

# PAESC

## Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

**UNIONE dei Comuni  
Del Frignano**

**2019 - 2030**

**AESS**

**Agenzia per l'Energia  
e lo Sviluppo Sostenibile**



**Realizzato da**

**UNIONE DEI COMUNI DEL FRIGNANO**

Giovanni Battista Pasini – Presidente Unione del Frignano e Sindaco di Lama Mocogno

Stefano Muzzarelli – Sindaco di Fanano

Alessio Nizzi – Sindaco di Fiumalbo

Leonardo Bonucchi – Sindaco di Montecreto

Corrado Ferroni – Sindaco di Pievepelago

Gian Domenico Tomei – Sindaco di Polinago

Daniela Contri – Sindaco di Riolunato

Claudio Bartolacelli- Sindaco di Serramazzone

Fabio Magnani – Sindaco di Sestola

Giovanni Galbucci – Servizio Difesa del Suolo, Tecnico Manutentivo e Lavori Pubblici Unione del Frignano

Paolo Venturelli – Servizio Forestazione e Ambiente Unione del Frignano

**Con la consulenza tecnica di**

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

Gaburro Francesca

Costi Martina

Federzoni Giuseppe

Odaldi Marco

Ronconi Liliana

Rossi Isabella

Santini Elena

Consegnato nel mese di giugno, 2023



*Comune di Fanano*



*Comune di Fiumalbo*



*Comune di Lama Mocogno*



*Comune di Montecreto*



*Comune di Pavullo nel Frignano*



*Comune di Pievepelago*



*Comune di Polinago*



*Comune di Riolunato*



*Comune di Serramazzone*



*Comune di Sestola*



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

Via Enrico Caruso 3 · 41122 Modena (MO) · c.f./p.i. 02574910366

codice destinatario (SDI) USAL8PV · [aess@pec.aess.energy](mailto:aess@pec.aess.energy)

[www.aess.energy](http://www.aess.energy)



## Sommario

<b>1. SINTESI DEL PIANO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 GRUPPO DI LAVORO</b> .....	<b>5</b>
<b>3. CRITERI E OBIETTIVI DELL'INVENTARIO</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE</b> .....	<b>6</b>
a. Metodologia .....	6
b. Fattori di emissione .....	6
c. Fattore di emissione locale per l'energia .....	9
d. Fattori di trasformazione .....	10
<b>3.2 L'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLA CO2</b> .....	<b>11</b>
<b>4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1 TREND IN ATTO</b> .....	<b>14</b>
a. Confronto BEI-MEI: Emissioni di CO2 .....	14
b. Andamento demografico e parco edilizio .....	16
<b>4.2 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE</b> .....	<b>22</b>
a. Edifici e attrezzature comunali .....	22
b. Pubblica illuminazione .....	23
c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale) .....	25
d. Settore residenziale .....	28
e. Settore industriale .....	31
f. Trasporti privati .....	35
g. Agricoltura .....	38
<b>4.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA</b> .....	<b>39</b>
a. Energia Elettrica verde certificata .....	39
b. Produzione di energia elettrica rinnovabile .....	40
Fotovoltaico .....	40
Eolico .....	41
Idroelettrico .....	41
c. Produzione di energia elettrica da bioenergie .....	41
d. Solare termico .....	41
e. Calore da biomasse .....	42
f. Cogenerazione e trigenerazione .....	43
<b>5. AZIONI DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>44</b>
<b>5.1 IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2 LE RISORSE ECONOMICHE PER L'ATTUAZIONE DELLA MITIGAZIONE DEL PAESC</b> .....	<b>46</b>
<b>5.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC</b> .....	<b>46</b>
<b>5.4 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE E CONNESSIONE CON IL PAIR E GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030</b> .....	<b>47</b>
a. Edifici e attrezzature pubbliche.....	48
Azione M A.01 – Riqualficazione degli edifici comunali .....	48
Azione M A.02 – Riqualficazione dell'illuminazione pubblica .....	50
Azione M A.03 – Acquisto energia elettrica verde per il settore pubblico .....	51
b. Edifici terziari e attrezzature .....	52

Azione M B.01 – Riduzione consumi del settore terziario .....	52
c.    Edifici residenziali .....	53
Azione M C.01 – Riqualificazione degli edifici del settore residenziali .....	53
d.    Industria .....	54
Azione M D.01 – Efficientamento energetico del settore industriale .....	54
e.    Trasporti.....	55
Azione M E.01 – Incremento quota biocarburanti.....	55
Azione M E.02 – Incremento della mobilità elettrica .....	56
f.    Produzione locale di energia elettrica .....	57
Azione M F.01 – Produzione locale di energia rinnovabile elettrica e promozione di CER .....	57
Azione M F.02 – Acquisto energia verde certificata da parte dei privati .....	58
Azione M F.03 – Impianti comunali per la produzione di energia rinnovabile .....	59
g.    Produzione locale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento .....	61
Azione M g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari.....	61
h.    Rifiuti.....	62
i.    Altro .....	62
Azione M i.01 – Sensibilizzazione cittadini e progetti con le scuole .....	62
<b>6. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (VRV).....</b>	<b>63</b>
<b>6.1 LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI.....</b>	<b>64</b>
a.    Analisi dei rischi climatici .....	64
b.    Settori vulnerabili .....	65
c.    Popolazione vulnerabile .....	66
d.    Capacità di adattamento .....	67
<b>6.2 CARATTERIZZAZIONE SOCIO ECONOMICA.....</b>	<b>69</b>
<b>6.3 USO DEL SUOLO .....</b>	<b>74</b>
<b>6.4 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>76</b>
<b>TEMPERATURA .....</b>	<b>78</b>
a.    Analisi del rischio .....	78
b.    Settori vulnerabili .....	83
c.    Popolazione vulnerabile .....	83
<b>PRECIPITAZIONI E SICCAITA' .....</b>	<b>84</b>
a.    Analisi del rischio .....	84
a.    Settori vulnerabili .....	90
b.    Popolazione vulnerabile .....	90
<b>PIOGGIA INTENSA E TEMPESTE .....</b>	<b>91</b>
a.    Analisi del rischio .....	91
b.    Settori vulnerabili .....	92
c.    Popolazione vulnerabile .....	92
<b>VENTI.....</b>	<b>93</b>
a.    Analisi del rischio .....	93
b.    Settori vulnerabili .....	93
c.    Popolazione vulnerabile .....	93
<b>MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA.....</b>	<b>94</b>
a.    Analisi del rischio .....	94
b.    Settori vulnerabili .....	96
c.    Popolazione vulnerabile .....	96
<b>INONDAZIONI.....</b>	<b>97</b>
a.    Analisi del rischio .....	97

a.	Settori vulnerabili .....	99
b.	Popolazione vulnerabile .....	99
	.....	99
	<b>INCENDI</b> .....	<b>100</b>
a.	Analisi del rischio .....	100
b.	Settori vulnerabili .....	101
c.	Popolazione vulnerabile .....	101
6.5	<b>FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA</b> .....	<b>102</b>
6.6	<b>SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>106</b>
<b>7.</b>	<b>AZIONI DI ADATTAMENTO</b> .....	<b>108</b>
a.	<b>INFRASTRUTTURE VERDI E BLU</b> .....	<b>110</b>
Azione A A.01	– INCREMENTO DEL VERDE URBANO e MESSA A DIMORA DI ALBERI E PIANTE.....	110
Azione A A.02	– GESTIONE FORESTALE: PARCO REGIONALE DEL FRIGNANO .....	112
Azione A A.03	– STRUMENTI URBANISTICI: REDAZIONE DEL PUG (PIANO URBANISTICO GENERALE) .....	115
b.	<b>OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</b> .....	<b>117</b>
Azione A B.01	– PROTEZIONE CIVILE E ALLERTA METEO .....	117
Azione A B.02	– INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA RETE INFRASTRUTTURALE .....	120
c.	<b>SISTEMI DI PROTEZIONE DA EVENTI CLIMATICI ESTREMI</b> .....	<b>122</b>
Azione A C.01	– CONTRASTO AL DISSESTO IDROGEOLOGICO .....	122
Azione A D. 01	– CEAS ENTE PARCHI EMILIA CENTRALE: EDUCAZIONE AMBIENTALE .....	125
Azione A D. 02	– PROGETTAZIONE CONDIVISA PIANO TERRITORIALE del PARCO DEL FRIGNANO .....	127
<b>8.</b>	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>129</b>
8.1	<b>Glossario</b> .....	<b>129</b>
8.2	<b>Indagine per Comune</b> .....	<b>132</b>
	<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – FANANO</b> .....	<b>132</b>
	<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE</b> .....	<b>132</b>
a)	Edifici e attrezzature comunali.....	132
b)	Edifici e attrezzature del settore privato .....	135
Residenziale	.....	135
Terziario	.....	136
Industria	.....	137
c)	Trasporti privati .....	138
	<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – FIUMALBO</b> .....	<b>139</b>
	<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE</b> .....	<b>139</b>
a)	Edifici e attrezzature comunali.....	139
b)	Edifici e attrezzature del settore privato .....	140
Residenziale	.....	140
Terziario	.....	140
Industria	.....	142
c)	Trasporti privati .....	143
	<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – LAMA MOCOGNO</b> .....	<b>144</b>
	<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE</b> .....	<b>144</b>
a)	Edifici e attrezzature comunali.....	144
b)	Edifici e attrezzature del settore privato .....	148
Residenziale	.....	148

Terziario.....	149
Industria.....	150
c) Trasporti privati.....	151
<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – MONTECRETO.....</b>	<b>152</b>
<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</b>	<b>152</b>
a) Edifici e attrezzature comunali.....	152
b) Edifici e attrezzature del settore privato.....	153
Residenziale.....	153
Terziario.....	154
Industria.....	155
c) Trasporti privati.....	156
<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – PAVULLO.....</b>	<b>157</b>
<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</b>	<b>157</b>
a) Edifici e attrezzature comunali.....	157
b) Edifici e attrezzature del settore privato.....	160
Residenziale.....	160
Terziario.....	161
Industria.....	162
c) Trasporti privati.....	163
<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – PIEVEPELAGO.....</b>	<b>164</b>
<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</b>	<b>164</b>
a) Edifici e attrezzature comunali.....	164
b) Edifici e attrezzature del settore privato.....	165
Residenziale.....	165
Terziario.....	166
Industria.....	167
c) Trasporti privati.....	168
<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – POLINAGO.....</b>	<b>169</b>
<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</b>	<b>169</b>
a) Edifici e attrezzature comunali.....	169
b) Edifici e attrezzature del settore privato.....	170
Residenziale.....	170
Terziario.....	171
Industria.....	172
c) Trasporti privati.....	173
<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – RIOLUNATO.....</b>	<b>174</b>
<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</b>	<b>174</b>
a) Edifici e attrezzature comunali.....	174
b) Edifici e attrezzature del settore privato.....	175
Residenziale.....	175
Terziario.....	176
Industria.....	177
c) Trasporti privati.....	178
<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – SERRAMAZZONI.....</b>	<b>179</b>
<b>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</b>	<b>179</b>
a) Edifici e attrezzature comunali.....	179

<b>b) Edifici e attrezzature del settore privato .....</b>	<b>180</b>
Residenziale .....	180
Terziario.....	181
Industria .....	182
<b>c) Trasporti privati .....</b>	<b>183</b>

<b><i>INVENTARIO DELLE EMISSIONI – SESTOLA .....</i></b>	<b><i>184</i></b>
--	-------------------

<b><i>CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....</i></b>	<b><i>184</i></b>
---	-------------------

<b>a) Edifici e attrezzature comunali.....</b>	<b>184</b>
<b>b) Edifici e attrezzature del settore privato .....</b>	<b>188</b>
Residenziale .....	188
Terziario.....	189
Industria .....	190
<b>c) Trasporti privati .....</b>	<b>191</b>

## 1. SINTESI DEL PIANO

Il Piano per l'Energia Sostenibile e il Clima si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> da consumi finali di energia del 40% al 2030, rispetto all'anno di baseline (per l'Unione dei Comuni del Frignano al 1998) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, obiettivi 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 viene realizzata una quantificazione della CO<sub>2</sub> evitata rispetto agli obiettivi previsti dal PAESC al 2030 e al contempo definita 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 pari in termini assoluti di 26.347 tCO<sub>2</sub> (-8,37%) delle emissioni rispetto all'inventario di base al 1998.

Tuttavia, nel periodo considerato il Unione dei Comuni del Frignano ha registrato un aumento della popolazione residente di 4.511 persone, pari al +12%: considerando pertanto le emissioni pro capite **la percentuale di riduzione si attesta al -18,4%**, passando da 8,61 tCO<sub>2</sub>/persona a 7,02 tCO<sub>2</sub>/persona.

UNIONE DEI COMUNI DEL FRIGNANO				
	Abitanti	tCO <sub>2</sub>	tCO <sub>2</sub> /ab	Riduzione % assoluta e pro-capite
Anno 1998 (Baseline)	36.571	314.747	8,61	-8,37%
Anno 2019	41.082	288.400	7,02	
VARIAZIONE	4.511	- 26.347	- 1,59	-18,43%
<b>OBIETTIVO MINIMO</b>		- <b>125.899</b>		<b>-40%</b>
<b>OBIETTIVO PAESC 2030</b>		- <b>132.632</b>		<b>-42,1%</b>

I settori che, con le azioni, maggiormente contribuiranno alla riduzione delle emissioni sono il settore dei trasporti con e la produzione locale di energia elettrica (principalmente da fonti rinnovabili fotovoltaico e idroelettrico). Quest'ultimo settore contribuirà per il circa il 46% alla riduzione delle emissioni e al raggiungimento dell'obiettivo al 2030, rispetto al contributo totale di tutti i settori, anche grazie alla volontà dei comuni dell'Unione di far nascere una CER – Comunità di Energia Rinnovabile insieme agli altri comuni dell'Appennino Modenese.

Complessivamente il nuovo obiettivo di riduzione delle emissioni è in termini assoluti pari a 132.632 tCO<sub>2</sub>, che in termini di emissioni pro-capite porta ad un valore di pari a 4,42 tCO<sub>2</sub>/ab corrisponde al -42,1% rispetto al valore del 1998, anno di baseline (pari a 8,61 tCO<sub>2</sub>/ab).

Per ottenere tale riduzione sono state individuate 13 azioni di mitigazione di cui un gruppo di 3 azioni riguarda il tema degli edifici comunali che si rivela essere nodale per le politiche dell'amministrazione comunale e un altro gruppo di 3 riguarda la produzione locale di energia elettrica.

Settore di intervento del PAESC	Riduzione emissioni [tCO <sub>2</sub> ]	N.Azioni
a. Edifici e attrezzature pubbliche	-2.484	3
b. Settore Terziario	-5.888	1
c. Settore Residenziale	-8.142	1
d. Settore Industriale	-17.314	1
e. Settore dei trasporti	-23.217	2
f. Produzione locale di Energia Elettrica	-48.779	3
g. Produzione di energia termica	-461	1
h. Rifiuti	-	0
i. Altro	-	1
<b>TOT</b>	<b>-106.285</b>	<b>13</b>

Per quanto riguarda invece l'**adattamento** è stata condotta una valutazione delle vulnerabilità e dei rischi del territorio connessi con gli eventi estremi causati dai cambiamenti climatici. Basandosi principalmente su analisi climatiche e altra documentazione già presente a livello regionale, provinciale e comunale (come, ad esempio, l'Atlante Climatico Regionale e il Piano di Protezione Civile Comunale), la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità aspira ad una visione più ampia, attraverso l'analisi di altri fattori come le vulnerabilità socio-economiche.

Tra i rischi climatici più impattanti si annoverano le alte temperature estive, che nelle zone urbanizzate esasperano il fenomeno dell'isola di calore con numerosi effetti negativi soprattutto per gli strati più vulnerabili della popolazione e il modificato regime delle piogge che negli eventi più intensi crea allagamenti puntuali e mette in crisi il sistema fognario urbano e inoltre, può innescare movimenti franosi, un rischio da non sottovalutare nei territori montani. Numerosi gli ambiti di vulnerabilità individuati, ma anche gli elementi di capacità adattiva.

Le azioni finalizzate ad aumentare la resilienza del territorio a questi rischi climatici, sono complessivamente 8. Esse sono state raggruppate in quattro macro-gruppi: infrastrutture verdi e blu, l'ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici, i sistemi di protezione dagli eventi climatici estremi, la formazione e la sensibilizzazione.

Il gruppo maggiormente rappresentato è quello delle infrastrutture verdi e blu che conta 3 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, alle grandi aree metropolitane, hanno dal 2008 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 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 al 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.



La strategia del nuovo Patto dei Sindaci è rafforzata dalla definizione dei tre pilastri su cui si basa: mitigazione, adattamento ed 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 e garantire ai cittadini l'accesso ai principali servizi energetici primari (riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, mobilità e corrente) 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:

1. 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;
2. 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.
3. La VALUTAZIONE DELLE VULNERABILITÀ e dei rischi legati al cambiamento climatico del territorio di competenza dell'ente locale.
4. 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 a definire la qualità della vita dei cittadini, offre opportunità di valorizzazione del territorio e partecipa alla sostenibilità dello sviluppo.

## 2.1 CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI

Di seguito sono riportate le principali tappe dell'Unione dei Comuni del Frignano legate alla campagna del Patto dei Sindaci.

COMUNE	DATA DI ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI (PAES)	APPROVAZIONE PAES in Consiglio Comunale	DATA DI ADESIONE AL NUOVO PATTO DEI SINDACI (PAESC)	Anno di riferimento	Aggiornamento inventario PAESC
Fanano	28/06/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Fiumalbo	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Lama Mocogno	01/07/2011	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Montecreto	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Pavullo nel Frignano	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Pievepelago	11/12/2011	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Polinago	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Riolunato	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Serramazzoni	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019
Sestola	30/09/2013	23/03/2016	29/04/2019	1998	2019

## 2.2 GRUPPO DI LAVORO

L'Unione al fine di sviluppare ed implementare il PAESC ha individuato:

- Un comitato direttivo, il cui responsabile è il Presidente dell'Unione, costituito dalla giunta del Unione. 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 40% al 2030;
- L'Ufficio di Piano dell'Unione è stato individuato come organo responsabile del coordinamento e implementazione delle azioni in capo del Unione;
- Un gruppo di lavoro intercomunale, costituito dai rappresentanti dei servizi tecnici, con la funzione di sviluppare, monitorare e implementare il PAESC a scala locale e scambiarsi buone pratiche.
- AESS (Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile) 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 l'Unione può misurare il consumo di energia sul proprio territorio e le relative emissioni. Questo permette di osservare l'andamento nel tempo fornendo indicazioni su quanto ci si sta avvicinando o discostando dall'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del -40% e conseguentemente 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 suggerire l'adozione di strategie specifiche.

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

- Individuazione dell'anno di riferimento per la baseline delle emissioni, costruzione dell'inventario delle emissioni con una serie storica aggiornata.
- Individuazione *dell'obiettivo minimo* di riduzione delle **emissioni assolute** di CO<sub>2</sub> al 2030 rispetto all'anno di riferimento iniziale della baseline.
- Calcolo della differenza fra l'emissione assoluta dell'ultimo anno disponibile dell'inventario (2019) con l'obiettivo minimo al 2030: questo valore costituirà l'impegno che l'Unione dovrà affrontare negli anni a venire.
- Individuazione di Azioni di mitigazione che permetteranno di raggiungere l'obiettivo al 2030, suddivise nelle diverse categorie di consumo.

Per gli Enti che in passato avevano già adottato un PAES, si dovrà mantenere lo stesso anno di riferimento per la baseline delle emissioni. Nel caso di creazione di PAESC congiunti, si dovrà compiere uno sforzo aggiuntivo nell'ottenere un unico anno di riferimento per la baseline, che sia il più remoto possibile.

##### a. Metodologia

La metodologia utilizzata per la costruzione dell'inventario delle emissioni per il PAESC, realizzata per il Unione dei Comuni del Frignano, ha previsto l'utilizzo dei dati contenuti del PAES che contenevano una serie storica dal 1998 fino al 2011, alla quale sono stati aggiunti gli anni 2012-2019.

I dati raccolti sono suddivisi per fonte e per settore finale di utilizzo, con un approfondimento sui consumi energetici dell'ente comunale. Essendo un PAESC congiunto in opzione 2 si è provveduto a presentare una restituzione d'insieme, senza però dimenticare di offrire una descrizione anche a livello di singolo comune.

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

Confrontando le emissioni dell'anno di baseline con l'ultimo inventario disponibile (al 2019) è stato possibile quantificare la riduzione o in generale la variazione già registrata, settore per settore. Le azioni dovranno quindi rendere conto della riduzione aggiuntiva necessaria ad ottenere l'obiettivo prefissato nel PAESC stesso (pari almeno al -40% rispetto alla baseline).

Al gruppo di lavoro spetta pertanto il compito di individuare le strategie generali e le relative azioni da mettere in campo al fine di centrare l'obiettivo: 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, 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 dell'Unione, 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, 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 principale gas a effetto serra e non occorre calcolare la quota di emissioni di CH<sub>4</sub> e di N<sub>2</sub>O. 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 Unione dei Comuni del Frignano 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. E' quindi sui valori di quell'anno che l'Unione deve calcolare la riduzione del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> e tale dato verrà parametrato alle variazioni demografiche del territorio comunale.

I fattori di emissioni adottati dal presente piano sono i fattori standard.

La redazione del MEI è risultata essere complessa, 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 e stime 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.

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	0,237
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
Biodisel	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
Oli vegetali	0	0,182
Biodiseel	0	0,156
Bioetanolo	0	0,206
Bimassa	0	0,002
Solare termico	0	0
Geotermia	0	0

*Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents*

<b>TIPO DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI</b>	<b>Fattore di emissione "standard" (t CO<sub>2</sub>/MWh)</b>	<b>Fattore di emissione LCA (t CO<sub>2</sub>-eq/MWh)</b>
Energia solare	<b>0</b>	<b>0,020-0,050</b>
Energia eolica	<b>0</b>	<b>0,007</b>
Energia idroelettrica	<b>0</b>	<b>0,024</b>

**Fonte:** Technical annex Covenant of Mayors documents

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

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, dagli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione e dalla 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 farla solo tramite i TEP, mentre le tonnellate di CO<sub>2</sub> verranno indicate solo per l'anno di riferimento del BEI, per l'ultimo anno dell'inventario ed eventualmente per altri anni per cui si sono fatti o si faranno dei monitoraggi. Si precisa inoltre che lo stesso fattore verrà utilizzato anche per il calcolo dell'impatto delle azioni.

Secondo le indicazioni del Covenant of Mayor Office (CoMO), nella costruzione dell'inventario del PAESC si considera come fattore di emissione nazionale standard, tanto per l'inventario all'anno di riferimento (BEI) al 1998 quanto per l'inventario al 2019, il valore al 1998 pari a 0,515 tCO<sub>2</sub>/MWh. Per ricavare il fattore di emissione di energia elettrica locale esso è stato corretto con la produzione di energia elettrica prodotta localmente sia da FER che da altre fonti (impianti di cogenerazione), utilizzando 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 0,515 tCO<sub>2</sub>/MWh nel 1998 e pari a 0,441 tCO<sub>2</sub>/MWh nel 2019.

CALCOLO FATTORE DI EMISSIONE LOCALE PER L'ENERGIA ELETTRICA		
UNIONE DEI COMUNI DEL FRIGNANO		
<b>Al 2019</b>		
CTE	Consumo tot di energia elettrica nel territorio comunale [MWh]	206.222
PLE	Produzione locale di elettricità FER [MWh]	27.485
*	Produzione locale di elettricità prodotta da cogenerazione [MWh]	1.275
AEV	Acquisti verdi da parte della PA [MWh]	1.349
FENEE	fattore di emissione nazionale [tCO <sub>2</sub> /MWh]	0,515
CO2PLE	Emissioni legate a PLE da FER -Tabella C [tCO <sub>2</sub> ]	0
	Emissioni legate a PLE cogenerazione elettrica [tCO <sub>2</sub> ]	258
CO2AEV	Emissioni legate a AEV Tabella C [tCO <sub>2</sub> ]	0
<b>FEE</b>		<b>0,441</b>

Per quanto riguarda il fotovoltaico sono stati considerati i dati desunti da Atlaimpianti (database GSE) per il 2019: 1.000 impianti per una potenza installata pari a 18 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 dell'UNIONE DEI COMUNI DEL FRIGNANO si rimanda allo specifico paragrafo. Inoltre, sono stati considerati gli impianti di produzione di energia elettrica da eolico, idroelettrico e da cogenerazione (biogas e biomassa legnosa). Per l'approfondimento sulla produzione locale di energia fonti rinnovabili nell'Unione si veda il capitolo dedicato (4.3). Nell'Unione le FER coprono il 14% circa dei consumi di energia elettrica totali, di cui il 9% è coperto da fotovoltaico.

#### 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

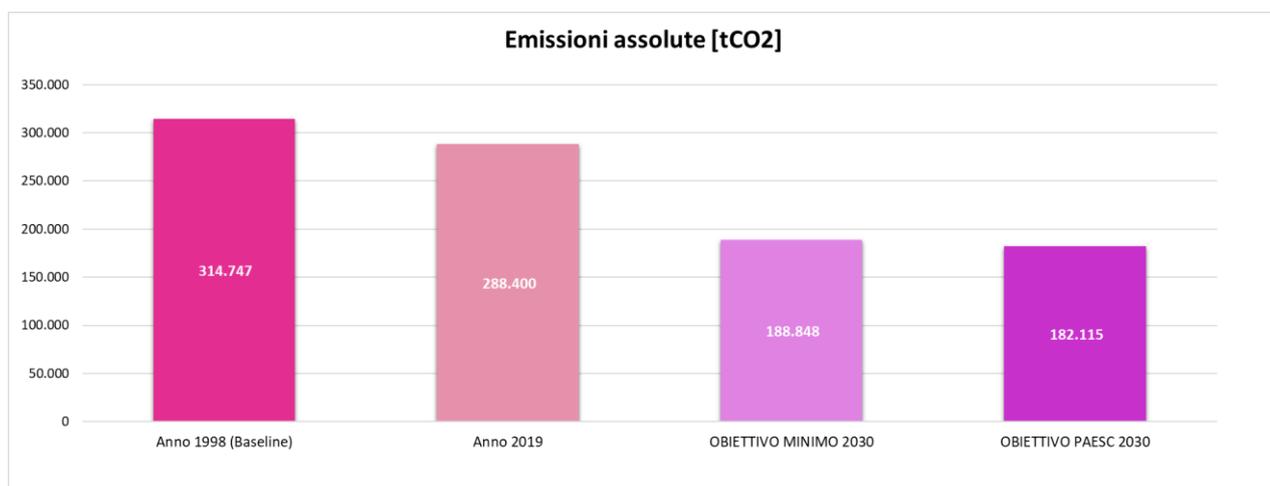
Fonte: MISE

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 CO2

Con la costruzione dell'inventario delle emissioni si è potuto misurare l'emissione al 1998, anno del BEI, che corrisponde a 314,747 t CO<sub>2</sub>, pari a 8,61 t CO<sub>2</sub>/ab. L'obiettivo di riduzione minimo del 40% corrisponde al raggiungimento di 188.848 emissioni assolute (-125.899 rispetto al 1998) e 5,17 tCO<sub>2</sub> pro capite al 2030. Nel seguente grafico, a questi valori appena descritti, si aggiungono le misurazioni intermedie fatte al 2019, anno di MEI o aggiornamento dell'inventario delle emissioni. Questo permette di osservare un trend di riduzione che al 2019 corrisponde ad un **-8,37%**.<sup>1</sup> L'Unione dovrà pertanto diminuire le proprie emissioni assolute di un ulteriore 32% tCO<sub>2</sub>.



L'obiettivo di riduzione al 2030 che l'Unione dei Comuni del Frignano si è prefissato, porterà ad una riduzione pari al 42,1%, con una riduzione in termini di tCO<sub>2</sub> pari a 132.632 rispetto al 1998.

RIDUZIONE DA OTTENERE AL 2030 CHE CORRISPONDE AL 40%	- 125.899
RIDUZIONE PRO - CAPITE DA OTTENERE AL 2030 CHE CORRISPONDE AL 40%	- 3,44
RIDUZIONE GIÀ OTTENUTA AL 2019	- 26.347
RIDUZIONE PRO- CAPITE GIÀ OTTENUTA AL 2019	- 1,59
RIDUZIONE DA OTTENERE CON LE AZIONI DEL PAESC AL 2030	- 132.632
RIDUZIONE PRO-CAPITE DA OTTENERE CON LE AZIONI DEL PAESC AL 2030	- 4,19

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni di mitigazione raggruppate nei nove settori d'intervento. Le azioni complessive sono xx e al 2030 contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO<sub>2</sub> pari a -4,19 tCO<sub>2</sub>/ab. In termini assoluti le azioni del PAESC portano ad una riduzione di 106.285 tCO<sub>2</sub> (da sommare alla riduzione già ottenuta al 2019) così suddivise:

Settore di intervento del PAESC	Riduzione emissioni [tCO <sub>2</sub> ]	N.Azioni
a. Edifici e attrezzature pubbliche	-2.484	3
b. Settore Terziario	-5.888	1
c. Settore Residenziale	-8.142	1
d. Settore Industriale	-17.314	1
e. Settore dei trasporti	-23.217	2
f. Produzione locale di Energia Elettrica	-48.779	3
g. Produzione di energia termica	-461	1
h. Rifiuti	-	0
i. Altro	-	1
<b>TOT</b>	<b>-106.285</b>	<b>13</b>

<sup>1</sup> Questo è il risultato che si ottiene mantenendo, tanto per il BEI quanto per il MEI, lo stesso fattore di emissione nazionale dell'elettricità (0,515 tCO<sub>2</sub>/MWh), così come stabilito dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci. Aggiornando invece tale fattore nell'IME al 2019 (0,441 tCO<sub>2</sub>/MWh), i risultati migliorano ulteriormente: in questo caso, infatti, le emissioni totali ammontano a 288.400 tCO<sub>2</sub> (7,02 tCO<sub>2</sub>/ab.), con una riduzione complessiva dell'8% rispetto al 1998, ed una riduzione pro capite del 18%.

#### 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 CO2 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 CO2 suddivise per fonte e per settore, come da specifico template richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per i due anni indicati. Per il dettaglio dei singoli settori si vedano i paragrafi dedicati.

#### Inventario 1998 (BASELINE DEL PAES e del PAESC) – Consumi

Categoria	BEI 1998 - CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]																Totale	
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili								
			Gas naturale	Gas liquido - GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas		
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																		
Edifici comunali, attrezzature/impianti	2.162	-	6.096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.257
Illuminazione pubblica	4.050	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.050
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	22.364	-	57.568	1.635	0	505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82.071
Edifici residenziali	18.422	-	179.422	138.754	0	5.101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	341.699
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	150.324	-	127.586	890	0	461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	279.260
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>197.322</b>	<b>0</b>	<b>370.671</b>	<b>141.278</b>	<b>0</b>	<b>6.067</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>0</b>	<b>0</b>	<b>715.338</b>
<b>TRASPORTI</b>																		
Flotta comunale	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto pubbliche	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto privato e commerciale	0	-	5.834	28.906	7.776	162.683	206.073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411.272
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.834</b>	<b>28.906</b>	<b>7.776</b>	<b>162.683</b>	<b>206.073</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>0</b>	<b>411.272</b>
<b>ALTRO</b>																		
Agricoltura	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale parziale altro</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>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>Totale</b>	<b>197.322</b>	<b>0</b>	<b>376.505</b>	<b>170.184</b>	<b>7.776</b>	<b>168.750</b>	<b>206.073</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>0</b>	<b>1.126.610</b>

#### Inventario 2019 – Consumi

Categoria	MEI 2019 - CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]																Totale	
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili								
			Gas naturale	Gas liquido - GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas		
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																		
Edifici comunali, attrezzature/impianti	2.590	-	8.785	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.374
Illuminazione pubblica	3.811	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.811
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	63.216	-	56.929	1.401	0	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121.952
Edifici residenziali	43.430	-	144.136	118.686	0	4.295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310.547
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	92.846	-	128.072	774	0	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222.062
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>205.893</b>	<b>0</b>	<b>337.922</b>	<b>120.861</b>	<b>0</b>	<b>5.070</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>0</b>	<b>0</b>	<b>669.746</b>
<b>TRASPORTI</b>																		
Flotta comunale	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto pubbliche	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto privato e commerciale	329	-	16.615	52.807	0	258.396	64.497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	392.643
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>329</b>	<b>0</b>	<b>16.615</b>	<b>52.807</b>	<b>0</b>	<b>258.396</b>	<b>64.497</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>0</b>	<b>392.643</b>
<b>ALTRO</b>																		
Agricoltura	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale parziale altro</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>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>Totale</b>	<b>206.222</b>	<b>0</b>	<b>354.537</b>	<b>173.668</b>	<b>0</b>	<b>263.466</b>	<b>64.497</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>0</b>	<b>1.062.390</b>

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

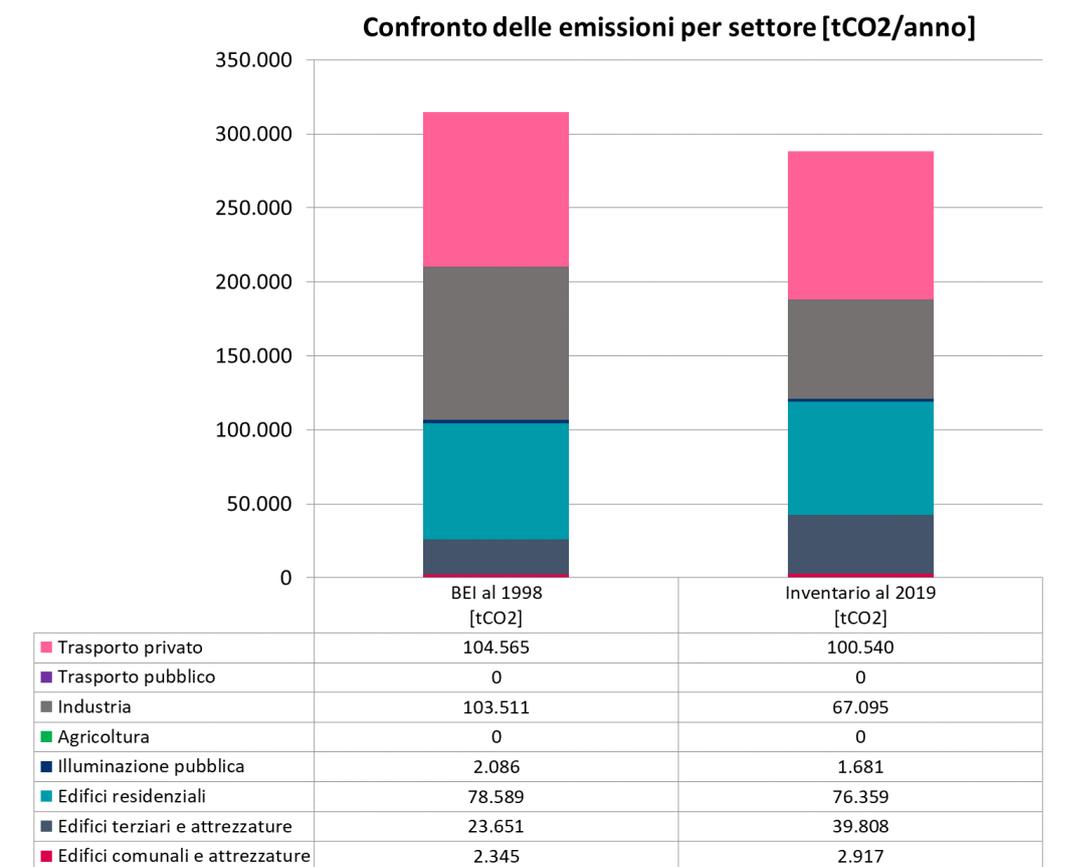
### Inventario 1998 (BASELINE DEL PAES e del PAESC) – Emissioni

Categoria	BEI 1998 - Emissioni totali di CO <sub>2</sub> [t]																Totale	
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili								
			Gas naturale	Gas liquido - GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas		
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																		
Edifici comunali, attrezzature/impianti	1.113	0	1.231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.345
Illuminazione pubblica	2.086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.086
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	11.517	0	11.629	371	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.651
Edifici residenziali	9.487	0	36.243	31.497	0	1.362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78.589
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	77.414	0	25.772	202	0	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103.511
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>101.617</b>	<b>0</b>	<b>74.876</b>	<b>32.070</b>	<b>0</b>	<b>1.620</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>0</b>	<b>0</b>	<b>210.182</b>
<b>TRASPORTI</b>																		
Flotta comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto pubbliche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto privato e commerciale	0	0	1.178	6.562	2.076	43.436	51.312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104.565
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.178</b>	<b>6.562</b>	<b>2.076</b>	<b>43.436</b>	<b>51.312</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>0</b>	<b>104.565</b>
<b>ALTRO</b>																		
Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale parziale altro</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>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>Totale</b>	<b>101.617</b>	<b>0</b>	<b>76.054</b>	<b>38.632</b>	<b>2.076</b>	<b>45.056</b>	<b>51.312</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>0</b>	<b>314.747</b>

### Inventario 2019 – Emissioni

Categoria	MEI 2019 - Emissioni totali di CO <sub>2</sub> [t]																Totale	
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili								
			Gas naturale	Gas liquido - GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas		
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																		
Edifici comunali, attrezzature/impianti	1.142	0	1.775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.917
Illuminazione pubblica	1.681	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.681
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	27.882	0	11.500	318	0	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39.808
Edifici residenziali	19.155	0	29.115	26.942	0	1.147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76.359
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme)	40.951	0	25.871	176	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67.095
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>90.811</b>	<b>0</b>	<b>68.260</b>	<b>27.435</b>	<b>0</b>	<b>1.354</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>0</b>	<b>0</b>	<b>187.860</b>
<b>TRASPORTI</b>																		
Flotta comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto pubbliche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto privato e commerciale	145	0	3.356	11.987	0	68.992	16.060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.540
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>145</b>	<b>0</b>	<b>3.356</b>	<b>11.987</b>	<b>0</b>	<b>68.992</b>	<b>16.060</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>0</b>	<b>100.540</b>
<b>ALTRO</b>																		
Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale parziale altro</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>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>Totale</b>	<b>90.956</b>	<b>0</b>	<b>71.616</b>	<b>39.423</b>	<b>0</b>	<b>70.345</b>	<b>16.060</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>0</b>	<b>288.400</b>

## 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 per l'anno di riferimento dell'inventario di base delle emissioni (BEI) dell'ultimo anno dell'inventario, suddivisi per settore di appartenenza.

SETTORE	BEI al 1998 [tCO <sub>2</sub> ]	Inventario al 2019 [tCO <sub>2</sub> ]	Delta BEI-MEI	% su BEI	% su MEI
Edifici comunali e attrezzature	2.345	2.917	24,40%	0,74%	1,01%
Edifici terziari e attrezzature	23.651	39.808	68,31%	7,51%	13,80%
Edifici residenziali	78.589	76.359	-2,84%	24,97%	26,48%
Illuminazione pubblica	2.086	1.681	-19,42%	0,66%	0,58%
Industria	103.511	67.095	-35,18%	32,89%	23,26%
Agricoltura	0	0	0,00%	0,00%	0,00%
Trasporto pubblico	0	0	0,00%	0,00%	0,00%
Trasporto privato	104.565	100.540	-3,85%	33,22%	34,86%
<b>TOTALE</b>	<b>314.747</b>	<b>288.400</b>	<b>-8,37%</b>		

Come si può notare i settori che apportano le quote più consistenti di emissioni di CO<sub>2</sub> sono il residenziale (25% nel BEI e 26% nell'inventario 2019) e i consumi dei trasporti privati (33% nel BEI e 35% nell'inventario 2019). I settori della pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed illuminazione pubblica) non incidono per oltre l'1% del totale. Il terziario pesa circa un 7% nel BEI e un 14% nell'inventario al 2019. Confrontando il 1998 con il 2019 l'industria ha evidenziato importanti riduzioni di emissioni (-35%), seguita

dall'illuminazione pubblica, mentre tutti i settori, tranne il residenziale (-3%) e trasporto privato (-4%) hanno visto aumentare le proprie emissioni.

Se complessivamente la riduzione in termini assoluti è pari all'8,37% in termini pro-capite, il consumo pro-capite è diminuito del 18,43%

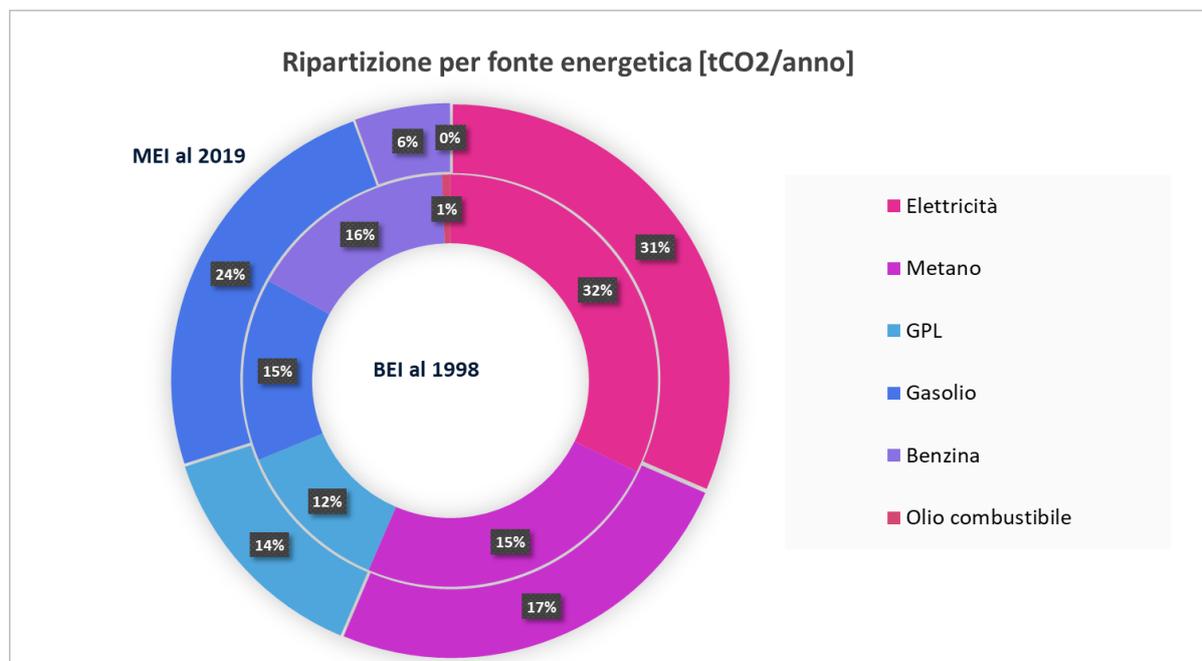
BEI al 1998 [tCO <sub>2</sub> /ab]	Inventario al 2019 [tCO <sub>2</sub> /ab]	Variazione %
8,61	7,02	-18,43%

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

FONTE ENERGETICA	BEI al 1998 [tCO <sub>2</sub> ]	Inventario al 2019 [tCO <sub>2</sub> ]	Delta BEI-MEI
Elettricità	101.617	90.956	-10,49%
Metano	76.054	71.616	-5,83%
GPL	38.632	39.423	2,05%
Gasolio	45.056	70.345	56,13%
Benzina	51.312	16.060	-68,70%
Olio combustibile	2.076	0	-100,00%
<b>TOTALE</b>	<b>314.747</b>	<b>288.400</b>	<b>-8,37%</b>

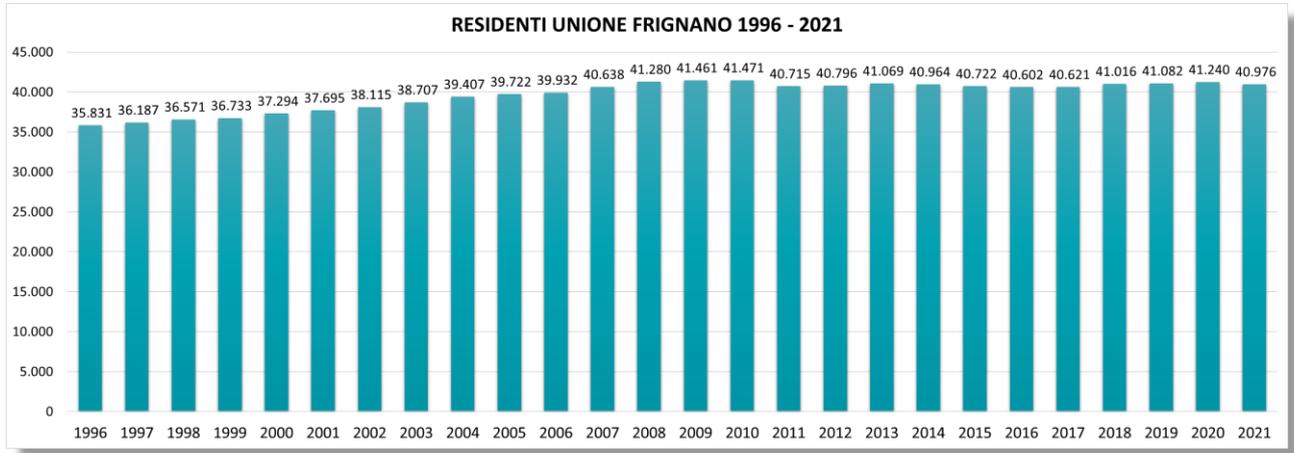
Le emissioni dovute a consumi elettrici sono leggermente diminuite, mentre quelle dovute al gasolio sono molto aumentate; una contrazione importante invece è legata alle emissioni da metano e da benzina.

Il grafico seguente riporta i dati della tabella in formato grafico: le emissioni del 1998 (BEI) nella corona circolare interna, quelli del 2019 (MEI) nella corona circolare esterna.

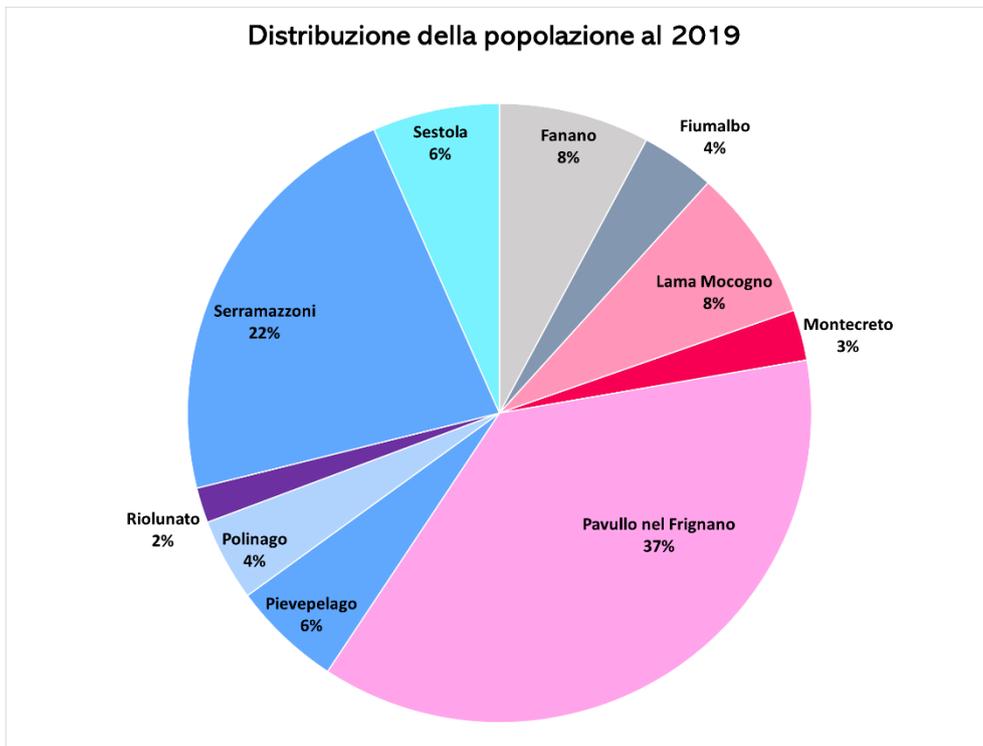


## b. Andamento demografico e parco edilizio

La popolazione residente nell'Unione dei Comuni del Frignano nel 2019 era pari a 41.082 abitanti (5,8% della popolazione provinciale) con un incremento dal 1998 pari al 12,1%, mantenendo pertanto la pressione demografica pressoché costante. Il picco massimo si è avuto nel 2010 con 41.471 abitanti (+ 13,4% rispetto al 1998). Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente dal 1996-2021 (Fonte ISTAT).

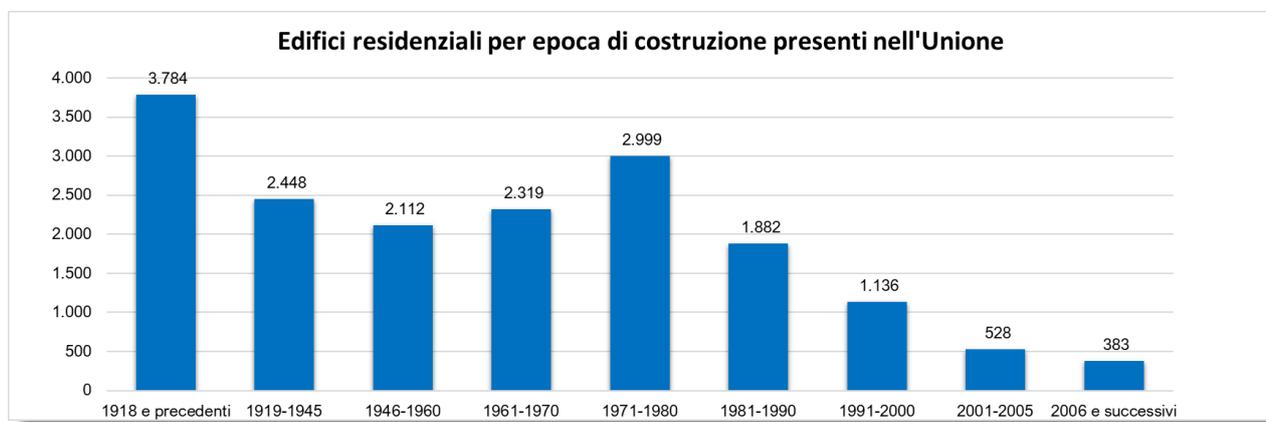


Dal grafico seguente si può osservare come i comuni più popolosi risultino essere Pavullo nel Frignano e Serramazzone, i comuni più vicini alla pianura e caratterizzati da grandi insediamenti produttivi, in particolare nel settore dell'industria ceramica. I comuni meno popolosi risultano essere, invece, Riolunato e Montecreto, caratterizzati da un territorio di montagna. Dalle schede di dettaglio inserite nell'allegato si potrà osservare come mediamente l'andamento demografico fra i comuni non sia analogo; la maggior parte, infatti, hanno registrato un decremento della popolazione residente fra il 1998 e il 2019: Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Polinago, Riolunato e Sestola. Al contrario i due comuni più estesi, Pavullo e Serramazzone, hanno visto un incremento pressoché costante della popolazione negli stessi anni. Fanano e Pievepelago, hanno mantenuto un numero di costante negli periodo considerato.

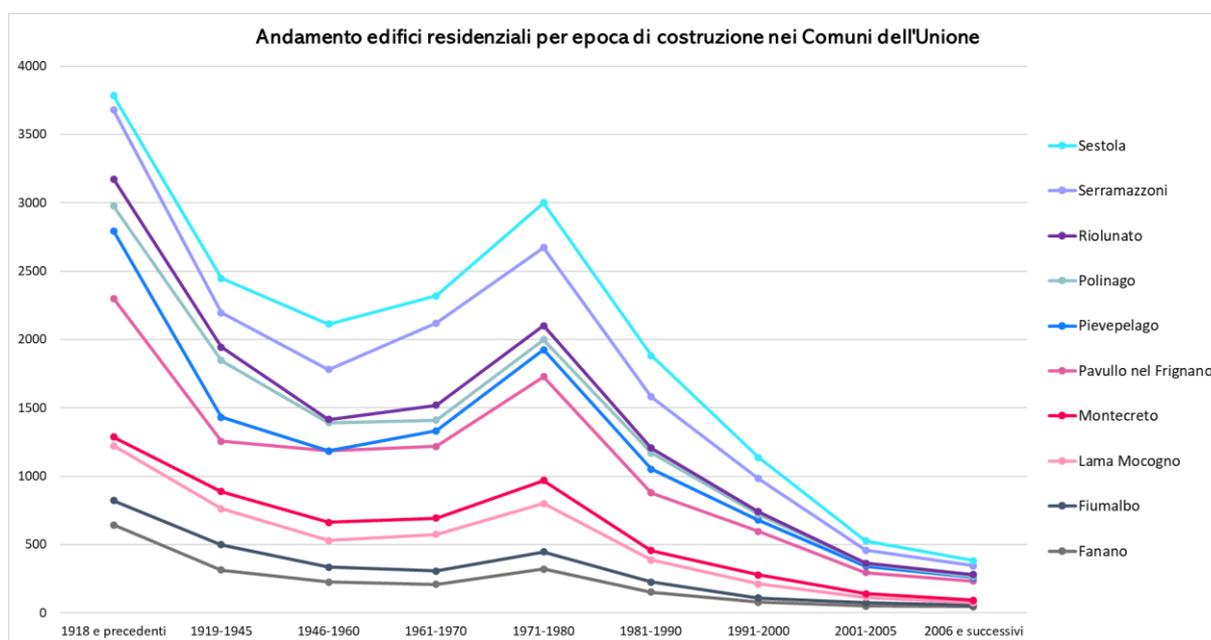


Per quanto riguarda le abitazioni presenti nell'Unione dei Comuni del Frignano, i dati disponibili fanno riferimento all'ultimo censimento ISTAT che restituisce la fotografia dello stato di fatto al 2011.

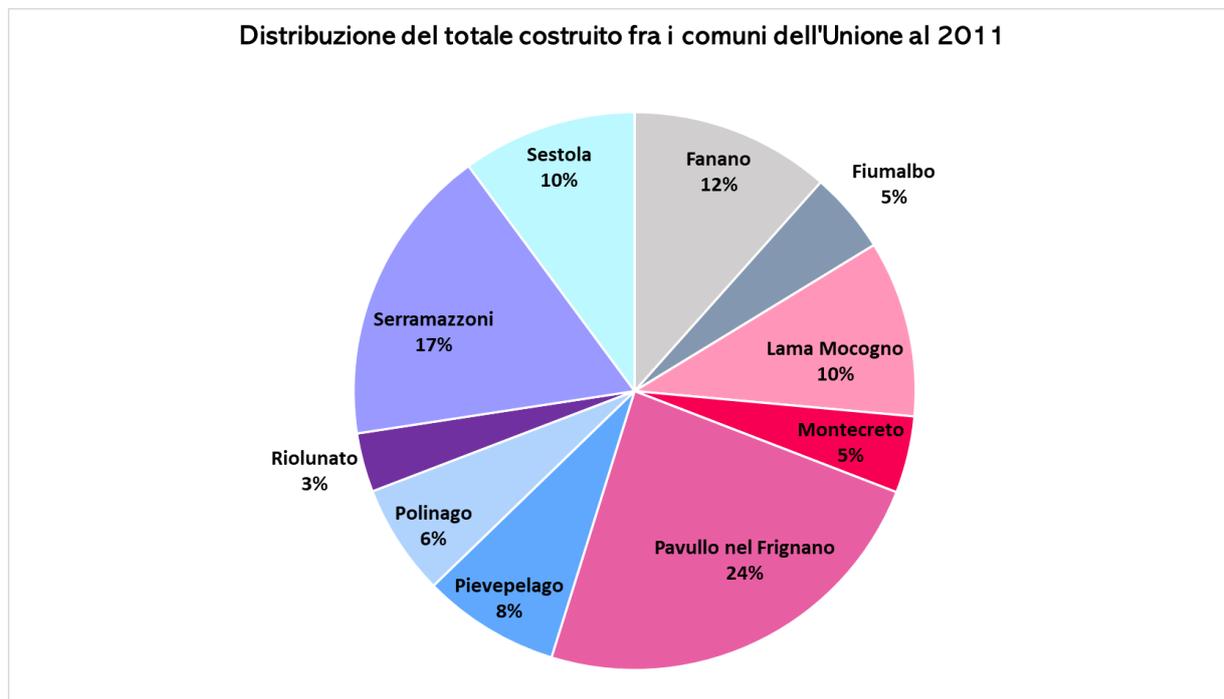
Il numero di edifici residenziali dell'Unione dei Comuni del Frignano nel 2011 è pari a 17.680 unità, di cui il 60,31% costruiti prima del 1970, mentre quelli realizzati nel periodo 1971-2005 sono quasi il 37,02%. Solo una piccola percentuale è stata realizzata negli ultimi anni (dopo il 2006 e oltre) applicando criteri di efficienza energetica sempre più elevati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Il parco edilizio, pertanto, si configura scarsamente efficiente da un punto di vista energetico.



Gli andamenti per i singoli comuni sono fra loro abbastanza allineati. Dalle schede nell'allegato e dal grafico successivo si può notare un grosso picco costruttivo nel decennio 1971-1980 per la gran parte dei comuni, ma per tutti il picco costruttivo maggiore si ha prima del 1918, a cavallo della Prima Guerra Mondiale, com'è tipico dei comuni di montagna.



I Comuni che detengono la maggior percentuale di edificato sono comunque gli stessi con il maggior numero di residenti, Pavullo nel Frignano e Serramazzone. Montecreto e Riolunato, detengono il minor numero di edifici residenziali, in coerenza con la loro quota di popolazione residente.



Nell'ultimo censimento del 2011 il numero di alloggi abitati da residenti risulta essere pari a 18.081, si può quindi calcolare il numero medio di residenti per alloggio che nel 2011 risulta essere pari a 2,08% in linea con il dato provinciale. Complessivamente gli alloggi disponibili nel territorio comunale risultano essere pari a 39.491. Questo implica che il numero medio di alloggi per edificio è pari a 2,23 valore che dà conto della tipologia specifica dell'abitato del territorio comunale. Con un rapido confronto, si osserva che nell'Unione il valore si discosta del -26% dal dato medio provinciale, in quanto in Provincia di Modena risultano mediamente 3 alloggi per edificio.

### **Attestati Energetici Emessi sul territorio dell'Unione dei Comuni del Frignano**

La Regione Emilia-Romagna, Direzione Generale Economia della Conoscenza, del Lavoro e dell'Impresa, ha messo a disposizione i dati relativi agli attestati di prestazione energetica (APE) del sistema regionale SACE, emessi sul territorio comunale dell'Unione dei Comuni del Frignano. Tali dati sono inerenti il periodo dal 2009, anno d'istituzione del sistema di certificazione energetica degli edifici regionali, fino al 2023, anno in cui abbiamo richiesto i dati. 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 a 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".

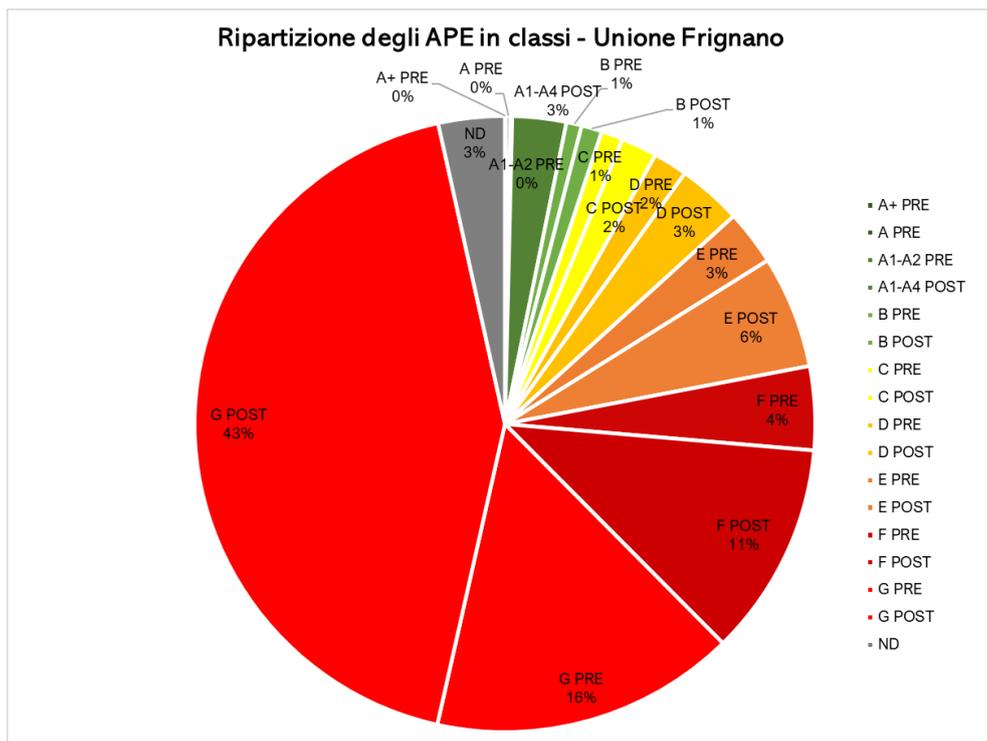
Complessivamente nel decennio 2009-2023 sono stati emessi 12.811 APE, di cui il 90% sono abitazioni, circa un 2% sono edifici industriali e un 5% sono edifici destinati ad attività commerciali o terziarie (turistiche).

Di seguito sono riportati il numero di attestati emessi nell'Unione dei Comuni del Frignano 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 immobiliare prive di impianto di riscaldamento.

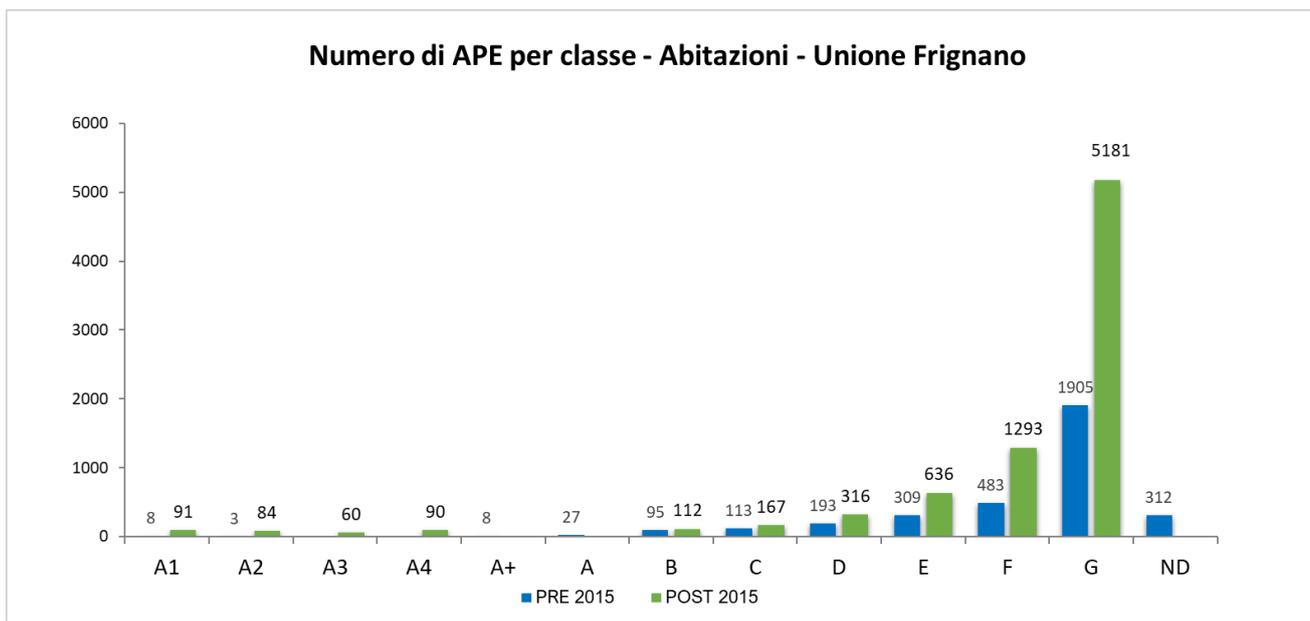
Si sottolinea che il singolo APE è riferito nella grande maggioranza dei casi alle unità abitative e non all'edificio.

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	3473	8	3	-	-	8	27	95	117	194	310	484	1915	312
	POST 2015	8058	92	85	61	91	-	-	114	173	320	642	1295	5185	-
UFFICI (cat E2)	PRE 2015	105	0	-	-	-	0	0	1	13	12	23	20	27	9
	POST 2015	187	2	3	0	1	-	-	6	9	29	24	33	80	-
OSPEDALI/CASA DI CURA (cat E3)	PRE 2015	3	0	-	-	-	0	0	0	0	0	1	0	2	0
	POST 2015	4	0	0	0	0	-	-	0	1	2	1	0	0	-
COMMERCIALE TERZIARIO (cat. E4-E5-E7)	PRE 2015	252	0	-	-	-	0	1	4	10	13	30	49	85	60
	POST 2015	414	10	5	1	1	-	-	17	47	67	68	76	122	-
EDIFICI SPORTIVI (cat. E6)	PRE 2015	1	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1
	POST 2015	14	1	0	2	1	-	-	0	3	1	4	1	1	-
INDUSTRIALE (cat E8)	PRE 2015	100	0	-	-	-	0	1	2	5	9	5	9	8	61
	POST 2015	200	3	0	0	1	-	-	1	8	10	17	34	126	-
TOTALE		12811	116	96	64	95	8	29	240	386	657	1125	2001	7551	443

Analizzando i dati dal punto di vista della qualità energetica, le classi prevalenti sono la G e la F, che coprono il 74,56% dei certificati. La classe con efficienza più alta (genericamente tutte le classi A) copre circa il 3%.



Considerando le sole abitazioni, possiamo affermare che il 29% (pari a 11.486) delle 39.491 abitazioni presenti nel territorio comunale sono dotate di APE e che la maggior parte di esse si colloca in classe G.



Nel periodo considerato inoltre sono state certificate 237 nuove unità abitative (nuove costruzioni e interventi di demolizione e ricostruzione), 71 ristrutturazioni totali e 438 ristrutturazioni parziali o manutenzioni straordinarie. Tali numeri non intercettano tuttavia la stragrande maggioranza delle ristrutturazioni in attività libera che non necessitano di APE mentre danno conto della limitata attività di costruzione ex novo che caratterizza il periodo storico.

Unione Frignano				
ANNO DI EMISSIONE DELL'APE	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	NUOVE COSTRUZIONI	RISTRUTTURAZIONI TOTALI	RISTRUTTURAZIONI PARZIALI/MANUTENZIONE STRAORDINARIA
2009	0	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	1
2012	0	0	0	0
2013	6	47	6	30
2014	2	29	7	42
2015	0	24	12	31
2016	1	13	6	31
2017	3	13	3	25
2018	4	9	5	25
2019	1	16	8	28
2020	5	16	10	42
2021	3	17	6	50
2022	8	16	6	116
2023	4	0	2	17
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>	<b>200</b>	<b>71</b>	<b>438</b>

Di seguito si riportano i fabbisogni specifici medi di energia primaria al m<sup>2</sup> di superficie riscaldata per diversi gruppi di attestati: come si nota le nuove costruzioni sono i casi in cui è possibile ottenere un'efficienza energetica molto prestante rispetto alla media dell'edificato certificato.

Unione Frignano						
FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA E <sub>ptot</sub>	TUTTI GLI APE	SOLO ABITAZIONI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	NUOVE COSTRUZIONI	RISTRUTTURAZIONI TOTALI	RISTRUTTURAZIONI PARZIALI/ MANUTENZIONE STRAORDINARIA
<b>E<sub>ptot</sub> medio [kWh/m<sup>2</sup>] PRE 2015</b>	115,0	118,2	60,9	61,6	64,0	166,2
<b>E<sub>ptot</sub> medio [kWh/m<sup>2</sup>] POST 2015</b>	248,2	235,8	71,2	61,3	123,4	173,8

## 4.2 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

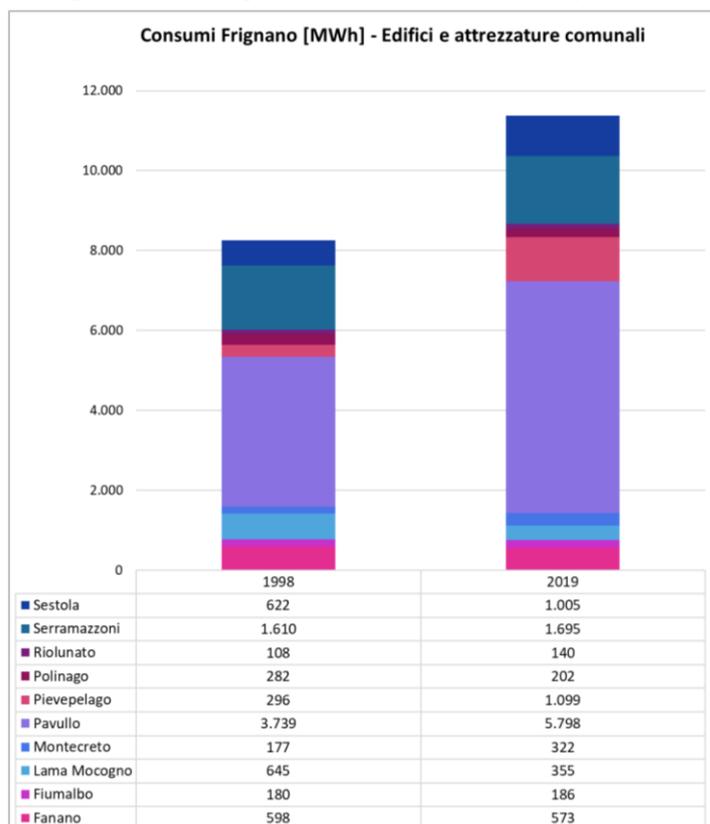
### a. Edifici e attrezzature comunali

Gli edifici e attrezzature dei Comuni dell'Unione dei Comuni del Frignano hanno avuto nel 2019 un consumo complessivo di 916.024 m<sup>3</sup> di metano (pari a 8.257 MWh di metano), 371 MWh di biomassa legnosa e 2.590 MWh di energia elettrica. Complessivamente le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte sono state pari a 2.917 tonnellate. La biomassa legnosa nell'approccio standard ha fattore di emissione pari a zero e pertanto comportano emissioni nulle di CO<sub>2</sub>.

La tabella qui riportata confronta i consumi, aggregati per tutti i comuni, del 1998 (BEI) e il 2019 in cui è evidente un incremento sia dei consumi termici (+44%), in modo più importante sia di quelli elettrici in modo minore (+20%). Complessivamente le emissioni di CO<sub>2</sub> aumentano del 24% rispetto all'anno di baseline. Questo può essere dovuto all'espansione dei comuni dal punto di vista dell'Amministrazione comunale con più edifici e con l'aumento di strutture di proprietà comunali, quali impianti sportivi, musei, scuole, luoghi e uffici turistici nell'arco del ventennio considerato.

Unione Frignano					
Edifici pubblici	Baseline - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	6.096	1.231	8.785	1.775	44%
ENERGIA ELETTRICA	2.162	1.113	2.590	1.142	3%
BIOMASSA LEGNOSA	0	0	371	0	0%
<b>TOTALE</b>	<b>8.257</b>	<b>2.345</b>	<b>11.745</b>	<b>2.917</b>	<b>24%</b>

Questo incremento di consumi si verifica in maniera disomogenea nel territorio dei dieci comuni dell'Unione. Il grafico sottostante riporta il confronto 1998 vs 2019 con i dati per comune, ricavati dal PAES per il 1998 e dal distributore INRETE (HERA) e/o direttamente dai comuni per il 2019. In alcuni dati il dato disponibile era già successivo al 2019, ma è stato confrontato con quello del distributore a tale anno e riparametrato. I comuni che hanno registrato un aumento, lieve o significativo, dei propri consumi sono Sestola, Serramazzone, Riolunato, Pievepelago, Pavullo nel Frignano, Montecreto. Fanano, Lama Mocogno e Polinago riducono invece consumi, mentre Fiumalbo rimane quasi costante, andando così a bilanciare e mitigare l'aumento generale, che si verifica anche per le emissioni.



Per il dettaglio dei singoli comuni che hanno fornito l'elenco degli edifici si veda l'allegato del presente PAESC.

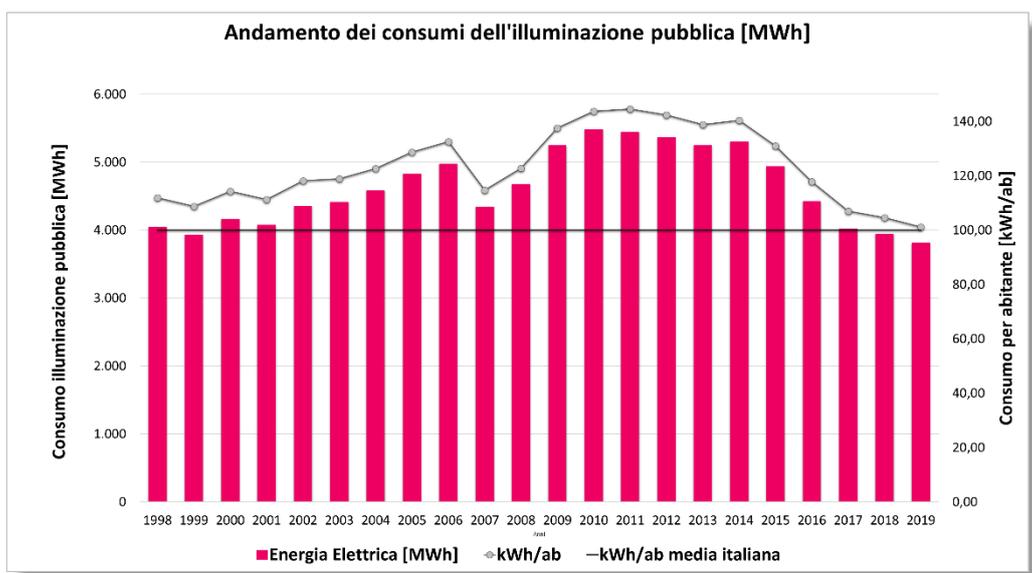
## b. Pubblica illuminazione

Per quanto riguarda la pubblica illuminazione dell'Unione dei Comuni del Frignano, si riporta la serie storica dei consumi di energia elettrica aggregati per i 10 comuni dell'Unione dal 1998 al 2019, ricostruita con i dati ricavati dal precedente PAES per il periodo 1998-2011 e dai dati del distributore INRETE di HERA e dati forniti direttamente dai comuni. Per i dati relativi ai singoli comuni si rimanda all'appendice di questo documento PAESC.

Illuminazione pubblica	
Anno	Energia Elettrica [MWh]
1998	4.050
1999	3.934
2000	4.167
2001	4.078
2002	4.352
2003	4.414
2004	4.585
2005	4.832
2006	4.976
2007	4.345
2008	4.681
2009	5.248
2010	5.481
2011	5.448
2012	5.365
2013	5.249
2014	5.301
2015	4.939
2016	4.427
2017	4.022
2018	3.943
2019	3.811

DATO PAES
ELABORAZIONE AESS
DATO INRETE
DATO ARPAE
DATO COMUNALE
DATO COMUNALE E INRETE

Per la pubblica illuminazione 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 del sacro Cuore 2018). L'Unione dei Comuni del Frignano è al di sopra della media italiana, ma il trend di consumo assoluto e pro-capite è in diminuito dall'anno di baseline 1998 all'anno di aggiornamento dell'inventario 2019. Il grafico sottostante riporta l'andamento dei consumi della pubblica illuminazione aggregati per i comuni dell'Unione del Frignano.

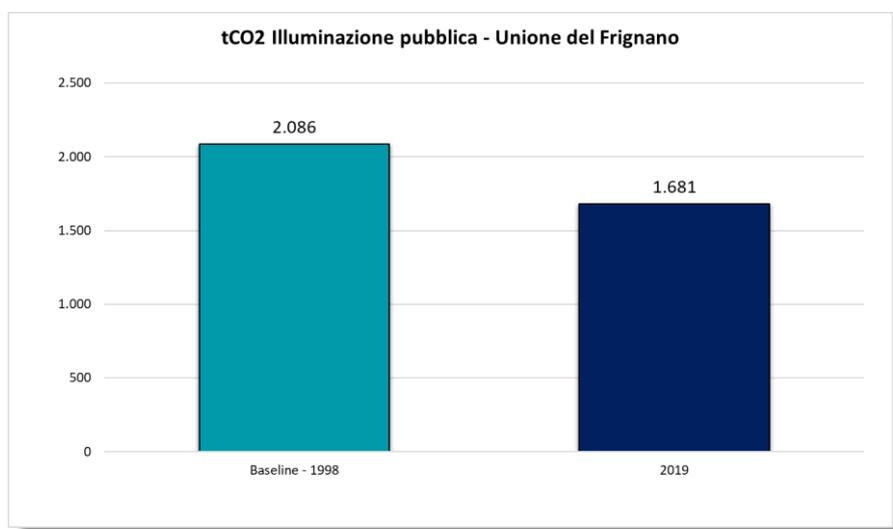


Osservando l'andamento dei consumi si osserva un iniziale aumento fino al 2006 dovuto all'aumento dei punti luce e dopo alcune oscillazioni fino al 2014 si osserva una progressiva riduzione, legata alla sostituzione dei vapori di mercurio con vapori di sodio e all'inizio della riqualificazione in alcuni comuni dei punti luce con la tecnologia Led, fino al 2019.

Rispetto al 1998 anno di baseline del PAESC, il consumo annuo di energia elettrica per illuminazione pubblica si è ridotto da 4.050 MWh a 3.811 MWh nel 2019, con una riduzione percentuale pari al 6%. Dal 2014 al 2019 la riduzione registrata è pari al 28%. Le emissioni di CO<sub>2</sub> si sono ridotte del 19% nell'arco del ventennio considerato, passando da 2.086 tCO<sub>2</sub> a 1.681 tCO<sub>2</sub>.

Unione Frignano					
Illuminazione pubblica	Baseline - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
ENERGIA ELETTRICA	4.050	2.086	3.811	1.681	-19%

Il grafico sottostante riporta il confronto 1998 vs 2019 per le emissioni da energia elettrica del settore della pubblica illuminazione dei comuni dell'Unione del Frignano. Si veda l'allegato al presente PAESC per il dettaglio dei singoli comuni.



### c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale)

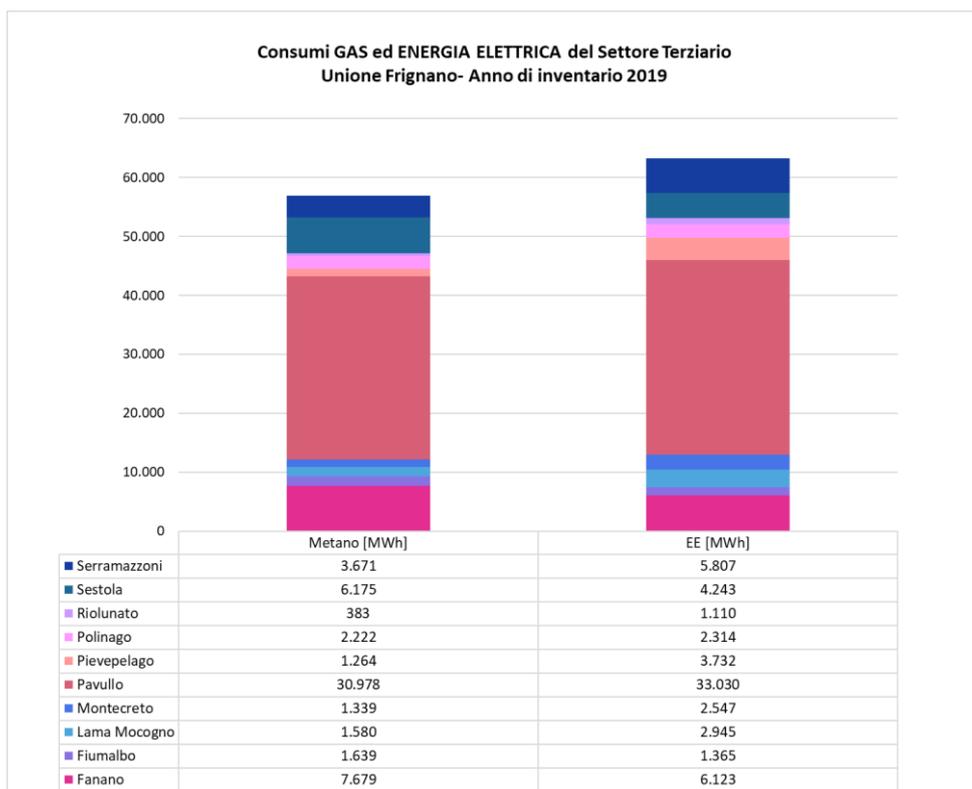
Per il settore terziario, edifici ed attrezzature non comunali, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo aggregati per i 10 comuni dell'Unione dal 1998 al 2019, con i dati ricavati dal precedente PAES per il periodo 1998-2011 e dai dati del distributore INRETE di HERA e della Regione Emilia-Romagna, Osservatorio Energia ARPAE, per periodo 2012-2019, rimodulati e riproporzionati, in alcuni casi, anche sulla base dei dati di consumo provinciali di Modena. Per i consumi di gasolio e GPL sono stati utilizzati i dati della piattaforma CRITER-Regione Emilia-Romagna relativi agli impianti termici. I dati relativi ai consumi di biomassa legnosa, sebbene presenti in questi territori montani, non sono stati indicati, in quanto, nell'approccio standard, il fattore di emissione è pari a zero e pertanto comportano emissioni nulle di CO<sub>2</sub>.

Settore terziario					
Anno	Metano		Gasolio	Gpl	Energia elettrica
	mc	MWh	MWh	MWh	MWh
1998	6.002.907,08	57.568	504,83	1.635,03	22.363,58
1999	5.908.193,25	56.660	455,54	1.517,78	22.852,94
2000	5.763.010,29	55.267	430,90	1.459,16	23.361,48
2001	5.676.054,99	54.433	418,58	1.429,85	23.891,09
2002	5.621.595,27	53.911	412,42	1.415,20	24.379,75
2003	5.558.999,41	53.311	409,34	1.407,87	25.579,29
2004	5.509.989,65	52.841	407,80	1.404,21	26.145,84
2005	5.435.189,69	52.123	407,03	1.402,37	25.697,37
2006	5.372.173,76	51.519	406,65	1.401,46	25.844,93
2007	5.294.731,55	50.776	406,45	1.401,00	26.416,44
2008	5.217.253,23	50.033	406,36	1.400,77	27.129,53
2009	5.139.738,41	49.290	406,31	1.400,66	26.267,02
2010	6.478.589,58	62.130	406,28	1.400,60	25.859,23
2011	6.458.846,01	61.940	406,27	1.400,57	25.631,04
2012	5.917.175,61	56.746	406,27	1.400,56	50.046,38
2013	5.404.546,28	51.830	406,26	1.400,55	67.945,95
2014	4.659.845,87	44.688	406,26	1.400,55	64.515,41
2015	5.147.792,76	49.367	406,26	1.400,54	65.027,29
2016	5.584.509,52	53.555	406,26	1.400,54	66.174,07
2017	5.903.234,70	56.612	406,26	1.400,54	64.859,51
2018	6.241.248,12	59.854	406,26	1.400,54	65.975,39
2019	5.936.300,58	56.929	406,26	1.400,54	63.216,50

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

Dall'analisi dei dati risulta un andamento oscillante e quasi costante dei consumi di energia termica di gas naturale (-1,1%) nell'arco dei circa 20 anni ricostruiti, e un aumento importante di quelli di energia elettrica che vengono quasi triplicati. I consumi di gasolio e GPL relativi agli impianti termici di riscaldamento si riducono rispettivamente del 20% e del 14%. Se si guardano, tuttavia, gli ultimi anni del periodo post-PAES, ossia dal 2013 al 2019, si registra una riduzione dei consumi di energia elettrica del 7%, e un aumento assoluto del termico di circa il 10%, rivelando un trend disomogeneo, che si discosta dagli anni precedenti, ricostruiti nel PAES al 2012. Questo può essere dovuto all'espansione dei comuni l'aumento di strutture di sportive, musei, luoghi e uffici turistici gestiti da enti terzi nell'arco del ventennio considerato.

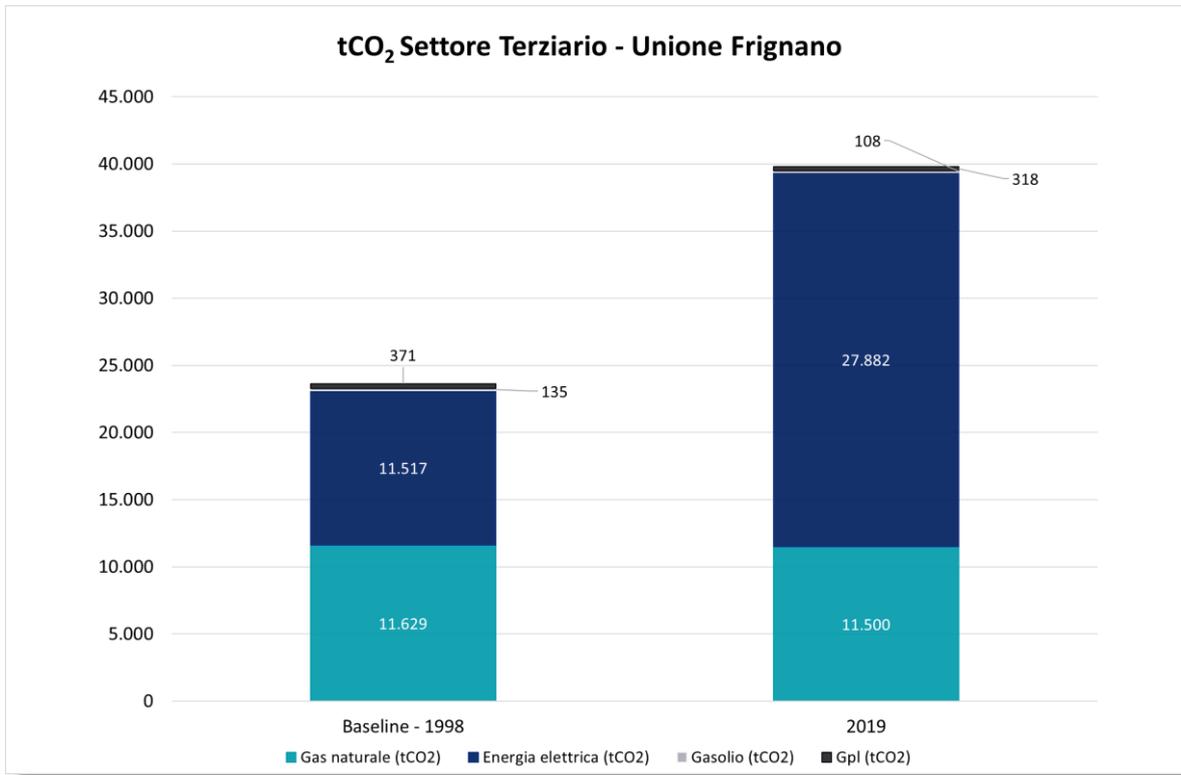
Il grafico sottostante riporta i consumi di energia elettrica e gas metano dell'anno 2019 relativi al settore terziario per i 10 comuni e mostra i più energivori, Pavullo nel Frignano e Fanano, e quelli meno energivori, Riolunato e Montecreto. Per il dettaglio dei singoli comuni si veda l'allegato del presente PAESC.



La tabella qui riportata confronta i consumi e le emissioni per il settore terziario, aggregati per tutti i comuni, del 1998 (BEI) e il 2019. Le emissioni di CO<sub>2</sub> correlate ai diversi vettori energetici si riducono dell'1% per il gas naturale, del 20% per il gasolio e del 14% per il GPL. Complessivamente le emissioni di CO<sub>2</sub> aumentano rispetto all'anno di baseline, spinte dall'incremento delle emissioni correlate all'elettrico. Questo impatta sulla quota delle emissioni complessive di tutti i settori del PAESC, limitando la riduzione fra anno di baseline e anno di inventario.

Unione Frignano					
Settore Terziario	Baseline - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	57.568	11.629	56.929	11.500	-1,1%
ENERGIA ELETTRICA	22.364	11.517	63.216	27.882	142%
GASOLIO	505	135	406	108	-20%
GPL	1.635	371	1.401	318	-14%
<b>TOTALE</b>	<b>82.071,3</b>	<b>23.651,5</b>	<b>121.952,4</b>	<b>39.808,2</b>	<b>68,3%</b>

Il grafico sottostante riporta il confronto 1998 vs 2019 per le emissioni del settore terziario dei comuni dell'Unione del Frignano.



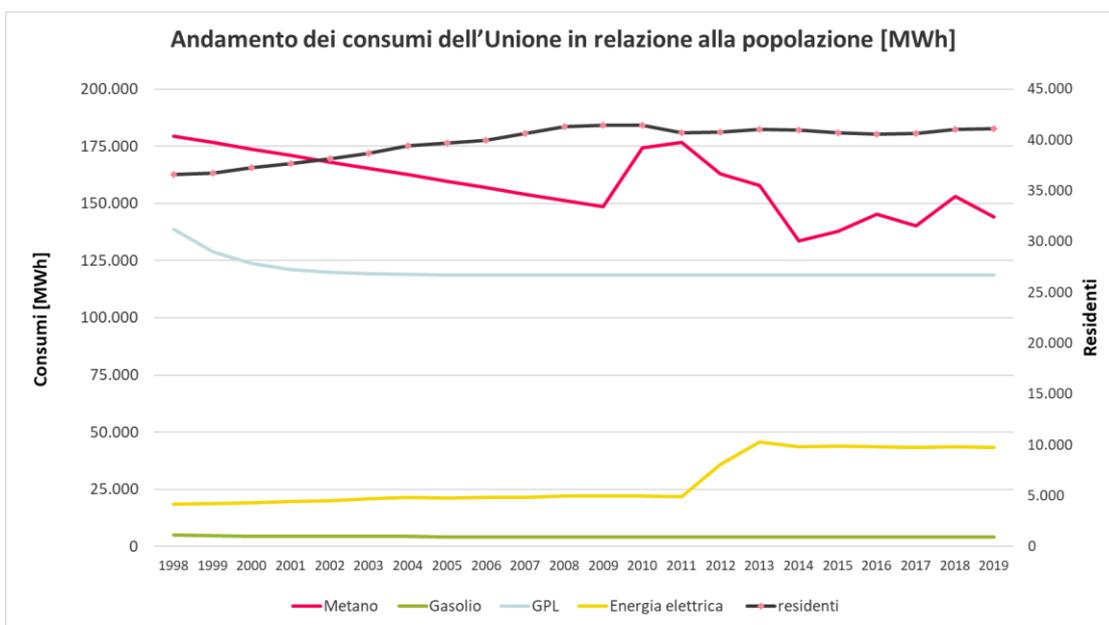
#### d. Settore residenziale

Per quanto riguarda i consumi del settore residenziale, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo aggregati per i 10 comuni dell'Unione dal 1998 al 2019, con i dati ricavati dal precedente PAES per il periodo 1998-2011 e dai dati del distributore INRETE di HERA e della Regione Emilia-Romagna, Osservatorio Energia ARPAE, per periodo 2012-2019, rimodulati e riproporzionati, in alcuni casi, anche sulla base dei dati di consumo provinciali di Modena. Per i consumi di gasolio e GPL sono stati utilizzati i dati della piattaforma CRITER-Regione Emilia-Romagna relativi agli impianti termici. I dati relativi ai consumi di biomassa legnosa, sebbene presenti in questi territori montani, non sono stati indicati, in quanto, nell'approccio standard, il fattore di emissione è pari a zero e pertanto comportano emissioni nulle di CO<sub>2</sub>.

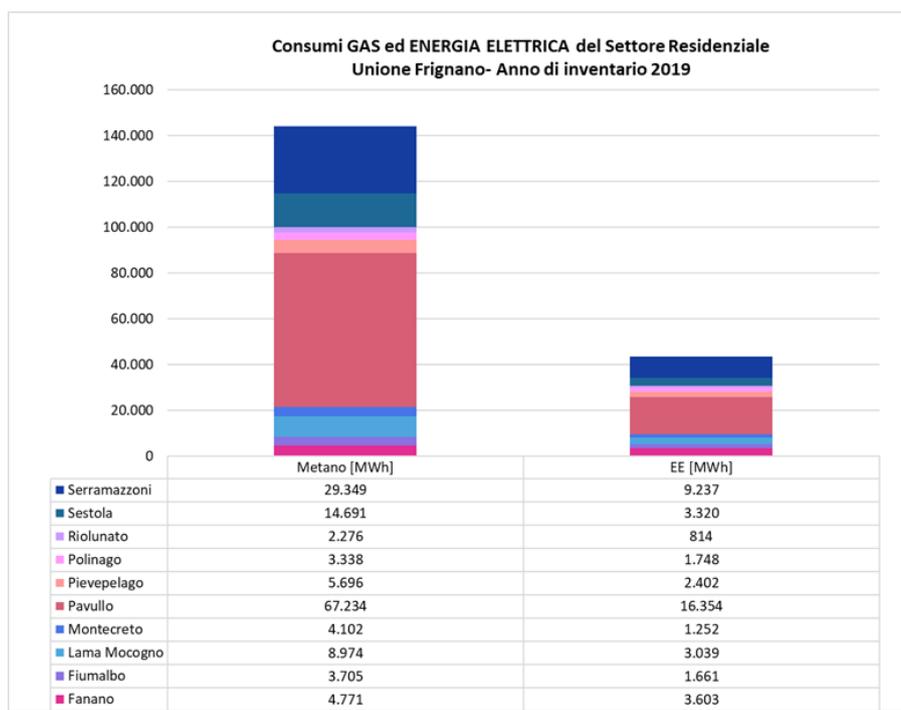
Settore residenziale					
Anno	Metano		Gasolio	Gpl	Energia elettrica
	mc	MWh	MWh	MWh	MWh
1998	18.709.230,05	179.421,52	5.101,23	138.753,75	18.422,42
1999	18.416.012,73	176.609,56	4.698,30	128.719,88	18.731,06
2000	18.122.795,41	173.797,61	4.496,84	123.702,94	19.243,06
2001	17.829.578,09	170.985,65	4.396,11	121.194,47	19.559,21
2002	17.536.360,77	168.173,70	4.345,74	119.940,23	20.084,05
2003	17.243.143,45	165.361,75	4.320,56	119.313,12	20.972,50
2004	16.949.926,13	162.549,79	4.307,97	118.999,56	21.485,15
2005	16.656.708,81	159.737,84	4.301,67	118.842,78	21.329,50
2006	16.363.491,49	156.925,88	4.298,52	118.764,39	21.527,99
2007	16.070.274,17	154.113,93	4.296,95	118.725,19	21.519,53
2008	15.777.056,85	151.301,98	4.296,16	118.705,60	22.243,41
2009	15.483.839,53	148.490,02	4.295,77	118.695,80	22.182,11
2010	18.166.269,89	174.214,53	4.295,57	118.690,90	22.135,77
2011	18.439.530,82	176.835,10	4.295,47	118.688,45	21.844,96
2012	16.999.097,84	163.021,35	4.295,43	118.687,22	35.900,14
2013	16.452.692,80	157.781,32	4.295,40	118.686,61	45.742,68
2014	13.925.296,75	133.543,60	4.295,39	118.686,31	43.555,72
2015	14.361.859,72	137.730,23	4.295,38	118.686,15	43.806,03
2016	15.150.055,98	145.289,04	4.295,38	118.686,08	43.522,78
2017	14.615.012,75	140.157,97	4.295,38	118.686,04	43.321,43
2018	15.948.658,33	152.947,63	4.295,38	118.686,02	43.494,63
2019	15.029.794,05	144.135,72	4.295,38	118.686,00	43.429,91

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia termica di gas naturale (-20%) nell'arco dei circa 20 anni ricostruiti, e un aumento importante di quelli di energia elettrica che vengono più che raddoppiati. I consumi di gasolio e GPL relativi agli impianti termici di riscaldamento si riducono rispettivamente del 16% e del 14%. Se si guardano, tuttavia, gli ultimi anni del periodo post-PAES, ossia dal 2013 al 2019, si registra una riduzione sia dei consumi di energia elettrica del 5%, sia del gas naturale di circa il 9%, rivelando un trend disomogeneo, che si discosta dagli anni precedenti, ricostruiti nel PAES al 2012. Questo può essere dovuto all'espansione dei comuni a livello residenziale, all'incremento della popolazione registrato in alcuni comuni, come ad esempio Pavullo (si veda il paragrafo 3b. Andamento Demografico) e all'incremento dei dispositivi alimentati a energia elettrica come gli elettrodomestici e le pompe di calore che molto probabilmente sono stati installati nel ventennio considerato e soprattutto dal 1998 al 2012. La riduzione dei consumi registrata, invece, negli ultimi 6 anni di inventario può essere legata al miglioramento delle prestazioni energetiche degli immobili, incentivati dalle detrazioni fiscali entrate in vigore (Bonus Casa, EcoBonus, SuperBonus 110%). Il grafico qui riportato mostra l'andamento dei consumi dei diversi vettori energetici considerati per il settore residenziale, correlati all'andamento demografico: i dati sono aggregati per i comuni dell'Unione del Frignano.



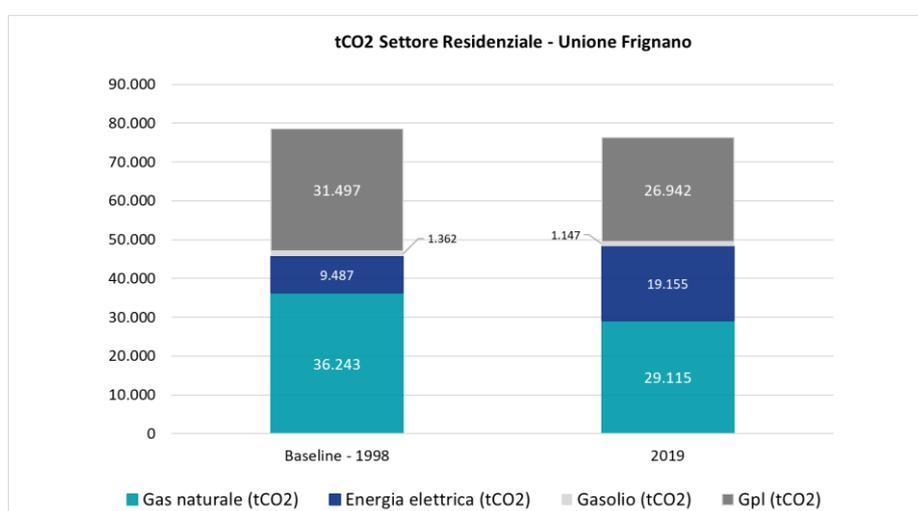
Il grafico sottostante riporta i consumi di energia elettrica e gas metano dell'anno 2019 relativi al settore residenziale per i 10 comuni e mostra i più energivori, Pavullo nel Frignano e Serramazzone che sono i due comuni più popolosi ed estesi, e quelli meno energivori, Riolunato e Montecreto che registrano il minor numero di abitanti. Per il dettaglio dei singoli comuni si veda l'allegato del presente PAESC.



La tabella qui riportata confronta i consumi e le emissioni per il settore residenziale, aggregati per tutti i comuni, del 1998 (BEI) e il 2019. Le emissioni di CO<sub>2</sub> correlate ai diversi vettori energetici si riducono del 20% per il gas naturale, del 16% per il gasolio e del 14% per il GPL. Complessivamente le emissioni di CO<sub>2</sub> si riducono di poco meno del 3% rispetto all'anno di baseline, poiché i consumi elettrici sono aumentati.

Unione Frignano					
Settore Residenziale	Baseline - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	179.422	36.243	144.136	29.115	-19,67%
ENERGIA ELETTRICA	18.422	9.487	43.430	19.155	101,90%
GASOLIO	5.101	1.362	4.295	1.147	-15,80%
GPL	138.754	31.497	118.686	26.942	-14,46%
<b>TOTALE</b>	<b>341.699</b>	<b>78.589</b>	<b>310.547</b>	<b>76.359</b>	<b>-2,84%</b>

Il grafico sottostante riporta il confronto 1998 vs 2019 per le emissioni del settore residenziale dei comuni dell'Unione del Frignano.



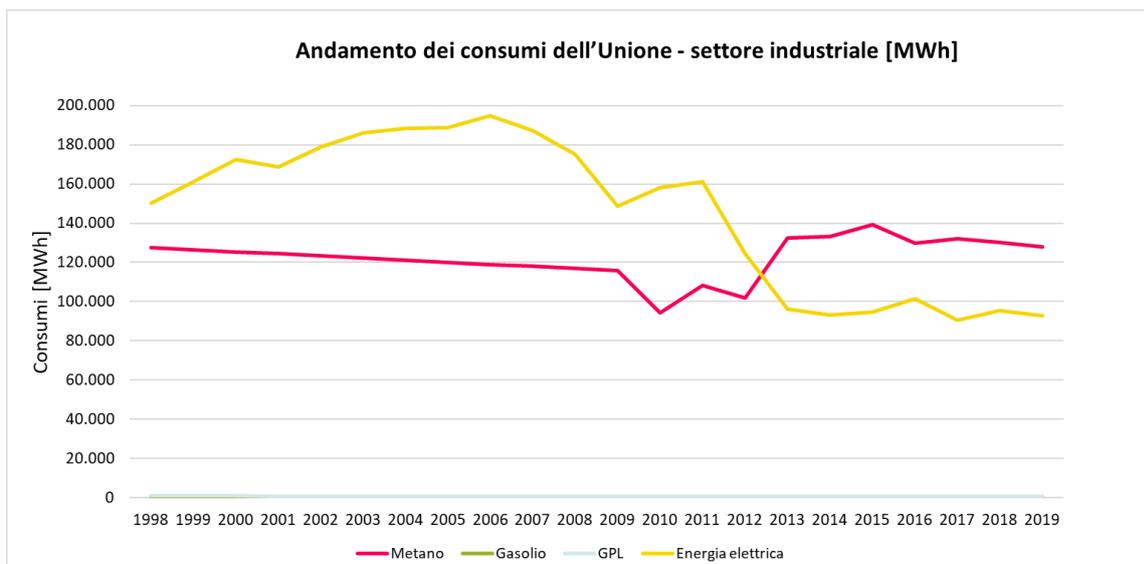
## e. Settore industriale

Per quanto riguarda i consumi del settore industriale, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo aggregati per i 10 comuni dell'Unione dal 1998 al 2019, con i dati ricavati dal precedente PAES per il periodo 1998-2011 e dai dati del distributore INRETE di HERA e della Regione Emilia-Romagna, Osservatorio Energia ARPAE, per periodo 2012-2019, rimodulati e riproporzionati, in alcuni casi, anche sulla base dei dati di consumo provinciali di Modena. Per i consumi di gasolio e GPL sono stati utilizzati i dati della piattaforma CRITER-Regione Emilia-Romagna relativi agli impianti termici.

Settore industriale					
Anno	Metano		Gasolio	Gpl	Energia elettrica
	mc	MWh	MWh	MWh	MWh
1998	13.304.067,70	127.586	460,76	889,52	150.324,00
1999	13.192.346,72	126.515	414,74	831,83	161.293,00
2000	13.080.625,73	125.443	391,73	802,98	172.343,43
2001	12.968.904,74	124.372	380,23	788,56	168.694,95
2002	12.857.183,75	123.300	374,48	781,34	178.819,01
2003	12.745.462,77	122.229	371,60	777,74	186.140,08
2004	12.633.741,78	121.158	370,16	775,94	188.427,50
2005	12.522.020,79	120.086	369,44	775,03	188.696,23
2006	12.410.299,81	119.015	369,08	774,58	194.699,90
2007	12.298.578,82	117.943	368,90	774,36	187.097,00
2008	12.186.857,83	116.872	368,81	774,25	175.332,16
2009	12.075.136,85	115.801	368,77	774,19	148.809,93
2010	9.829.998,29	94.270	368,75	774,16	158.063,10
2011	11.289.814,70	108.269	368,73	774,15	161.240,01
2012	10.601.503,52	101.668	368,73	774,14	124.354,69
2013	13.830.750,59	132.637	368,73	774,14	96.250,62
2014	13.892.184,15	133.226	368,72	774,14	93.018,81
2015	14.501.456,50	139.069	368,72	774,13	94.660,27
2016	13.536.744,93	129.817	368,72	774,13	101.617,35
2017	13.761.355,03	131.971	368,72	774,13	90.336,54
2018	13.558.867,63	130.030	368,72	774,13	95.559,07
2019	13.354.771,09	128.072	368,72	774,13	92.846,50

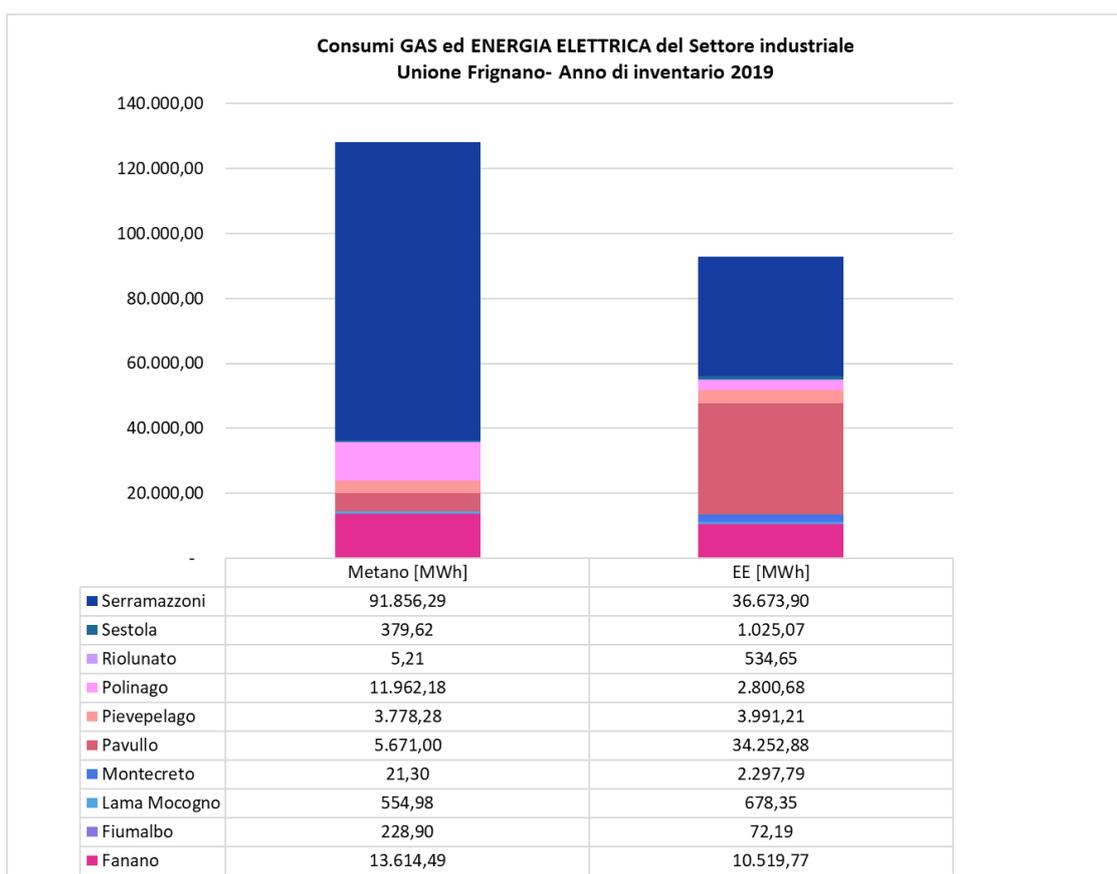
dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia elettrica (-38%) nell'arco dei circa venti anni ricostruiti e, un andamento quasi costante dei consumi di energia termica da gas metano (+0,4%). I consumi di gasolio e GPL si riducono del 20% e del 13%. Se si guardano, tuttavia, gli ultimi anni del periodo post-PAES, ossia dal 2013 al 2019, si registra una riduzione sia dei consumi di energia elettrica del 4%, sia del gas naturale di circa il 3%. Il trend di questo settore si discosta da quello degli altri settori considerati nel PAESC. In alcuni comuni, il settore industriale è più presente e impattante rispetto ad altri territori. In particolare, un decremento importante dei consumi può essere legato alla chiusura di attività produttive e, come nel caso dell'industria ceramica presente nei territori di Pavullo nel Frignano e Serramazzoni, all'evoluzione di tali aziende, che hanno aderito all'Emission Trading Scheme europeo (ETS) <sup>1</sup>nel ventennio considerato. Pertanto, da quando tali industrie sono diventate ETS, esse non vengono più considerate nell'inventario dei consumi e delle emissioni, come indicato dalle linee guida per la redazione dei PAESC del JRC. Il grafico qui riportato mostra l'andamento dei consumi dei diversi vettori energetici considerati per il settore industriale, aggregati per i comuni dell'Unione del Frignano.



Il grafico sottostante riporta i consumi di energia elettrica e gas metano dell'anno 2019 relativi al settore industriale per i 10 comuni e mostra i comuni con le attività produttive più energivore, Pavullo nel Frignano e Serramazzoni, i maggiori poli industriali ceramici del territorio dell'Unione. Per il dettaglio dei singoli comuni si veda l'allegato del presente PAESC.

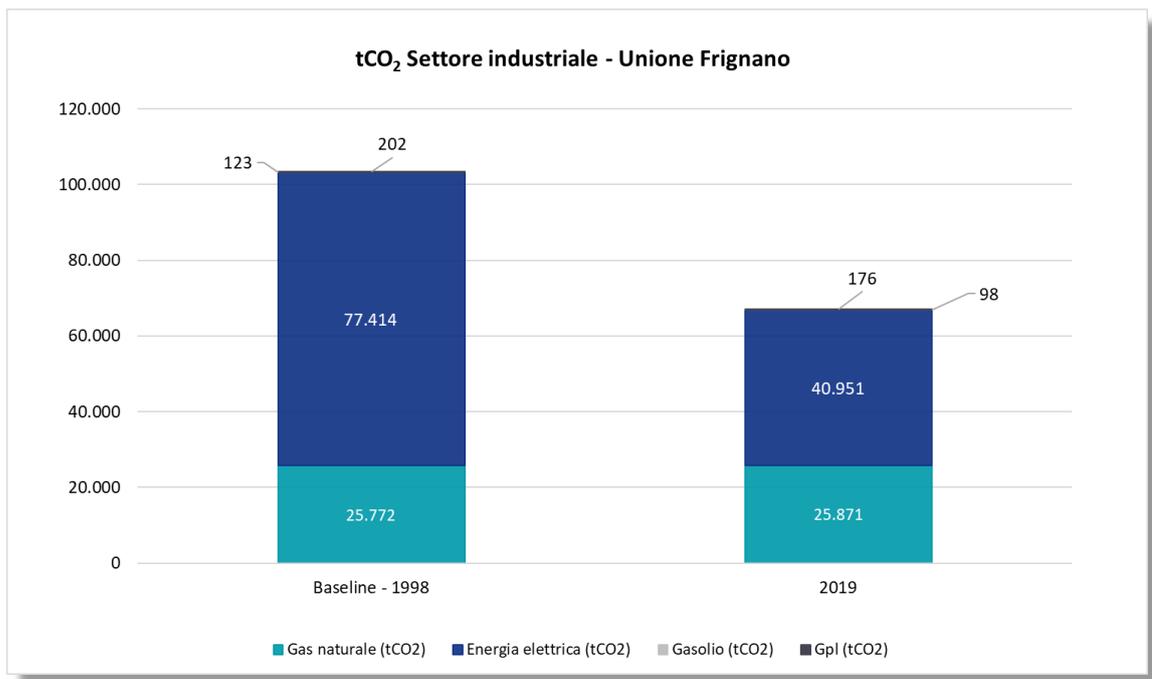
<sup>1</sup> Il Sistema per lo scambio delle quote di emissione dell'Unione Europea (EU ETS) è uno dei principali strumenti su cui si fonda la politica dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici e uno strumento essenziale per ridurre in maniera economicamente efficiente le emissioni di gas a effetto serra (GHG). L'EU ETS è il primo, e tuttora il più grande, sistema internazionale per lo scambio di quote di emissione al mondo, è stato istituito nel 2005 ed è attivo in 31 paesi (i 28 dell'UE, più l'Islanda, il Liechtenstein e la Norvegia). Tale sistema limita le emissioni prodotte da oltre 11.000 impianti ad alto consumo di energia e dalle compagnie aeree che operano nello spazio economico europeo (SEE), coprendo circa il 40% delle emissioni totali di gas ad effetto serra prodotte nell'UE. <https://www.isprambiente.gov.it/servizi/registro-italiano-emission-trading/contesto/emission-trading-europeo>



La tabella qui riportata confronta i consumi e le emissioni per il settore industriale, aggregati per tutti i comuni, del 1998 (BEI) e il 2019. Le emissioni di CO<sub>2</sub> correlate ai diversi vettori energetici si riducono del 47% per l'energia elettrica, del 20% per il gasolio e del 13% per il GPL. Le emissioni correlate al consumo di gas naturale rimangono sostanzialmente invariate (+0,4%). Complessivamente le emissioni di CO<sub>2</sub> si riducono del 35% rispetto all'anno di baseline.

Unione Frignano					
INDUSTRIA	Baseline - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	127.586	25.772	128.072	25.871	0,38%
ENERGIA ELETTRICA	150.324	77.414	92.846	40.951	-47,10%
GASOLIO	461	123	369	98	-19,98%
GPL	890	202	774	176	-12,97%
<b>TOTALE</b>	<b>279.260</b>	<b>103.511</b>	<b>222.062</b>	<b>67.095</b>	<b>-35,18%</b>

Il grafico sottostante riporta il confronto 1998 vs 2019 per le emissioni del settore industriale dei comuni dell'Unione del Frignano.

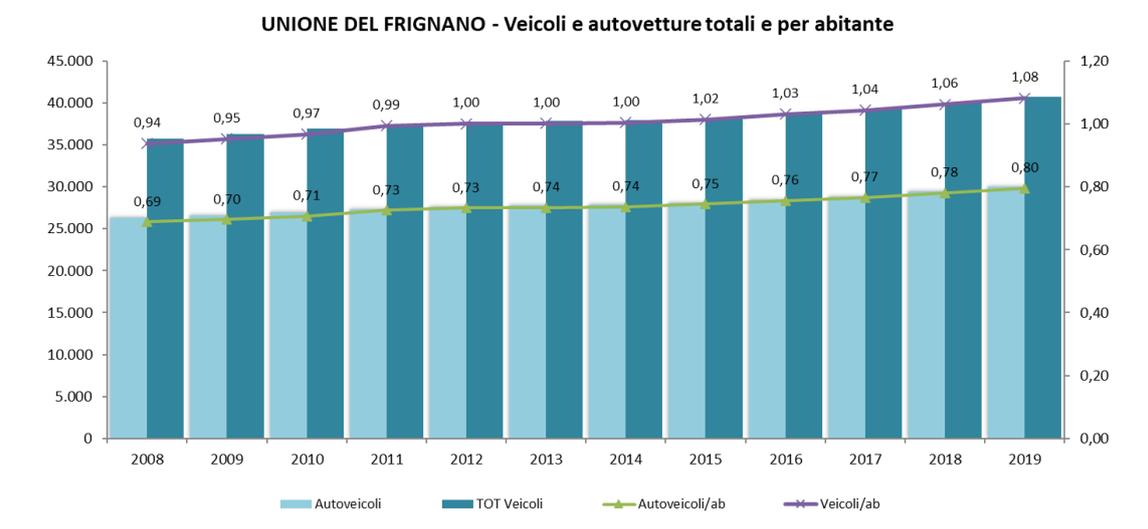


## f. Trasporti privati

Il parco veicolare nell'Unione dei Comuni del Frignano nel periodo dal 2008 al 2019, secondo i dati di immatricolazione disponibili dal sito dell'ACI, è cresciuto complessivamente di 4.973 veicoli, pari al 13,9% rispetto al 2008. Gli autoveicoli, in costante aumento hanno registrato un incremento di oltre 3.730 unità (+14,2%), mentre i motoveicoli sono aumentati di oltre 1.044 unità (+29,5%). Gli autoveicoli nel 2019 sono il 73,6% del totale dei mezzi privati immatricolati.

IMMATRICOLAZIONI UNIONE DEL FRIGNANO						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2008	70	26.285	3.535	5.011	888	35.789
2009	76	26.581	3.710	5.040	926	36.333
2010	79	26.979	3.817	5.073	968	36.916
2011	76	27.363	3.931	5.108	1.000	37.478
2012	76	27.633	3.970	5.048	1.003	37.730
2013	73	27.793	4.012	4.991	1.003	37.872
2014	75	27.853	4.059	4.949	1.006	37.942
2015	73	28.096	4.109	4.954	1.033	38.265
2016	70	28.420	4.213	5.017	1.053	38.773
2017	71	28.840	4.326	4.960	1.059	39.256
2018	70	29.493	4.446	4.987	1.063	40.059
2019	73	30.015	4.579	4.993	1.102	40.762

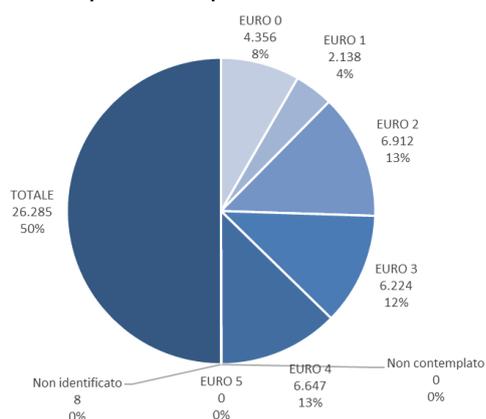
Al fine di evidenziare la tendenza in atto nel Unione si analizzano gli andamenti del numero di autovetture e motocicli pro-capite.



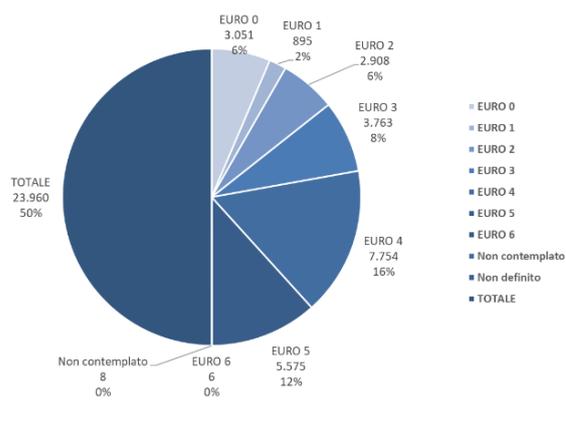
In particolare, per quanto riguarda l'andamento del numero di autoveicoli/abitante si registra una variazione del 15,6% da 0,69 a 0,80; il numero di motocicli/abitante passa da 0,09 a 0,12.

Sempre utilizzando dati ACI è possibile valutare che al 2019 circa un 28% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 4 ed euro 5, 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, ma gli euro 0, 1 e 2 rappresentavano più del 25% del totale.

Composizione del parco veicolare al 2008



Composizione del parco veicolare al 2019



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. I dati dal 1998 al 2007 sono stati presi dal precedente PAES di Unione e disponibili solo in forma aggregata.

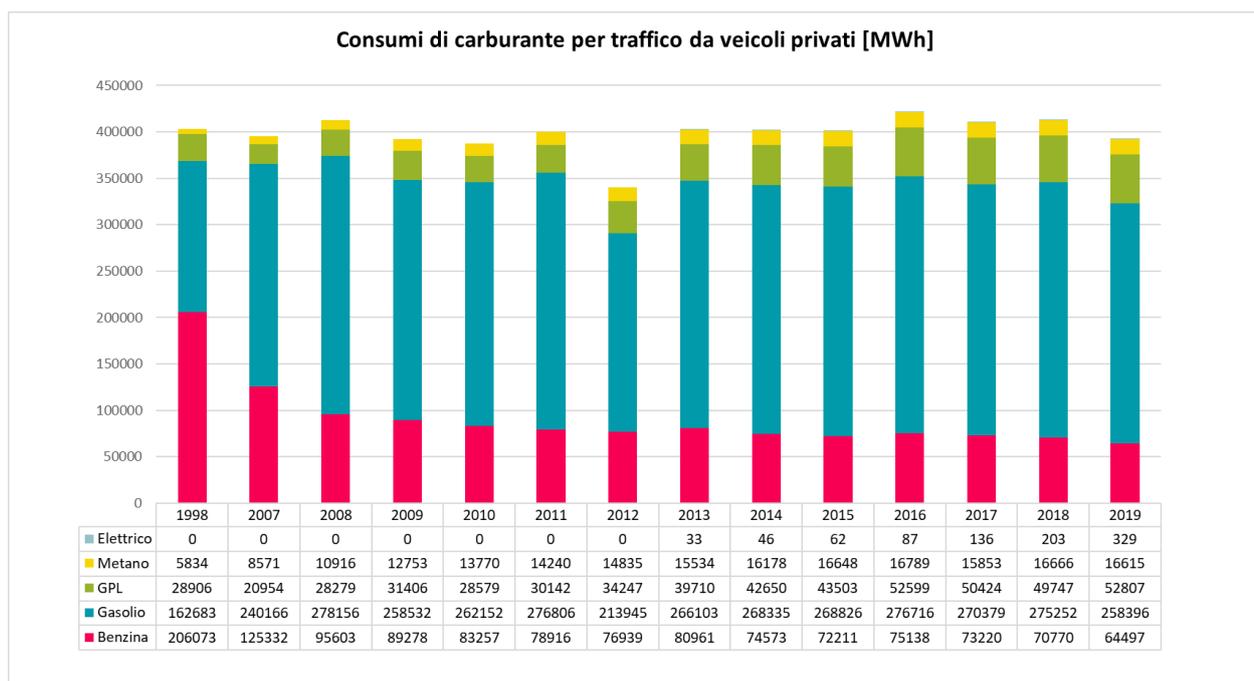
Andamento dei consumi nel settore trasporti: trasporti privati e commerciali (MWh)

Anno	Benzine	Gasolio	Olio combustibile	GPL	Metano	Energia elettrica	Totale
1998	206.073,00	162.683,00	7.776,00	28.906,00	5.834,00	0,00	411.272,00
1999	202.991,00	174.468,00	6.029,00	32.264,00	5.965,00	0,00	421.717,00
2000	192.005,00	179.027,00	5.811,00	29.848,00	6.218,00	0,00	412.909,00
2001	184.154,00	184.973,00	7.414,00	17.775,00	7.038,00	0,00	401.354,00
2002	176.166,00	192.773,00	8.128,00	18.003,00	6.624,00	0,00	401.694,00
2003	164.317,00	208.624,00	8.593,00	17.894,00	7.145,00	0,00	406.573,00
2004	155.616,00	228.103,00	7.075,00	18.088,00	7.447,00	0,00	416.329,00
2005	141.525,00	231.541,00	5.034,00	16.958,00	7.691,00	0,00	402.749,00
2006	132.296,00	249.972,00	3.836,00	19.278,00	8.703,00	0,00	414.085,00
2007	125.332,00	240.166,00	3.335,00	20.954,00	8.571,00	0,00	398.358,00
2008	95.603,17	278.156,14	1.155,00	28.278,51	10.915,71	0,00	414.108,54
2009	89.278,26	258.531,97	455,00	31.405,97	12.752,90	0,00	392.424,11
2010	83.256,75	262.151,77	477,00	28.579,27	13.770,05	0,00	388.234,84
2011	78.916,07	276.805,85	0,00	30.142,29	14.240,44	0,00	400.104,64
2012	76.938,53	213.944,57	0,00	34.247,31	14.835,05	0,00	339.965,45
2013	80.961,10	266.103,44	0,00	39.709,67	15.534,20	32,82	402.341,22
2014	74.572,59	268.334,93	0,00	42.649,51	16.178,37	45,69	401.781,09
2015	72.210,53	268.826,21	0,00	43.503,32	16.647,56	62,27	401.249,89
2016	75.138,40	276.715,58	0,00	52.599,25	16.789,49	87,26	421.329,97
2017	73.220,02	270.378,73	0,00	50.424,45	15.853,34	135,81	410.012,35
2018	70.769,58	275.252,17	0,00	49.747,50	16.666,00	202,80	412.638,06
2019	64.497,31	258.395,71	0,00	52.806,93	16.615,00	328,50	392.643,45

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 t CO<sub>2</sub>.

Dall'istogramma sottostante, che riporta i dati di consumo per carburante anche dell'anno di baseline, si nota come il consumo di benzina segni un netto trend di diminuzione con un saldo tra 1998 e 2019 pari a -69%, il gasolio registra invece un aumento importante del 59%. Di fatto se nel 1998 erano prevalenti i consumi di benzina nel 2019 prevalgono quelli di gasolio.

Per quanto riguarda il consumo al 2019 degli altri carburanti, si nota che il GPL aumenta del 83%, il metano raggiunge quota 16.615 MWh (in netto aumento rispetto al 1998); a partire dal 2013 si registrano i primi consumi di energia elettrica per la locomozione di autoveicoli che rimangono residuali rispetto al consumo di benzina e gasolio.



Per quanto riguarda le emissioni di CO<sub>2</sub> del settore mobilità privata nel periodo 1998-2019 si registra una riduzione del 4%, da ricercarsi nella maggiore efficienza dei veicoli visto l'aumento del parco veicolare del Unione.

EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> PER TRASPORTO PRIVATO					
	1998	2008	2019	Delta % 1998-2019	Delta % 2008-2019
BENZINA	51.312	23.805	16.060	-69%	-33%
GASOLIO	43.436	74.268	68.992	59%	-7%
OLIO COMBUSTIBILE	2.076	308	0	-100%	-100%
GPL	6.562	6.419	11.987	83%	87%
METANO	1.178	2.205	3.356	185%	52%
ENERGIA ELETTRICA	0	0	145		
<b>TOTALE</b>	<b>104.565</b>	<b>107.005</b>	<b>100.540</b>	<b>-4%</b>	<b>-6%</b>

#### **g. Agricoltura**

Per quanto riguarda i consumi del settore agricolo, non è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 1998-2019 e ricavare dati sufficientemente esaustivi per fare il confronto fra l'anno di baseline e l'anno di aggiornamento dell'inventario, anche se probabilmente i consumi sono insiti nel settore industriale poiché il territorio è caratterizzato da aziende agricole che potrebbero essere state incorporate nel generico macrosettore. Non avendo i dati sui consumi di carburante agricolo richiesti a UMA (Utenti Motori Agricoli) e avendo dati insufficienti dai distributori di energia elettrica e gas metano, non è stato possibile scorporare i consumi relativi al settore agricolo, eventualmente dal settore industriale. Pertanto, si rimanda il calcolo al prossimo monitoraggio PAESC.

### 4.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Il Patto dei Sindaci permette di ridurre le emissioni di CO2 intervenendo anche dal lato dell'offerta, ad esempio, attraverso la produzione locale di energia elettrica. In questo caso devono essere inclusi tutti gli impianti/unità che soddisfano i seguenti criteri:

- l'impianto/unità non è incluso nel Sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS);
- l'impianto/unità ha un'energia termica d'entrata inferiore o uguale a 20MWcombustibile nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa, o inferiore o uguale a 20MWe di potenza nominale nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare).

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel territorio dell'Unione del Frignano al 2019 (anno di riferimento) si stima una produzione complessiva di circa 28.760 MWh. Tale valore copre circa il 14 % dei consumi elettrici complessivi.

Grazie al portale AtIimpianti è stato possibile reperire i dati relativi agli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile che di seguito verranno descritti.

#### a. Energia Elettrica verde certificata

Parte delle amministrazioni comunali (pubblica amministrazione PA) appartenenti all'Unione del Frignano e la stessa Unione per soddisfare i consumi di energia elettrica degli edifici di proprietà e della rete della pubblica illuminazione, hanno acquistato nel 2019 energia elettrica verde certificata. I dati forniti sono riportati nella tabella seguente; si specifica che il dato complessivo pari a 1.389 MWh, consente di rimodulare il fattore di emissione locale per l'energia elettrica come descritto nel paragrafo 3.2.

ENERGIA VERDE CERTIFICATA ACQUISTATA DALLE PA	
COMUNE	2019 [MWh]
Fanano	166
Fiumalbo	-
Lama Mocogno	-
Montecreto	-
Pavullo	799
Pievepelago	-
Polinago	-
Riolunato	-
Serramazzone	-
Sestola	384
<b>Totale Unione</b>	<b>1.349</b>

Inoltre, fra il 2018 e il 2021, famiglie e privati hanno acquistato indirettamente, tramite il proprio fornitore di energia elettrica, HERA S.p.a., le seguenti quote di energia verde certificata, prodotta da garanzie di origine da impianti a fonti rinnovabili.

Energia Verde (MWh)	2018	2019	2020	2021
Famiglie	2.932	4.164	6.978	9.840
P.Iva	10.213	11.336	11.566	7.119
<b>Totale</b>	<b>13.145</b>	<b>15.500</b>	<b>18.545</b>	<b>16.959</b>

Fonte: HERA

## b. Produzione di energia elettrica rinnovabile

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nell'Unione dei Comuni del Frignano a (luglio) 2019 si stima una produzione complessiva di circa 28.760 MWh. Tale valore copre circa il 14% dei consumi elettrici complessivi.

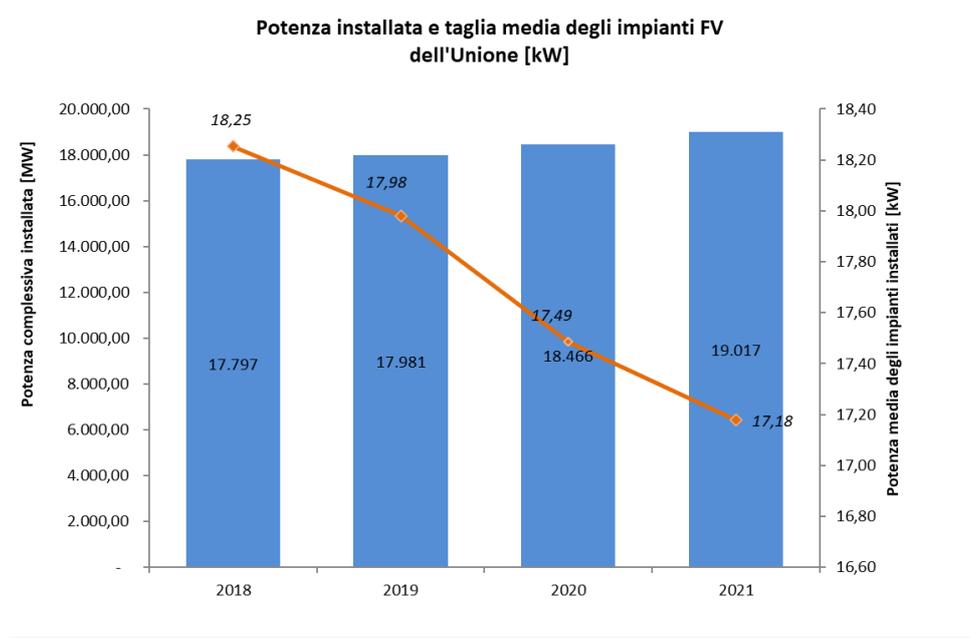
### Fotovoltaico

Per quanto riguarda gli IMPIANTI FOTOVOLTAICI si è fatto riferimento al database successivo Atlaimpianti che fotografa soltanto la situazione alla data dell'ultimo aggiornamento (senza riportare l'anno di installazione).

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2018	2019	2020	2021
N°impianti	975	1.000	1.056	1.107
Potenza installata [kW]	17.796,52	184,46	485	551
Potenza cumulata installata [kW]	17.796,52	17.980,98	18.466	19.017
Produzione stimata [MWh]	18.508,38	18.700,22	19.204	19.777

Fonte: Atlaimpianti

L'ultimo dato disponibile si riferisce al luglio 2021, la potenza complessiva installata era di circa 1,9 MW di potenza, corrispondente ad una produzione stimata di energia elettrica (considerando un valore di producibilità 1.040 kWh/kWh<sub>picco</sub>) pari a 19.777 MWh.



Nell'istogramma vengono riportati i dati disponibili di potenza installata e la taglia media per singolo impianto ottenuta come potenza complessiva sul numero di impianti. Come si può notare dopo il 2018 la taglia media diminuisce. Tuttavia, la potenza installata aumenta progressivamente.

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

### **Eolico**

Gli impianti EOLICI installati al 2019 risultano essere 2 per una produzione complessiva stimata pari a 14 MWh. Di seguito si riporta la serie storica in nostro possesso.

IMPIANTI EOLICI	2018	2019	2020	2021
N°impianti	2	2	2	2
Potenza installata [kW]	9	0	0	0
Potenza cumulata installata [kW]	9	9	9	9
Produzione stimata [MWh]	14	14	14	14

Fonte: Atlaimpianti

### **Idroelettrico**

Gli impianti IDROELETTRICI installati al 2019 risultano essere 23 per una produzione complessiva stimata pari a 8771 MWh. Di seguito si riporta la serie storica in nostro possesso.

IMPIANTI IDROELETTRICI	2018	2019	2020	2021
N°impianti	23	23	26	26
Potenza installata [kW]	3449	16	153	0
Potenza cumulata installata [kW]	3449	3465	3618	3618
Produzione stimata [MWh]	8730	8771	9158	9158

Fonte: Atlaimpianti

### **c. Produzione di energia elettrica da bioenergie**

Attualmente nel Unione dei Comuni del Frignano sono installati 2 impianti per la produzione di elettricità da biogas ed n° 1 da biomasse liquide. Di seguito si riporta la serie storica in nostro possesso.

IMPIANTI BIOGAS	2018	2019	2020	2021
N°impianti	2	2	2	2
Potenza installata [kW]	120	0	0	0
Potenza cumulata installata [kW]	120	120	120	120
Produzione stimata [MWh]	900	900	900	900

Fonte: Atlaimpianti

IMPIANTI a biomassa liquida/solida	2018	2019	2020	2021
N°impianti	0	1	1	1
Potenza installata [kW]	0	50	0	0
Potenza cumulata installata [kW]	0	50	50	50
Produzione stimata [MWh]	0	375	375	375

Fonte: Atlaimpianti

### **d. 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 essere pari a 1.410 MWh, utilizzando i dati di consumo diretto complessivo della Regione Emilia-Romagna contenuti nel rapporto statistico 2019 del GSE "Settori elettrico, termico e trasporti". Il consumo complessivo regionale da solare termico, infatti, è stato per il 2019 pari a 602 TJ pari a 167.356 MWh. Riparametrando questo dato su base pro-capite (circa 37 kWh/ab) è stato ricavato il dato relativo all'Unione dei Comuni del Frignano.

Anno	TJ	kWh [kWh/TJ]	Popolazione		Popolazione e Unione Frignano	Produzione stimata kWh	MWh
	(Rapporto statistico GSE)		Emilia-Romagna	kWh/ab			
2019	602,00	167.356.000,00	4.471.485,00	37,4273871	37.680,00	1.410.263,95	1.410,26

Dal censimento Atlaimpianti aggiornato al mese di luglio 2019, risulta che nell'Unione di Comuni del Frignano sono installati n. 30 impianti di solare termico per una superficie lorda complessiva di 306 mq.

SOLARE TERMICO		
COMUNE	N° impianti	Superficie solare lorda (mq)
FANANO	3	23,69
FIUMALBO	1	7,74
LAMA MOCOGNO	2	10,24
MONTECRETO	1	10,04
PAVULLO NEL FRIGNANO	14	144,17
PIEVEPELAGO	-	-
POLINAGO	1	15,72
RIOLUNATO	-	-
SERRAMAZZONI	7	86,68
SESTOLA	1	7,95
<b>TOTALE</b>	<b>30</b>	<b>306,23</b>

Fonte: Atlaimpianti

#### e. Calore da biomasse

Anche per il calore prodotto da biomassa nel settore residenziale si è fatto ricorso al censimento Atlaimpianti aggiornato al mese di luglio 2019. Secondo tale censimento, nell'Unione dei Comuni del Frignano sono installati n. 108 impianti di riscaldamento alimentato a biomassa, per una potenza termica utile pari a circa 1918 kW e una produzione annuale di calore di circa 2.455 MWh. Le emissioni associate al consumo di biomassa per riscaldamento sono nulle, perché il fattore di emissione con l'approccio standard è 0.

BIOMASSA - IMPIANTI DI RISCALDAMENTO			
COMUNE	N° impianti	POTENZA CUMULATA TERMICA UTILE INSTALLATA [kW]	Produzione annuale di calore [MWh]
FANANO	6	146,00	186,88
FIUMALBO	28	414,90	531,07
LAMA MOCOGNO	10	197,34	252,60
MONTECRETO	7	126,99	162,55
PAVULLO NEL FRIGNANO	21	363,90	465,79
PIEVEPELAGO	11	167,92	214,94
POLINAGO	4	79,29	101,49
RIOLUNATO	4	51,29	65,65
SERRAMAZZONI	12	234,90	300,67
SESTOLA	5	135,50	173,44
<b>TOTALE</b>	<b>108</b>	<b>1.918,03</b>	<b>2.455,08</b>

Fonte: Atlaimpianti

Inoltre, nel territorio dell'Unione sono presenti le seguenti centrali a biomasse comunali e appartenenti al settore terziario (alberghi e strutture sportive): la potenza nominale complessiva delle caldaie è pari a circa 3 MW che corrispondono ad una produzione annuale di calore stimata di 2.655 MWh.

Comune	Altitudine Capoluogo (m s.l.m.)	Strutture servite	MW potenza nominale caldaia	Produzione annuale di calore [MWh]
Comune di Fanano	640	Scuola primaria, secondaria, micronido, scuola materna, palestra, caserma VVFFe della guardia forestale	0,55	488,40
Comune di Fiumalbo	953	Polo scolastico, palestra e municipio - Hotel il Laghetto; Agriturismo il Cerro	0,30	266,40
Comune di Pavullo	682	Comunità montana del Frignano	0,11	97,68
Comune di Pievepelago	781	Palazzetto dello sport, palestra, piscina, scuola elementare, media e materna	0,70	621,60
Comune di Riolunato	716	Uffici municipali e centro socio sanitario "Maggiociondolo"	0,35	310,80
Comune di Sestola	1024	Polo scolastico e piscina	0,53	470,64
Comune di Lama Mocogno	842	Scuola media, materna, elementare, municipio ed edificio polivalente Agorà	0,45	399,60
Totale			2,99	2.655,12

#### f. Cogenerazione e trigenerazione

Analizzando il database AtIimpianti si evince che sono presenti impianti di cogenerazione molti dei quali proprietà di aziende ceramiche che facendo parte del sistema Emission Trading (ETS) non sono da considerare. Altri impianti di taglia molto contenuta (5-15 kW) di proprietà privata sono stati considerati trascurabili.

## 5. AZIONI DI MITIGAZIONE

Nel capitolo precedente è stato mostrato come dal 1998 al 2019 si è ottenuto già una riduzione delle emissioni pari al 8,37%.

Anno	Residenti	Emissioni tCO <sub>2</sub>	Risparmi conseguiti	
			tCO <sub>2</sub>	%
1998	36.571	314.747	-26.347	-8,37%
2019	41.082	288.400		

Questa analisi ci permette di affrontare con le azioni di mitigazione di seguito descritte, il rimanente 32% di riduzione delle emissioni, per raggiungere l'obiettivo minimo del -40% di emissioni al 2030.

Al 2030	Risparmio	
	tCO <sub>2</sub>	%
Obiettivo finale minimo	188.848	40,0
Obiettivo già conseguito	288.400	8,4
Obiettivo rimanente	99.551	32,0

Di seguito saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione da adottare per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>. Le azioni sono organizzate per settore come indicato dal Covenant of Mayors Office (CoMO) e per ognuna indicheremo gli indicatori e gli obiettivi al 2030.

Le azioni descritte nelle schede seguenti portano ad una riduzione delle emissioni di ulteriori 109.484 t CO<sub>2</sub> portando la riduzione al 2030 al 42,1%.

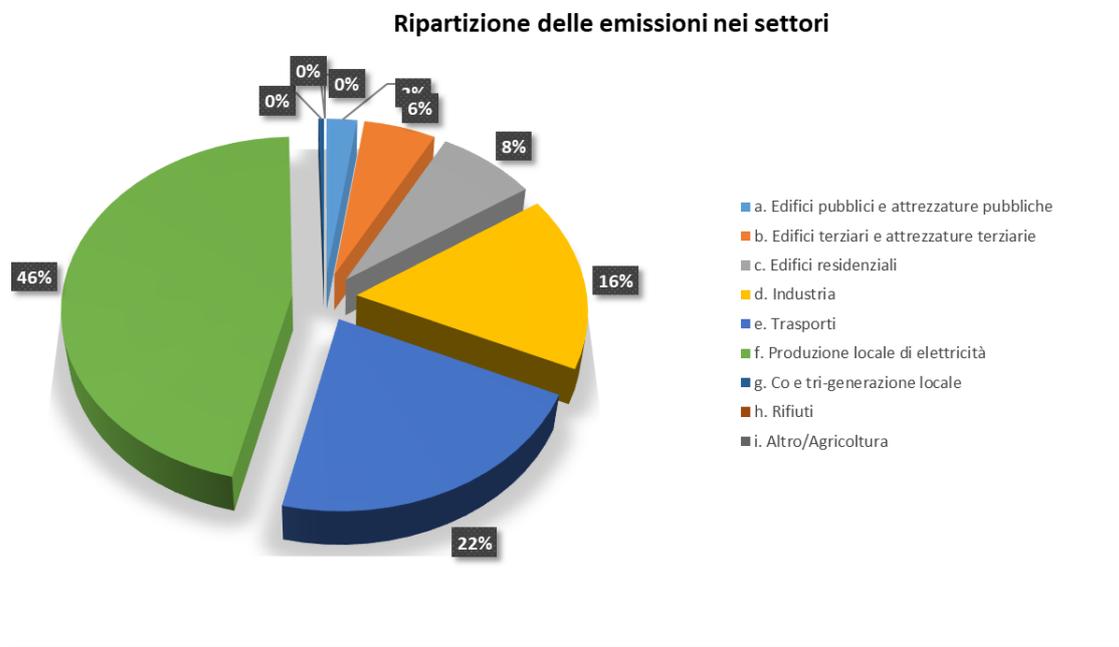
Impatto azioni	-106.285	tCO <sub>2</sub>
Emissioni totali al 2030	182.115	tCO <sub>2</sub>
Riduzione emissioni	-42,1	%

## 5.1 IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni di mitigazione raggruppate nei nove settori d'intervento. Le azioni complessive sono 13 e al 2030 contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO<sub>2</sub> pari a 106.285 t/anno.

Settore di intervento del PAESC	N° Azioni approvate	Obiettivo di riduzione al 2030 [tCO <sub>2</sub> ]	Contributo per settore [%]
a. Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	3	-2.484	2,3%
b. Edifici terziari e attrezzature terziarie	1	-5.888	5,5%
c. Edifici residenziali	1	-8.142	7,7%
d. Industria	1	-17.314	16,3%
e. Trasporti	2	-23.217	21,8%
f. Produzione locale di energia elettrica	3	-48.779	45,9%
g. Co e tri-generazione locale	1	-461	0,4%
h. Rifiuti	0	-	0,0%
i. Altro	1	-	0,0%
<b>TOTALE</b>	<b>13</b>	<b>-106.285</b>	

Si può osservare come il settore in grado di dare il contributo maggiore in termini di contributo di riduzione di CO<sub>2</sub> sia quello della produzione locale di energia elettrica rinnovabile e a seguire quello dei trasporti.



## 5.2 LE RISORSE ECONOMICHE PER L'ATTUAZIONE DELLA MITIGAZIONE DEL PAESC

Di seguito sono riportate le stime degli investimenti economici previsti nel PAESC e quelle già effettivamente sostenute. Il dettaglio delle singole azioni è riportato nel paragrafo seguente, i dati mancanti fanno riferimento a casistiche in cui esse non è stato possibile recuperare i dati relativi alla spesa sostenuta.

Settore di intervento del PAESC	Investimenti pubblici [€]	Investimenti privati [€]	Investimenti totali [€]
a. Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	- €	- €	- €
b. Edifici terziari e attrezzature terziarie	4.853.948 €	2.613.664 €	7.467.612 €
c. Edifici residenziali	37.370.331 €	27.481.149 €	64.851.480 €
d. Industria	- €	- €	- €
e. Trasporti	- €	242.301.664 €	242.301.664 €
f. Produzione locale di elettricità	- €	157.350.409 €	157.350.409 €
g. Co e tri-generazione locale	- €	1.922.400 €	1.922.400 €
h. Rifiuti	- €	- €	- €
i. Altro/Agricoltura	- €	- €	- €
<b>TOT</b>	<b>42.224.279 €</b>	<b>431.669.286 €</b>	<b>473.893.565 €</b>

## 5.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC

Di seguito è riportato l'elenco delle azioni di mitigazione corredate dalle informazioni sulla riduzione delle emissioni, sui risparmi energetici, sulla produzione delle fonti rinnovabili e sulle stime degli investimenti economici previsti nel PAESC. Complessivamente le azioni di mitigazione sono 13.

AZIONI	Risparmio energetico [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO2]	Costi [€]
MIT   A.01 - Riqualificazione degli edifici Comunali	-1706	0	-437	- €
MIT   A.02 - Riqualificazione dell'illuminazione pubblica	-1143	0	-502	- €
MIT   A.03 - Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore pubblico	0	3520	-1545	- €
MIT   B.01 - Riduzione dei consumi nel settore terziario	-18021	0	-5888	7.467.612 €
MIT   C.01 - Riqualificazione degli edifici del settore residenziale	-32664	0	-8142	64.851.480 €
MIT   D.01 - Efficientamento energetico del settore industriale	-48566	0	-17314	- €
MIT   E.01 - Incremento quota di biocarburanti	0	0	-10911	- €
MIT   E.02 - Incremento della mobilità elettrica	-65631	0	-12306	242.301.664 €
MIT   F.01 - Produzione locale di energia elettrica rinnovabile e CER	0	71150	-31235	157.350.409 €
MIT   F.02 - Acquisto energia elettrica certificata verde	0	39964	-17544	- €
MIT   F.03 - Impianti Comunali per la produzione di energia rinnovabile	0	0	0	- €
MIT   G.01 - Produzione di energia termica da impianti solari	0	2283	-461	1.922.400 €
MIT   I.01 - Sensibilizzazione cittadini e progetti con le scuole	0	0	0	- €
<b>TOTALE</b>	<b>- 167.731</b>	<b>116.917</b>	<b>- 106.285</b>	<b>473.893.565,00 €</b>

## 5.4 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE E CONNESSIONE CON IL PAIR E GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030

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

Le azioni di mitigazione del PAESC, finalizzate alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera mirano in ultima analisi a dare un contributo al contenimento dell'innalzamento della temperatura globale come definito in ultima analisi dalla COP21 di Parigi. Tuttavia, tali azioni possono dare un ottimo contributo anche all'ottenimento di ulteriori obiettivi come, ad esempio, il miglioramento della qualità dell'aria (come da Piano Aria Integrato Regionale PAIR 2020) e per l'ottenimento di uno sviluppo sostenibile (Agenda 2030 ONU).

Pertanto, al fine di valorizzare le sinergie tra i diversi piani ogni scheda di azione riporta in modo visivo se è coerente con il PAIR2020 (simbolo dell'aquilone) oppure con i diversi obiettivi definiti nell'ambito dell'Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile.



## a. Edifici e attrezzature pubbliche



### Azione M|A.01 – Riquilificazione degli edifici comunali

**ORIGINE AZIONE:** Ente Locale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2019 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia

**COSTI DI ATTUAZIONE:** n.q.

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** n° interventi, mq coinvolti, risparmio MWh, tCO<sub>2</sub> risparmiati

**OBIETTIVO AL 2030:** Risparmio energetico: -15% consumi energia elettrica e consumi gas metano

#### RISPARMIO ENERGETICO



-1.706 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

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



- 437 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Intervento strategico per tutti i Comuni è la riquilificazione del patrimonio immobiliare, sia per ridurre i consumi e quindi la spesa, sia per aumentare il confort nell'utilizzo degli spazi, sia per incrementare la qualità dei servizi offerti.

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.

Di seguito si riportano alcuni interventi realizzati dal 2019 e in programma in alcuni comuni dell'Unione:

Comune di Fanano: è in programma, entro il 2026, l'efficientamento energetico delle due palestre comunali, con isolamento del tetto e la sostituzione dei serramenti. Lo stesso tipo di intervento è un desiderata anche per le scuole. Prevista demolizione e ricostruzione della palestra scolastica con fondi PNRR.

Comune di Lama Mocogno: è in programma la realizzazione di una nuova palestra comunale, che sarà un edificio NZEB (Near Zero Energy Building o edificio a energia quasi zero), con anche l'installazione dell'impianto FV sulla copertura. Tale edificio sarà quindi ad alte prestazioni energetiche e impatterà in maniera quasi nulla sulle emissioni associate ai suoi consumi.

Comune di Montecreto: sono in programma interventi di miglioramento energetico per la scuola materna e il municipio; quest'ultimo è un edificio ad oggi molto energivoro, a basse prestazioni. Le risorse per tali interventi provengono dai bandi PNRR.

Comune di Pavullo nel Frignano: realizzato intervento di riqualificazione degli uffici comunali presso l'immobile "Le Rimesse" – importo progetto 1.400.000 €, inaugurato a Novembre 2020.

Realizzata nel 2021 una nuova costruzione, la palestra della scuola "Corsini" – importo progetto 850.000 €.

Nel 2023 sono stati aggiudicati i lavori per la costruzione del nuovo polo scolastico "Montecuccoli", che sarà un edificio NZEB – importo progetto 12.320.00 €, fondi PNRR.

Nel 2024 è prevista la costruzione della nuova Scuola Primaria "De Amicis", edificio NZEB – importo progetto 3.625.000€.

#### Comune di Polinago:

Palazzetto dello sport comunale: realizzato intervento di re-lamping con LED e sostituzione infissi negli spogliatoi. Risorse da fondo regionale e co-finanziamento comunale.

Edificio scolastico: è in programma la messa in sicurezza dell'edificio con anche intervento di re-lamping e sostituzione parziale degli infissi. Risorse da finanziamento bando PNRR e co-finanziamento comunale.

#### Comune di Sestola:

Municipio: realizzato il progetto nel 2021 dell'intervento di miglioramento sismico con efficientamento energetico (riqualificazione involucro e impianti termici).

Scuola dell'infanzia comunale L. Ricci: progettazione degli interventi di miglioramento sismico con efficientamento energetico (involucro e impianti).

Piscina comunale: nel 2020 è iniziato l'intervento di efficientamento energetico (involucro e impianti) della struttura natatoria comunale. Nei primi mesi del 2023 è stata sostituita la centrale termica. Gli interventi in programma sono la rimodulazione dei volumi riscaldati interni con realizzazione del controsoffitto, la sostituzione delle vetrate e la cappottatura esterna di una porzione della struttura.

#### **Obiettivo al 2030**

L'impatto complessivo degli interventi al 2030 comporterà una riduzione che si aggirerà attorno al 15% di riduzione dei consumi del 2019, arrivando a risparmiare 1.706 MWh e ridurre di 437 t di CO<sub>2</sub> le emissioni all'anno.



## Azione M|A.02 – Riqualficazione dell'illuminazione pubblica

**ORIGINE AZIONE:** Ente Locale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2019 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia

**COSTI DI ATTUAZIONE:** n.q.

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** n° punti luce, kW installati, tCO<sub>2</sub> risparmiati

**OBIETTIVO AL 2030:** Riqualficazione punti luce

Riduzione 30% consumi energia elettrica IP

### RISPARMIO ENERGETICO



-1.143 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

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



-502 t/anno

### DESCRIZIONE AZIONE

Dall'analisi dell'andamento dei consumi fatta nell'inventario si osserva un iniziale aumento fino al 2006 dovuto all'aumento dei punti luce e dopo alcune oscillazioni fino al 2014 si osserva una progressiva riduzione, legata alla sostituzione dei vapori di mercurio con vapori di sodio e all'inizio della riqualficazione in alcuni comuni dei punti luce con la tecnologia Led, fino al 2019.

La maggior parte dei comuni, a partire dal 2019 e negli anni successivi ha intrapreso il percorso per riqualficare la propria rete di illuminazione pubblica. Sono tuttavia, ancora molti i punti luce meno efficienti come i SAP e i vapori di mercurio. L'obiettivo nel corso dei prossimi anni è quello di continuare e completare la sostituzione delle lampade con LED e ottimizzare gli impianti elettrici agendo sulla gestione razionale dei punti luce e sui sistemi di controllo delle accensioni. In particolare, si citano alcuni interventi in corso, realizzati e in programma nel breve periodo per alcuni comuni che ci hanno fornito dati e informazioni in merito.

Comune di Fanano: Completata sostituzione punti luce a LED (iniziato 2016)

Comune di Lama Mocogno: dal 2020 sono stati appaltati gli interventi di riqualficazione. La fornitura di energia elettrica avviene tramite convenzione Enel Consip con energia verde. Alcuni punti luce sono gestiti direttamente da Enel Sole.

Comune di Montecreto: dal 2019 è iniziata la riqualficazione dei punti luce con finanziamento PNRR. La conclusione è prevista entro il 2024. Fornitura di energia elettrica tramite convenzione Consip con energia verde.

Comune di Pavullo: la riqualficazione delle lampade è stata eseguita nel 2022, i punti luce attualmente sono 3.336 LED e 94 Sodio Alta Pressione (SAP). La pubblica illuminazione è gestita tramite un servizio globale della durata di 13 anni.

Comune di Sestola: è in corso la riqualficazione della pubblica illuminazione dal 2013. Nelle frazioni del comune oltre il 50% delle lampade a mercurio e sodio sono state sostituite con LED. Nel centro storico il re-lamping è tutt'ora in corso. La gestione del servizio è mista, sia del comune sia di Enel, ma è in corso la procedura per esternalizzare il servizio a un ente terzo. La fornitura di energia elettrica avviene tramite convenzione Consip con energia verde.

### Obiettivo al 2030

L'impatto complessivo degli interventi al 2030 comporterà una riduzione che si aggirerà attorno al 30% di riduzione dei consumi del 2019, arrivando a risparmiare 1.143 MWh e ridurre di 502 t di CO<sub>2</sub> le emissioni all'anno



## Azione M|A.03 – Acquisto energia elettrica verde per il settore pubblico

**ORIGINE AZIONE:** Ente Locale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia

**COSTI DI ATTUAZIONE:** €

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** contratti fornitura energia verde, MWh EE verde consumata

**OBIETTIVO AL 2030:** 100% energia verde certificata prodotta da fonti rinnovabili sul totale di energia elettrica consumata nel settore

### RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



3520 MWh/a

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



-1.545 t/anno

### DESCRIZIONE AZIONE

La maggior parte delle Amministrazioni comunali dell'Unione del Frignano acquista energia verde certificata per i servizi di energia elettrica comunali e di illuminazione pubblica, tramite le convenzioni Consip e Intercenter stipulate e rinnovate anche negli ultimi anni.

La quota di energia verde acquistata nel 2019 è 1.349 MWh/anno.

#### **Obiettivo al 2030**

L'obiettivo al 2030 è l'acquisto del 100% di energia verde certificata prodotta da fonti rinnovabili e il rinnovo dei contratti Consip e Intercenter o altri con opzione energia verde nel corso dei prossimi anni. L'obiettivo consente di produrre 3.520 MWh/anno di energia da fonti rinnovabili in più, che corrisponde ad un risparmio di t CO<sub>2</sub>/anno pari a 1.545.

## b. Edifici terziari e attrezzature



### Azione M|B.01 – Riduzione consumi del settore terziario

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2019 - 2030
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	Settore commerciale e privato
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	7.467.612,00€
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO:</b>	KWh risparmiati
<b>OBIETTIVO AL 2030:</b>	Risparmio energetico: -20% consumi energia elettrica e gas metano

#### RISPARMIO ENERGETICO



-18.021 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0

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



-5.888 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventario delle emissioni in cui è stata ricostruita la serie storica dei consumi, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2019, il settore terziario ha subito un notevole incremento dei consumi e delle emissioni.

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 e gli 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.

Si segnalano i seguenti interventi realizzati e in programma nei comuni dell'Unione:

- Sostituzione di un impianto scistico di risalita alle Piane di Mocogno (Comune di Lama Mocogno).
- Realizzazione di un nuovo edificio del Centro diurno disabili "Casa della Mariola" – struttura privata accreditata, partenariato pubblico, nel comune di Montecreto.
- Nuovo polo natatorio a Pavullo, ristrutturazione totale, inaugurato nel 2020 (progetto da 3.582.000 euro).

#### Obiettivo al 2030

L'obiettivo al 2030 per il settore terziario è quantificato in una riduzione di circa il 15% dei consumi termici, arrivando al 2030 ad ottenere un risparmio pari a 18.021 MWh corrispondente a minori emissioni per 5.888 t CO<sub>2</sub>. 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.

### c. Edifici residenziali



#### Azione M | C.01 – Riqualificazione degli edifici del settore residenziali

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Cittadini
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2019 - 2030
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	Banche, Amministrazione Centrale, GSE
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	64.851.480,00€
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO:</b>	KWh risparmiati, n° pratiche edilizie
<b>OBIETTIVO AL 2030:</b>	Risparmio energetico: -15% consumi elettrici e gas metano

#### RISPARMIO ENERGETICO



-32.664 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0

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



-8.142 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia termica di gas naturale (-20%) nell'arco dei circa 20 anni ricostruiti, e un aumento importante di quelli di energia elettrica che vengono più che raddoppiati. I consumi di gasolio e GPL relativi agli impianti termici di riscaldamento si riducono rispettivamente del 16% e del 14%. Se si guardano, tuttavia, gli ultimi anni del periodo post-PAES, ossia dal 2013 al 2019, si registra una riduzione sia dei consumi di energia elettrica del 5%, sia del gas naturale di circa il 9%, rivelando un trend disomogeneo, che si discosta dagli anni precedenti, ricostruiti nel PAES al 2012.

Tuttavia, come dettagliato in seguito, nel prossimo decennio è prevista una ulteriore riduzione importante dei consumi del settore anche grazie alle detrazioni fiscali del 110%.

Per questa ragione 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 dei risparmi termici 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 tutta l'Unione dei Comuni del Frignano, è stata calcolata la quota parte in relazione alla popolazione residente.

Per gli anni futuri buona parte della riqualificazione del patrimonio edilizio residenziale sarà presumibilmente sostenuta dalle detrazioni fiscali, come già avvenuto negli ultimi anni; attualmente sono attive detrazioni fiscali nella misura del 50 fino al 110% per interventi di efficientamento energetico, in funzione delle opere realizzate.

#### Obiettivo al 2030

Complessivamente, pertanto, si stima un risparmio energetico pari a 32.664 MWh corrispondenti a 8.142 t di CO<sub>2</sub>.

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.

## d. Industria



### Azione M|D.01 – Efficientamento energetico del settore industriale

**ORIGINE AZIONE:** Regionale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Regione e Privati

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2019 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia; Settore commerciale e privato

**COSTI DI ATTUAZIONE:** nd

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** kWh risparmiati

**OBIETTIVO AL 2030:** Risparmio energetico: -3,1%/anno dei consumi energia elettrica, -1,2%/anno dei consumi energia termica

#### RISPARMIO ENERGETICO



-48.566 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0

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



-17.314 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia elettrica (-38%) nell'arco dei circa venti anni ricostruiti e, un andamento quasi costante dei consumi di energia termica da gas metano (+0,4%). I consumi di gasolio e GPL si riducono del 20% e del 13%. Se si guardano, tuttavia, gli ultimi anni del periodo post-PAES, ossia dal 2013 al 2019, si registra una riduzione sia dei consumi di energia elettrica del 4%, sia del gas naturale di circa il 3%. Il trend di questo settore si discosta da quello degli altri settori considerati nel PAESC. In alcuni comuni, il settore industriale è più presente e impattante rispetto ad altri territori. In particolare, un decremento importante dei consumi può essere legato alla chiusura di attività produttive e, come nel caso dell'industria ceramica presente nei territori di Pavullo nel Frignano e Serramazzoni, all'evoluzione di tali aziende, che hanno aderito all'Emission Trading Scheme europeo (ETS) nel ventennio considerato. Pertanto, da quando tali industrie sono diventate ETS, esse non vengono più considerate nell'inventario dei consumi e delle emissioni, come indicato dalle linee guida per la redazione dei PAESC del JRC. Il grafico qui riportato mostra l'andamento dei consumi dei diversi vettori energetici considerati per il settore industriale, aggregati per i comuni dell'Unione del Frignano.

Facendo riferimento agli obiettivi della Regione Emilia-Romagna espressi nel PER- Piano Energetico Regionale dell'Emilia-Romagna, si individuano obiettivi annuali di riduzione sia dell'energia termica che di quella elettrica che potranno portare ad una ulteriore riduzione significativa al 2030.

#### Obiettivo al 2030

Ridistribuendo questi obiettivi regionali al territorio di tutta l'Unione, l'impatto di riduzione dei consumi sarà complessivamente di circa il 22%, che comporterà un risparmio pari a 48.566 MWh e a minori emissioni per 17.314 t CO<sub>2</sub>.

Le stime degli investimenti che permetteranno questi risultati, al momento non sono calcolabili in quanto il settore industriale ha dinamiche legate strettamente al sistema produttivo specifico della singola attività.

## e. Trasporti



### Azione M|E.01 – Incremento quota biocarburanti

**ORIGINE AZIONE:** Nazionale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Distributori di carburante

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2019 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Settore commerciale e privato

**COSTI DI ATTUAZIONE:** nd €

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** % biocarburanti

**OBIETTIVO AL 2030:** 12% biocarburanti nelle miscele di combustibili; 21% di biometano

**RISPARMIO ENERGETICO**



0 MWh/a

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**



0 MWh/a

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



-10.911 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Con il Decreto del Mise del 2 marzo 2018, noto come “Decreto Biometano”, l’obbligo di miscelazione complessivo di biocarburanti nei carburanti tradizionali (Benzine, Diesel e Metano) è salita gradualmente fino al 9% nel 2020. L’Unione Petrolifera Italiana, nel 2020 stimava per il 2030 una quota d’obbligo pari al 12%. Vista la situazione internazionale è ragionevole prevedere un incremento di questo obiettivo al 15%.

Nell’inventario delle emissioni sono stati utilizzati fattori di emissione (tCO<sub>2</sub>/MWh) per i carburanti privi della quota parte dei biocarburanti.

#### Obiettivo al 2030

L’azione pertanto stima la riduzione delle emissioni pari a 10.911 t di CO<sub>2</sub>, dovuta alla miscelazione di carburanti organici estratti dalle biomasse.



## Azione M|E.02 – Incremento della mobilità elettrica

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Autorità locale e Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2019 - 2030
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	Governo nazionale e/o agenzie
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	242.301.664,00 €
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO:</b>	n° auto elettriche
<b>OBIETTIVO AL 2030:</b>	20% del parco veicolare complessivo

### RISPARMIO ENERGETICO



-65.631 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

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



-12.306 t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

I veicoli elettrici, compresi gli ibridi, immatricolati nei comuni dell'Unione dei Comuni del Frignano sono ancora pochi rispetto al totale dei veicoli. Al fine di agevolare la transizione all'elettrico, in linea con quanto indicato anche dal Piano Energetico Regionale (PER 2030) che prevede che nel 2030 si arrivi ad una immatricolazione di auto elettriche pari al 40% del totale, è fondamentale l'esistenza di un'adeguata rete di punti di ricarica disposti a una distanza di circa 30-50 km uno dall'altro pienamente compatibili con l'autonomia dei veicoli elettrici attualmente in circolazione. In merito alla presenza di stazioni di ricarica sul territorio dell'Unione si può considerare che alcune colonnine sono già state realizzate e altre sono state programmate.

In particolare, i comuni di Fanano, Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Pavullo, Pievepelago, Riolunato e Sestola hanno almeno 1 colonnina di ricarica per veicoli elettrici installata nel proprio comune, spesso gestita dai fornitori di energia come HERA o BeCharge (Eni Plenitude). Il comune di Pavullo ha una colonnina presso l'ospedale e una presso il parcheggio di un supermercato e ha in previsione la promozione per la realizzazione di nuove colonnine. Alcune colonnine sono state installate nei pressi dei parcheggi delle stazioni sciistiche come nella località "Le Polle" di Riolunato. Il comune di Polinago ha in previsione di mettere a breve in funzione 2 colonnine di ricarica (da 2 stalli ciascuno) tramite convenzione con ente terzo. Si stima quindi una decina di colonnine già presenti nel territorio dell'Unione. I comuni si sono anche attivati per sostituire veicoli del parco comunale vetusti, quali scuola-bus, automobili e furgoncini di servizio, con mezzi più efficienti, e mostrano interesse nel continuare questa transizione acquistando in futuro veicoli elettrici attraverso i bandi regionali e nazionali di cui potranno usufruire.

Nel documento della Regione Emilia-Romagna "Mobilità sostenibile - Programmazione 2022-2025 per la transizione ecologica", definito dalla Giunta regionale, ci si pone l'obiettivo di arrivare al 2025 ad avere 2500 punti di ricarica sul territorio regionale (circa 1 colonnina ogni 1800 abitanti). Il Decreto-legge 16 luglio 2020 n. 76 all'art. 57 dedicato alla mobilità elettrica intitolato "Semplificazione delle norme per la realizzazione di punti e stazioni di ricarica di veicoli elettrici" stabilisce 1 stallo di ricarica ogni 1000 abitanti.

L'Unione avendo al 2019, 41.082 abitanti, per raggiungere tali parametri deve arrivare ad avere complessivamente xxx colonnine. Rimangono quindi da installare altre 13 colonnine al 2030.

### Obiettivo al 2030

Considerando l'installazione delle colonnine di ricarica come quell'infrastruttura per supportare il diffondersi dei veicoli elettrici e le prospettive offerte anche dai costruttori, al 2030 stimiamo che il 20% del parco circolante sarà ad alimentazione elettrica e questo consentirà di risparmiare circa 65.631 MWh e ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di 12.306 t.

## f. Produzione locale di energia elettrica



### Azione M|F.01 – Produzione locale di energia rinnovabile elettrica e promozione di CER

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2020 - 2030
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	Governo nazionale e/o agenzie; Cittadini
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	157.350.409,00€
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO:</b>	kWp installati, n° CER
<b>OBIETTIVO AL 2030:</b>	50% energia prodotta da FV ed FER

#### RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



71.150 MWh/a

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



-31.235 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Come indicato nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIC) approvato ad inizio 2020, i consumi energetici nazionali dovranno essere al 2030 per il 30% provenienti da fonti rinnovabili. Nel nuovo Patto per il Lavoro e per il Clima dell'Emilia-Romagna ci si pone l'obiettivo di arrivare nel 2035 al 100% di energia rinnovabile.

Attualmente nel territorio dell'Unione le rinnovabili coprono il 14% del fabbisogno elettrico.

Per concentrarci su un'azione per la quale riusciremo a monitorare l'impatto, ci limitiamo a considerare la sola energia elettrica, settore nel quale si crede che nei prossimi anni assisteremo a cospicui investimenti sulla produzione di rinnovabili.

Inoltre, si evidenzia che è intenzione di tutti i Comuni, insieme ad altri dell'Appennino Modenese che non sono parte dell'Unione, di promuovere già da ora la realizzazione di una **CER - Comunità di Energia Rinnovabile** che permetterà ai cittadini di condividere l'energia auto-prodotta da fonti rinnovabili. Questo meccanismo incentiverà molto l'installazione di nuovi impianti rinnovabili, in particolare impianti FV, ma non solo.

#### Obiettivo al 2030

Tenendo in considerazione degli obiettivi regionali, della quota FER già raggiunta dal territorio, dei progetti che già si stanno avviando, dai cospicui investimenti previsti nel settore e dalla precisa volontà di realizzare delle FER, è ragionevole porsi come obiettivo al 2030 il raggiungimento della copertura del fabbisogno elettrico attraverso il 50% di energia elettrica da FER.

Per raggiungere l'obiettivo, è necessario aumentare la produzione di 71.150 MWh da fonti rinnovabili, oltre alla potenza installata direttamente dai Comuni. Questo sforzo comporterà minori emissioni per 31,235t di CO<sub>2</sub>.

## Azione M|F.02 – Acquisto energia verde certificata da parte dei privati



**ORIGINE AZIONE:** Nazionale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Fornitori di energia

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Settore commerciale e privato

**COSTI DI ATTUAZIONE:** €

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** % di energia verde venduta

**OBIETTIVO AL 2030:** 20% energia verde certificata prodotta da fonti rinnovabili sul totale di energia elettrica consumata nel territorio

### RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



39.964 MWh/a

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



- 17.544 t/anno

### DESCRIZIONE AZIONE

I gestori, nell'ambito delle offerte del mercato libero, offrono pacchetti contenenti energia verde certificata. Nel 2020 in Regione Emilia-Romagna, circa l'8% del totale dell'energia elettrica venduta nel residenziale, terziario e industria, era rinnovabile.

#### **Obiettivo al 2030**

Al 2030 si stima che questa quota, per i Comuni dell'Unione, potrà arrivare al 20%. Questo permetterà una riduzione di emissioni pari a 17.544 t di CO<sub>2</sub>.

## Azione M|F.03 – Impianti comunali per la produzione di energia rinnovabile



**ORIGINE AZIONE:** Ente Locale

**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030

**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso

**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia

**COSTI DI ATTUAZIONE:** nq

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** kWp installati

**OBIETTIVO AL 2030:** incrementare l'autonomia energetica

### RISPARMIO ENERGETICO



0 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



MWh/a

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



t/anno

### DESCRIZIONE AZIONE

Le Amministrazioni comunali hanno in proprietà diversi impianti di produzione di energia elettrica rinnovabile, già realizzati al 2019. Si segnalano due impianti FV sulla copertura del Palaghiaccio di Fanano (198 e 109 kWp) e sempre in questo comune la presenza di una centrale idroelettrica da 93 kW con impianto FV da 3 kWp. Il comune di Montecreto ha in gestione dal 2015 un impianto FV a terra da 100 kWp situato in via Tonarone.

A partire dal 2020 e fino al 2030 sono stati e saranno realizzati altri impianti, che di seguito andiamo a descrivere.

COMUNE	IMPIANTI REALIZZATI e PROGRAMMATI [kWp]
Lama Mocogno	Impianto FV da 30 kWp su scuola media (realizzato); Impianto FV da 19 kWp su scuola elementare (realizzato).
Lama Mocogno	In programma installazione di un nuovo impianto FV sulla nuova palestra comunale (edificio NZEB).
Fanano	In previsione installazione di 2 impianti FV da 10 kWp l'uno sulla copertura delle due palestre in corso di riqualificazione.
Montecreto	Realizzato impianti VF da 3 kWp sulla palestra comunale
Pavullo nel Frignano	Anno 2023: impianto FV da 20 kWp sulle scuole Foscolo Anno 2024: n.4 impianti da 20 kWp l'uno su scuole e edifici comunali in riqualificazione e di nuova costruzione (NZEB), già citati nell'azione A.01
Sestola	Realizzati 2 impianti FV da 63 kW e 19 kW sulla piscina comunale; Ai fini della nascita della CER è stato individuato come nuovo sito per l'installazione di un nuovo impianto FV il Palazzetto dello sport.

Tutte le Amministrazioni comunali stanno collaborando con AESS per individuare i siti idonei per l'installazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili, in particolare FV e per includere quelli esistenti ai fini della nascita della CER – Comunità di Energia Rinnovabile dell'Appennino Modenese, che permetterà ai cittadini di condividere l'energia auto-prodotta da fonti rinnovabili.

Nei comuni dell'Unione sono presenti anche alcune centrali termiche a biomassa legnosa e/o cippato in strutture comunali scolastiche, sportive, e uffici, come già riportato nel paragrafo dell'inventario dedicato a questo tema (4.4 e. Produzione di calore da biomasse). Nell'ambito della redazione del Piano Forestale di Indirizzo Territoriale (PFIT) sono stati approfonditi gli aspetti connessi alla capacità dei boschi del territorio di contribuire nel lungo periodo all'approvvigionamento delle diverse centrali a biomasse già presenti e di quelle di prossima realizzazione.

#### **Obiettivo al 2030**

Complessivamente, pertanto, al 2030, il contributo dei nuovi impianti porterà a un incremento della produzione di rinnovabili e minori emissioni di CO<sub>2</sub>. Gli stessi impianti a fonti rinnovabili comunali previsti e già presenti contribuiranno alla nascita della CER – Comunità di Energia Rinnovabile nel territorio di tutto l'Appennino Modenese.

Si precisa che l'azione non viene qui quantificata ma è conteggiata nella già citata azione F.01

**g. Produzione locale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento**



**Azione M | g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari**

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Nazionale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Fornitori di energia
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2020 - 2030
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	Settore commerciale e privato
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	1.922.400,00€
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO:</b>	mq solare termico da installare
<b>OBIETTIVO AL 2030:</b>	Riduzione delle emissioni e quota di energia termica prodotta da FER

**RISPARMIO ENERGETICO**



0 MWh/a

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**



2.283 MWh/a

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



-461 t/anno

**DESCRIZIONE AZIONE**

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 essere pari a 1.410 MWh, utilizzando i dati di consumo diretto complessivo della Regione Emilia-Romagna contenuti nel rapporto statistico 2019 del GSE "Settori elettrico, termico e trasporti". Il consumo complessivo regionale da solare termico, infatti, è stato per il 2019 pari a 602 TJ pari a 167.356 MWh. Riparametrando questo dato su base pro-capite (circa 37 kWh/ab) è stato ricavato il dato relativo all'Unione dei Comuni del Frignano.

Sulla base dei target obiettivo al 2030 definiti dalla regione Emilia-Romagna la stima dell'energia producibile dal solare termico sarà 3822 MWh/anno.

**Obiettivo al 2030**

Al 2030 si stima che nell'Unione possano essere installati circa 2.403 mq di solare termico, per arrivare all'obiettivo di energia da produrre allineato con lo scenario tendenziale regionale e con lo scenario obiettivo. Questo potrebbe consentire di produrre 2283 MWh/anno di energia da fonti rinnovabili e di risparmiare 461 tCO<sub>2</sub>/anno.

## h. Rifiuti

Per questo settore in fase di costruzione del PAESC, non è stato fatto un inventario di emissioni e non sono state individuate azioni specifiche. In fase di monitoraggio potranno essere integrate attività specifiche.

## i. Altro

### Azione M | I.01 – Sensibilizzazione cittadini e progetti con le scuole

**ORIGINE AZIONE:** *Misto*

**SOGGETTO RESPONSABILE:** *Privati*

**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** *2019 - 2030*

**STATO DI ATTUAZIONE:** *In corso*

**SOGGETTI COINVOLTI:** *Governo nazionale e/o agenzie*

**COSTI DI ATTUAZIONE:** *nd €*

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *N° classi coinvolte*

*Cittadini coinvolti*

*Eventi organizzati*

**OBIETTIVO AL 2030:** *Sensibilizzare i cittadini/e e i bambini/e, ragazzi/e sui temi del risparmio energetico e la mitigazione delle emissioni*

**RISPARMIO ENERGETICO**



**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**



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



### DESCRIZIONE AZIONE

Il CEAS – Centro Educazione all’Ambiente e alla Sostenibilità è gestito dall’Ente di gestione dei Parchi Emilia Centrale che propone iniziative anche nei territori comunali. Per i dettagli si rimanda all’azione specifica elaborata nella parte di Adattamento ai cambiamenti climatici del presente PAESC (capitolo 7).

I comuni dell’Unione si attivano tramite il CEAS dell’Ente Parchi e diverse associazioni locali per promuovere iniziative di sensibilizzazione della cittadinanza sui temi del risparmio energetico, della transizione ecologica, ambiente e rifiuti. Attraverso il personale del comune a Pavullo, per esempio, si fanno attività formative nelle scuole primarie e secondarie inferiori su temi quali ambiente, energia e rifiuti. A Lama Mocogno, le scuole svolgono uscite didattiche e progetti su queste tematiche, in parte con risorse proprie, in parte con il sostegno dell’Amministrazione comunale.

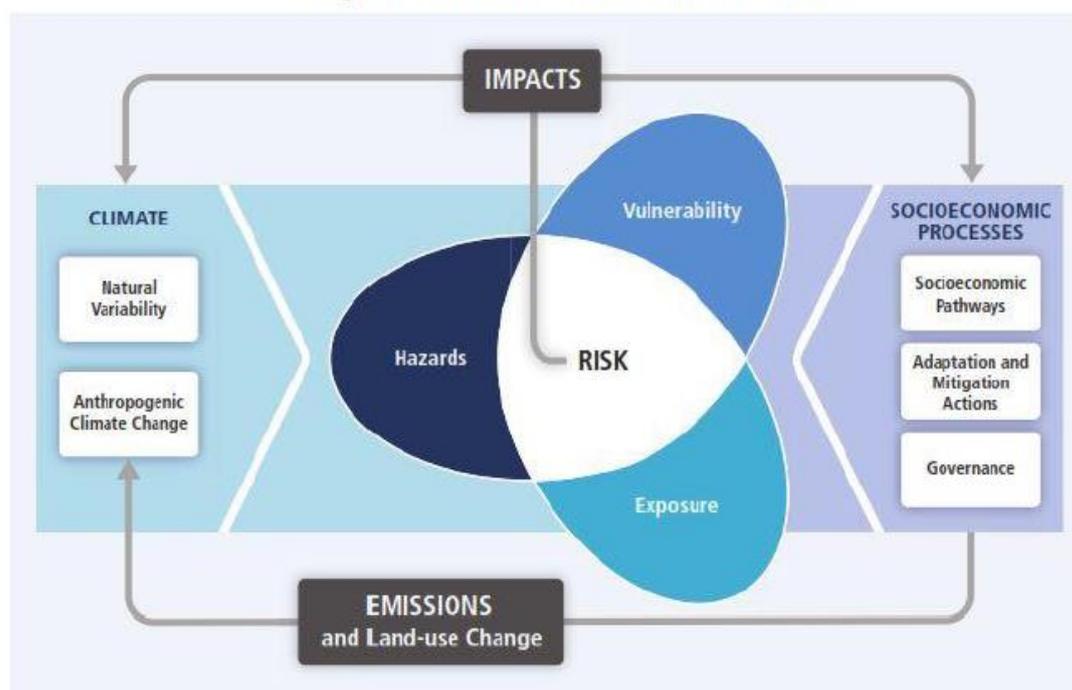
L’obiettivo al 2030 è continuare con la promozione di tali attività per rendere i propri cittadini più consapevoli riguardo ai temi ambientali, dello sviluppo sostenibile e della mitigazione delle emissioni attraverso comportamenti virtuosi da adottare ognuno nel proprio piccolo.

## 6. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (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 il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nei territori degli enti locali, nell'ambito dei PAESC, fa riferimento all'impostazione concettuale del quinto rapporto (AR5) prodotto dal Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) nel 2014 e che viene di seguito rappresentata graficamente.

Figure 9. Climate Risk Assessment framework



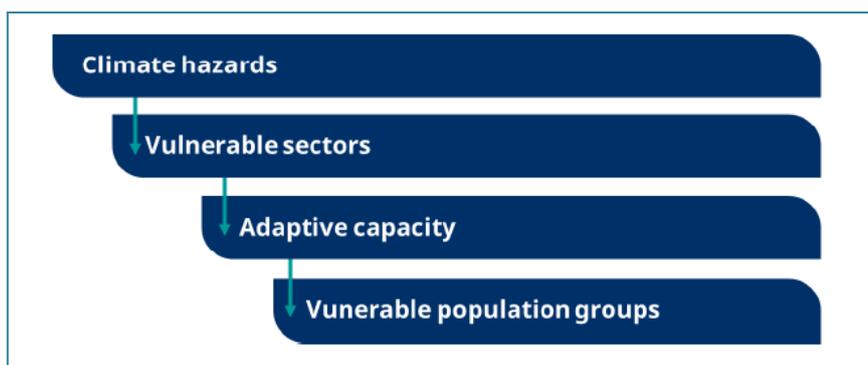
Source: IPCC, 2014

Il termine "rischio" viene pertanto utilizzato per definire i rischi della variabilità naturale e dei cambiamenti climatici.

Il rischio deriva dall'interazione di tre diversi fattori:

- **“Climate hazards” o “Rischi climatici”** intesi come il verificarsi di eventi o 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.
- **“Vulnerability” o “Vulnerabilità”** La propensione o la predisposizione ad essere influenzate negativamente. 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”** intesa come la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere influenzati negativamente.

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 della 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 scegliendo tra: donne e ragazze, bambini, giovani, anziani, gruppi emarginati, persone disabili, persone affette da malattie croniche, famiglie con redditi bassi, disoccupati, persone che vivono in case al di sotto dello standard, migranti e sfollati, tutti.

Di seguito si riporta l'elenco dei rischi climatici e la loro definizione, tra cui è possibile scegliere; 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 totale 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 atmosferica 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 terrestre**
- ↘ **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 esempio 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 di seguito di seguito si riporta 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 BIODIVERSITA'** 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 alla qualità dell'ambiente (qualità e disponibilità dell'acqua, organismi geneticamente modificati, ecc.). 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.

### c. 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.

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

								
 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

#### d. 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.

CAPACITA' DI ADATTAMENTO		
TIPOLOGIA	SIMBOLO	Definizione
Accesso ai servizi		<i>Possibilità di usufruire di risorse immateriali a disposizione per la riduzione dei rischi</i>
Socio-economica		<i>Interazione tra economia e società influenzata dalla disponibilità di risorse</i>
Governativo e Istituzionale		<i>Presenza di un ambiente istituzionale normativo e politico; capacità di governo: disponibilità di dati, conoscenze e competenze</i>

## CAPACITA' DI ADATTAMENTO

TIPOLOGIA	SIMBOLO	Definizione
Fisica e Ambientale		<i>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</i>
Tecnologica		<i>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</i>

## 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 dell'Unione dei comuni del Frignano in relazione alla situazione regionale.

Raggruppando in un'unica tabella i dati distintamente reperibili per tutti e dieci i comuni, è possibile osservare come la composizione della popolazione dell'Unione sia caratterizzata dalla predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 e i 65 anni, in linea quindi con quanto riscontrato anche in regione, mentre la percentuale di popolazione anziana sopra i 65 e quella inferiore ai 6 anni raggiungono rispettivamente il 25,5% e il 4,1%. Sempre da un confronto con la Regione Emilia Romagna, si riscontra inoltre un indice di vecchiaia superiore ai dati regionali, pari a 268,85 e un'età media di 49,55 anni.

ENTE	ETA' MEDIA (anni)	INDICE VECCHIAIA
Fanano	50,17	288,96
Fiumalbo	50,10	274,62
Lama Mocogno	50,28	274,58
Montecreto	51,36	304,04
Pavullo nel Frignano	44,80	155,75
Pievepelago	48,01	230,68
Polinago	51,53	304,09
Riolunato	51,83	344,78
Serramazzoni	45,58	165,35
Sestola	51,81	345,69

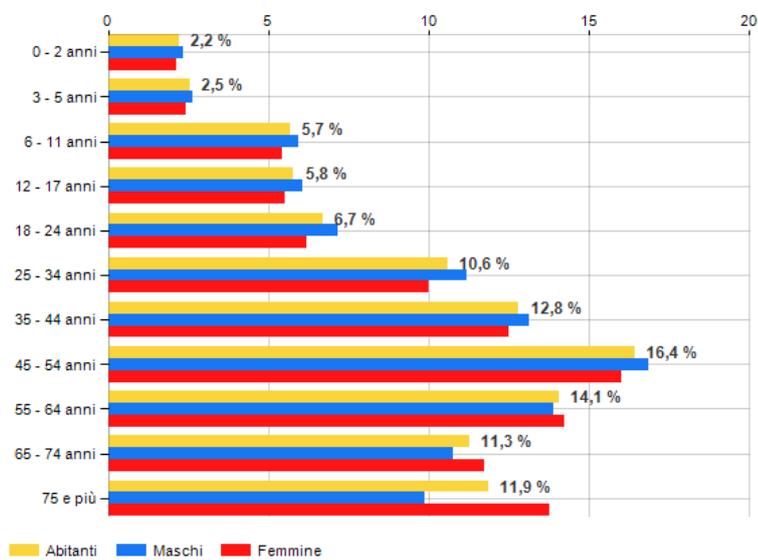
\*L'indice di vecchiaia è calcolato come la popolazione con età superiore ai 65 anni rapportata alla popolazione 0-14 anni moltiplicata per 100.

	Person da 0-5 anni	Person da 0-5 anni [%]	Person oltre i 65 anni	Person oltre i 65 anni [%]	ETA' MEDIA (anni)	INDICE VECCHIAIA
<b>UNIONE DEI COMUNI DEL FRIGANO</b>	<b>1.700</b>	<b>4,15%</b>	<b>10.465</b>	<b>25,54%</b>	<b>49,55</b>	<b>268,85</b>

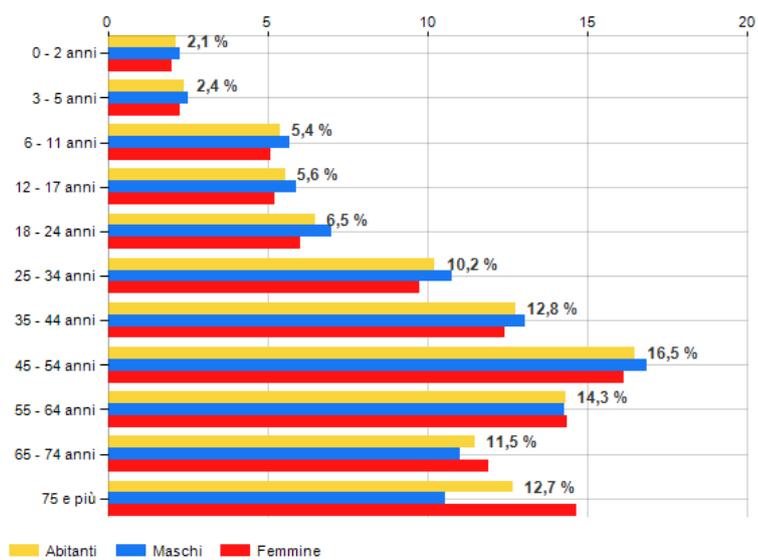
**COMPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE** ETA' MEDIA (anni)      INDICE VECCHIAIA

**PROVINCIA DI MODENA**

**REGIONE EMILIA ROMAGNA**



**45,19**      **161,16**



**45,99**      **176,91**

Fonte: Istat

Per quanto riguarda la **densità di popolazione**, l'Unione, con 59,43 ab/km<sup>2</sup>, registra un valore nettamente inferiore a quello medio provinciale e regionale. La maggiore densità abitativa si registra nel comune di Pavullo nel Frignano, in cui il dato raggiunge i 125,1 ab/km<sup>2</sup>, seguito dal comune di Serramazzone con 89,4 ab/km<sup>2</sup>. Riolunato è invece il comune in cui la densità abitativa risulta attualmente essere la minore rispetto a tutti gli altri comuni dell'Unione.

ENTE	SUPERFICIE [km <sup>2</sup> ]	DENSITA' DI POPOLAZIONE
Regione Emilia Romagna	22.444,5	198,7
Provincia di Modena	2.687,88	261,8
<b>Unione dei Comuni del Frignano</b>	<b>689,51</b>	<b>59,43</b>

ENTE	SUPERFICIE [km <sup>2</sup> ]	DENSITA' DI POPOLAZIONE
<b>Fanano</b>	89,91	32,8
<b>Fiumalbo</b>	39,13	30,6
<b>Lama Mocogno</b>	63,91	41,6
<b>Montecreto</b>	31,22	29,3
<b>Pavullo nel Frignano</b>	143,73	125,1
<b>Pievepelago</b>	76,53	28,5
<b>Polinago</b>	53,74	29,4
<b>Riolunato</b>	44,91	15,1
<b>Serramazzone</b>	93,96	89,4
<b>Sestola</b>	52,47	46,4

(fonte: <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/dati-sintesi/modena/36/3>)

Dal punto di vista del reddito imponibile sulle persone fisiche, (ultimi dati disponibili 2016) si riportano nella tabella seguente i valori registrati in ciascuno dei dieci comuni appartenenti all'Unione. Al fine di avere un possibile termine di paragone, lo stesso dato viene fornito su scala regionale e provinciale.

ENTE	REDDITO MEDIO IRPEF [€]	Media/Pop. [€/ab]
Regione Emilia-Romagna	23.026	17.010
Provincia di Modena		
<b>Comune di Fanano</b>	18.149	14.415
<b>Comune di Fiumalbo</b>	16.743	12.922
<b>Comune di Lama Mocogno</b>	18.102	14.141
<b>Comune di Montecreto</b>	16.933	13.619
<b>Comune di Pavullo nel Frignano</b>	21.229	15.340

ENTE	REDDITO MEDIO IRPEF [€]	Media/Pop. [€/ab]
Comune di Pievepelago	17.347	12.833
Comune di Polinago	18.351	14.301
Comune di Riolunato	18.056	14.126
Comune di Serramazzone	21.671	15.735
Comune di Sestola	19.072	15.589

(fonte: <http://www.comuni-italiani.it/036/011/statistiche/redditi.html>)

Al fine di poter dare qualche primo riscontro relativamente 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 % 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%.

FAMIGLIE CHE NON POSSONO PERMETTERSI ALCUNE SPESE (PER 100 FAMIGLIE)	
2019	RISCALDARE ADEGUATAMENTE LA CASA
Italia	14,2
Nord-ovest	9,7
<b>Nord-est</b>	<b>7,7</b>
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 l'indagine Istat popola tali indicatori per diverse regioni italiane tra cui l'Emilia-Romagna. Si riportano i valori dell'obiettivo 1 (Goal 1) relativamente al tema della LOTTA alla POVERTÀ e dell'obiettivo 7 (Goal 7) relativamente al tema alla possibilità di 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>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>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

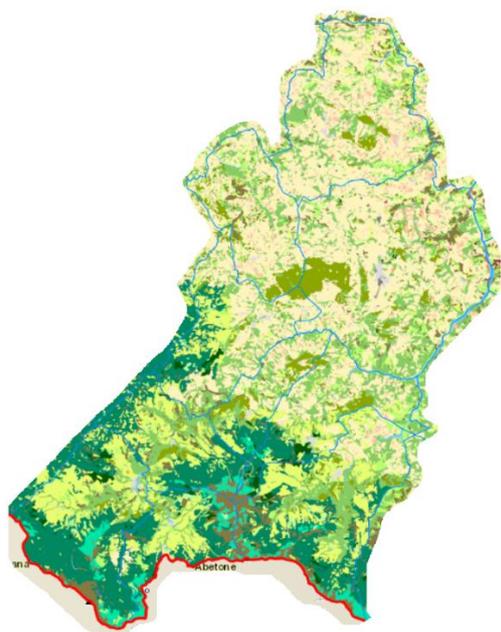
### 6.3 USO DEL SUOLO

Dall'analisi della Carta dell'uso del suolo dell'Emilia-Romagna risulta che la superficie di suolo consumato in regione è pari all'8,9% della superficie totale, corrispondente a 2.003 km<sup>2</sup>. A livello provinciale, invece, rispetto al 1996 dove le aree urbanizzate e industrializzate erano circa il 7% del territorio provinciale (pari a circa 180 Km<sup>2</sup>), queste ultime crescono all'8,5, i dati sono riferiti al 2002. Al 1996, il 69% era occupato da aree agricole, il 24% da boschi ed aree naturali (circa 641 Km<sup>2</sup>) e la restante parte era occupata dalla rete infrastrutturale e a aree dedicate alle attività estrattive, con il passare del tempo crescono le aree agricole e quelle urbane, e si riducono quelle occupate da boschi.

Per quel che riguarda invece più nello specifico le dinamiche d'uso del suolo in atto nell'ultimo trentennio nell'Unione, si rileva per i comuni più a sud, di montagna, una tendenza all'aumento della presenza di boschi di vario tipo; nelle zone dove sorgono i centri abitati, invece, dal 1976 al 2008 le aree urbane e gli insediamenti produttivi aumentano le loro dimensioni pur rimanendo marginali rispetto alle coltivazioni a nord e ai boschi a sud.

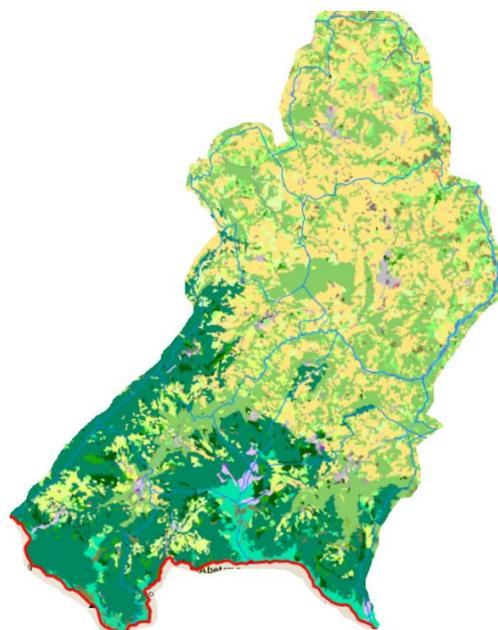
Si riportano di seguito alcuni estratti cartografici in cui si viene mostrata la variazione di utilizzo di suolo in quattro anni significativi presi ad esempio.

**Uso del suolo 1976**

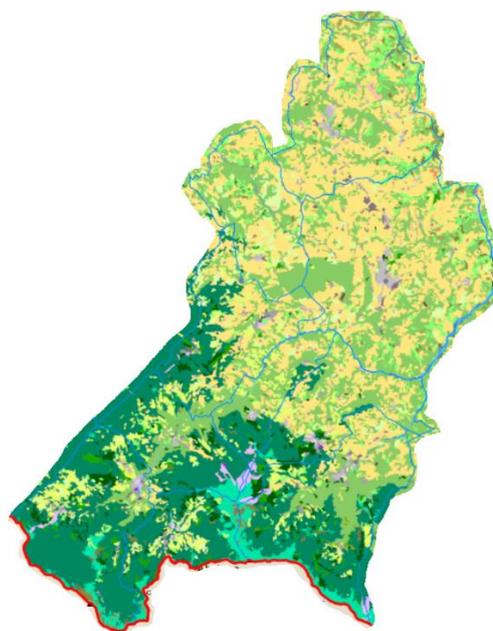
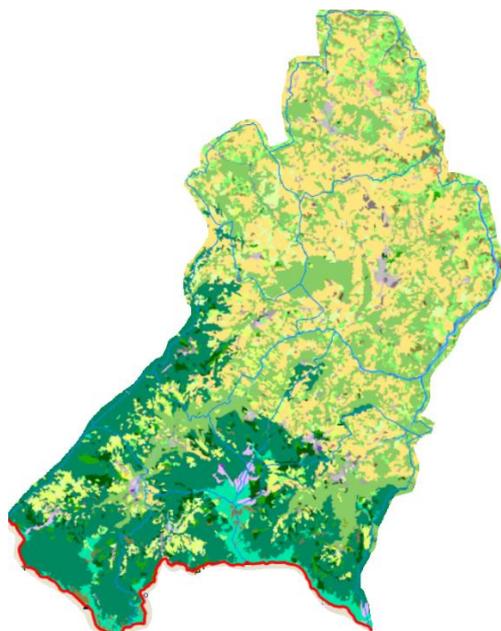


**Uso del suolo 2003**

**Uso del suolo 1994**



**Uso del suolo 2008**



**Legenda**

- 2.2.4.1- Cp - Pioppeti culturali
- 2.2.4.2 - Cl - Altre colture da legno
- 2.3.1.0 - Pp - Prati stabili
- 2.4.1.0 - Zt - Colture temporanee associate a colture permanenti
- 2.4.2.0 - Zo - Sistemi culturali e particellari complessi
- 2.4.3.0 - Ze - Aree con colture agricole e spazi naturali importanti
- 3.1.1.1 - Bf - Boschi a prevalenza di faggi
- 3.1.1.2 - Bq - Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni
- 3.1.1.3 - Bs - Boschi a prevalenza di salici e pioppi
- 3.1.1.4 - Bp - Boschi planiziani a prevalenza di farnie e frassini
- 3.1.1.5 - Bc - Castagneti da frutto
- 3.1.2.0 - Ba - Boschi di conifere
- 3.1.3.0 - Bm - Boschi misti di conifere e latifoglie
- 3.2.1.0 - Tp - Praterie e brughiere di alta quota
- 3.2.2.0 - Tc - Cespuglieti e arbusteti
- 3.2.3.1 - Tn - Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
- 3.2.3.2 - Ta - Rimboschimenti recenti
- 3.3.1.0 - Ds - Spiagge, dune e sabbie
- 3.3.2.0 - Dr - Rocce nude, falesie e affioramenti
- 3.3.3.1 - Dc Aree calanchive
- 3.3.3.2 - Dx - Aree con vegetazione rada di altro tipo
- 3.3.4.0 - Di - Aree percorse da incendi
- 4.1.1.0 - Ui - Zone umide interne
- 4.1.2.0 - Ut - Torbiere
- 4.2.1.1 - Up - Zone umide salmastre
- 4.2.1.2 - Uv - Valli salmastre
- 4.2.1.3 - Ua - Acquaculture in zone umide salmastre
- 4.2.2.0 - Us - Saline
- 5.1.1.1 - Af - Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa
- 5.1.1.2 - Av - Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
- 5.1.1.3 - Ar - Argini
- 5.1.1.4 - Ac - Canali e idrovie

**Legenda**

**Limiti Amministrativi**

Confini regionali aggiornamento 2020



Comuni



**Uso del Suolo**

Uso del Suolo 1976 Edizione 2011

- 1.1.1 - I - Aree Urbane, autostrade
- 1.2.1 - Zi - Zone industriali
- 1.2.2 - Za - Aeroporti
- 1.3.1 - Zc - Zone interessate da attività estrattive
- 1.4.1 - Iv - Zone verdi pubbliche e private
- 2.1.1 - S - Seminativi semplici
- 2.1.2 - Sa - Seminativi arborati
- 2.1.3 - Su - Seminativi arborati ad ulivo
- 2.1.4 - O - Orti, serre, vivai
- 2.1.5 - R - Risaie

Fonte: [https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/UDS\\_H5/index.html](https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/UDS_H5/index.html)

## 6.4 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

In questo capitolo si riportano le analisi climatiche specifiche per l'Unione dei comuni del Frignano.

Dell'Unione dei comuni del Frignano fanno parte i centri abitati di Fanano, Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Pavullo nel Frignano, Pievepelago, Polignano, Riolunato, Serramazzone e Sestola.

Il territorio dell'Unione si estende a sud-est della provincia di Modena fino al confine con la Toscana, in parte per i comuni più a nord ai piedi dell'Appennino Modenese fino a raggiungerlo per i comuni di Lama Mocogno, Montecreto, Sestola, Riolunato, Fiumalbo, Pievepelago, Fanano dove raggiunge altitudini di anche 2165m s.l.m.

Su gran parte del territorio dei comuni a sud dell'Unione si estende il Parco del Frignano, con oltre 15mila ettari di estensione e un territorio il Parco presenta un ambiente naturalisticamente ricco ed estremamente variegato. Il territorio è bagnato dal fiume Panaro che percorre gran parte del confine est dei comuni di Pavullo e Sestola dopo di che si divide in due torrenti, Leo, che continua fino a Fanano passando vicino alla zona urbana, e il torrente Scoltenna che invece segue i confini nord di Sestola e nord ovest di Montecreto, continua attraversando i centri abitati dei comuni di Riolunato, Pievepelago e Fiumalbo.



Per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici uno strumento molto efficace risulta essere l'Atlante climatico costruito da ARPAE Emilia-Romagna che mette a confronto i dati climatici prendendo come 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".

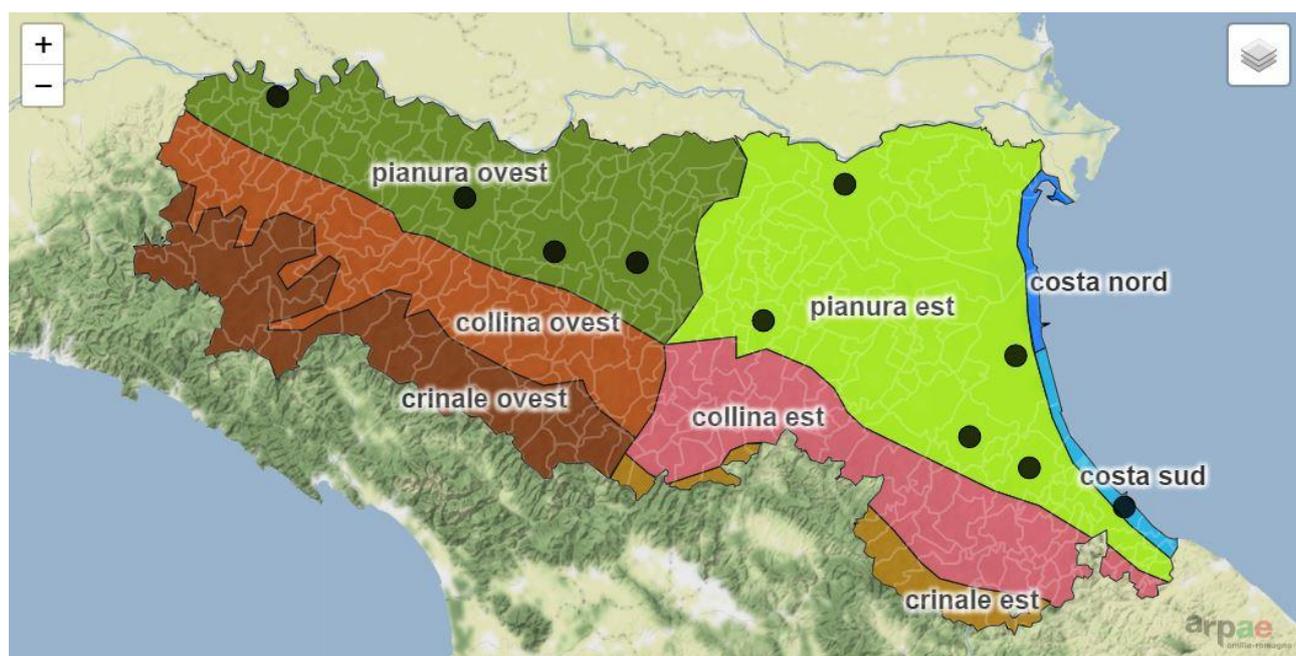
Inoltre, il forum permanente sui cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna a corredo delle informazioni contenute nell'Atlante Climatico ha elaborato delle proiezioni climatiche future 2021- 2050, suddividendo la Regione in

8 aree omogenee e 10 aree urbane (figura seguente). Per tale elaborazione è stato utilizzato lo scenario emissivi globale RCP4.5<sup>2</sup>, Data Set Eraclito 4.0.

Il territorio dell'Unione dei comuni del Frignano ricade in due differenti aree omogenee:

- il Collina Ovest, per il territorio comunale centro settentrionale (corrispondente alla prima collina, in particolare Serramazzone, Pavullo e Polinago);
- la Crinale Ovest, per la parte più meridionale di montagna (Lama Mocogno, Montecreto, Sestola, Riolunato, Fanano, Fiumalbo e Pievepelago).

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.



Fonte: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/previsioni-e-proiezioni/proiezioni-climatiche/proiezioni-climatiche-in-emilia-romagna>

Nelle pagine seguenti si riporta la specifica analisi climatica effettuata per l'Unione dei Comuni del Frignano in relazione ai principali rischi climatici individuati.

<sup>2</sup>L'entità delle future emissioni antropiche dipende fortemente dalle decisioni politiche internazionali, dall'evoluzione della popolazione e dal progresso tecnologico. Queste incertezze sono rappresentate attraverso diversi scenari di emissione. Lo scenario di emissione RCP4.5 (Representative Concentration Pathways, RCP), parte dal presupposto che la comunità internazionale si accordi sulla riduzione dei gas a effetto serra. Questo scenario ipotizza un ulteriore forzante radiativo di 4,5 W/m<sup>2</sup> entro la fine del 21esimo secolo. Il forzante radiativo è un indice del peso di un fattore nel meccanismo dei mutamenti climatici. Esso è la misura dell'influenza di tale fattore (es. aumento della CO<sub>2</sub> o altri gas serra in atmosfera) nell'alterazione del bilancio tra energia entrante ed uscente nel sistema Terra-atmosfera

## TEMPERATURA

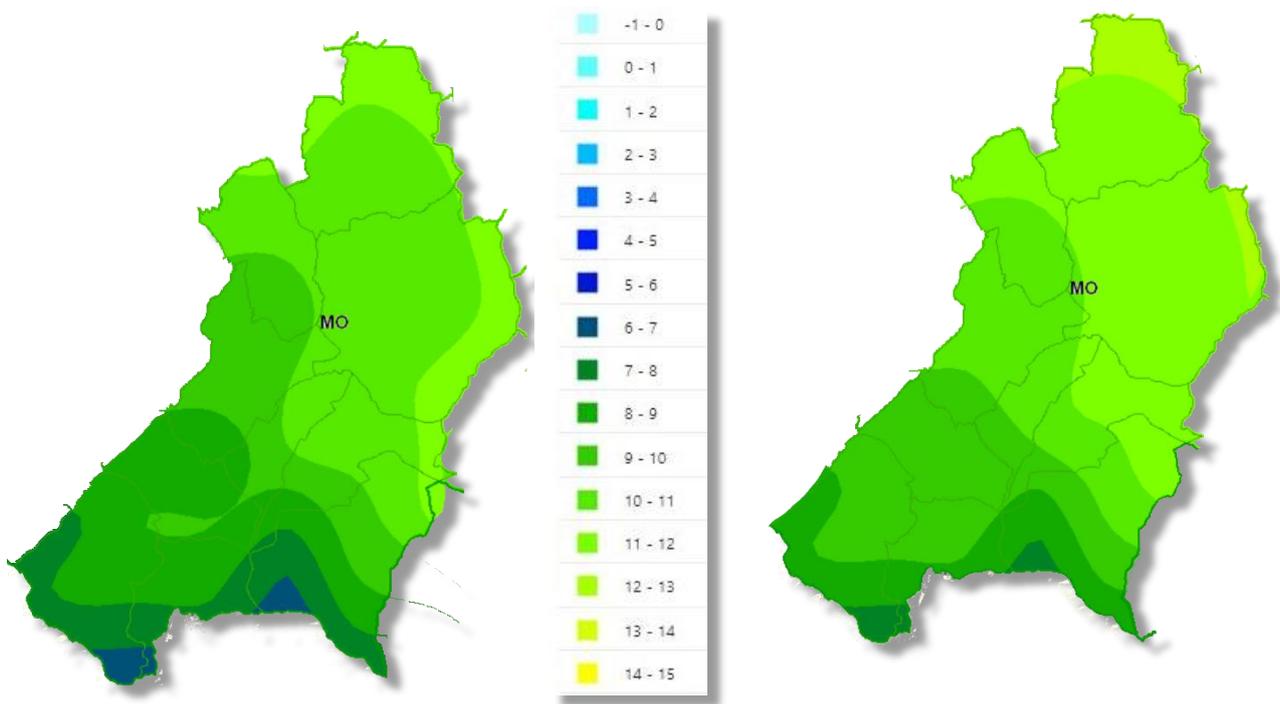
### **a. Analisi del rischio**

Di seguito viene presentata la situazione inerente alla variazione delle temperature nei territori comunali dell'Unione, ponendo a confronto i due periodi 1961-1990 e 1991-2015. Gli estratti cartografici relativi ai comuni interessati e consultabili nella loro interezza sul Geoportale di Arpae, mostrano una generale tendenza all'aumento delle temperature, con criteri difficilmente riconducibili ad una specifica area geografica o ad una precisa stagionalità.

### TEMPERATURE MEDIE ANNUE

**1961-1990**

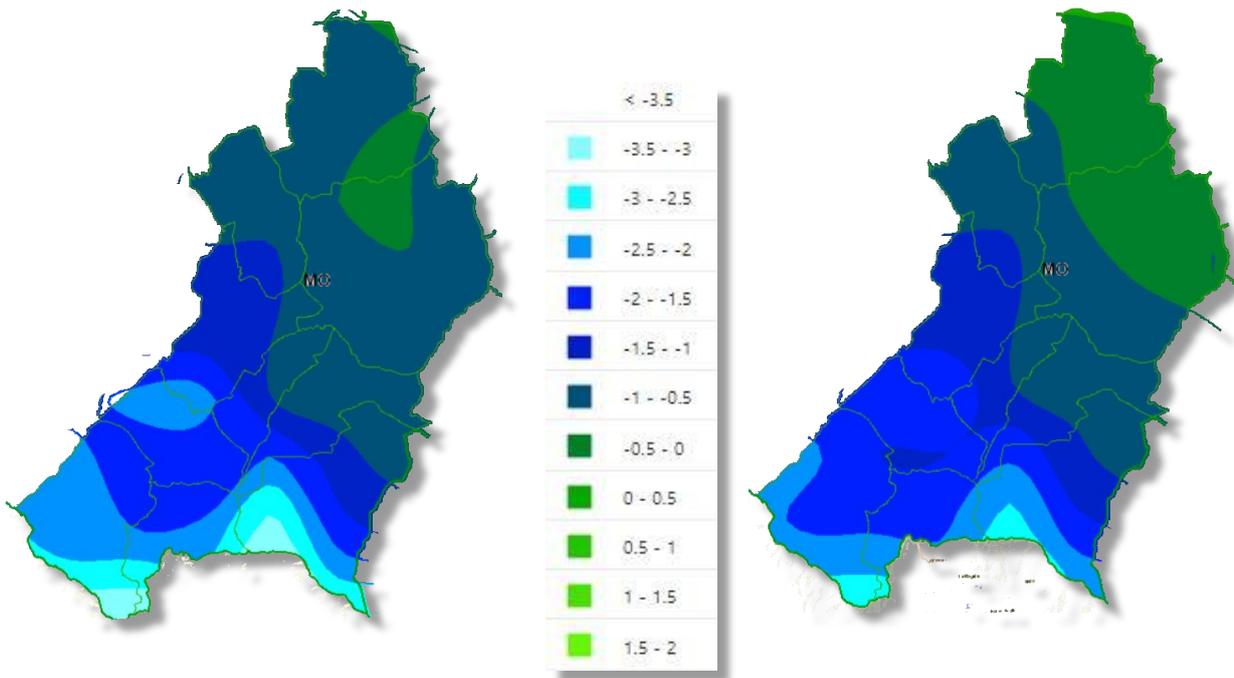
**1991-2015**



### TEMPERATURE MINIME INVERNALI

**1961-1990**

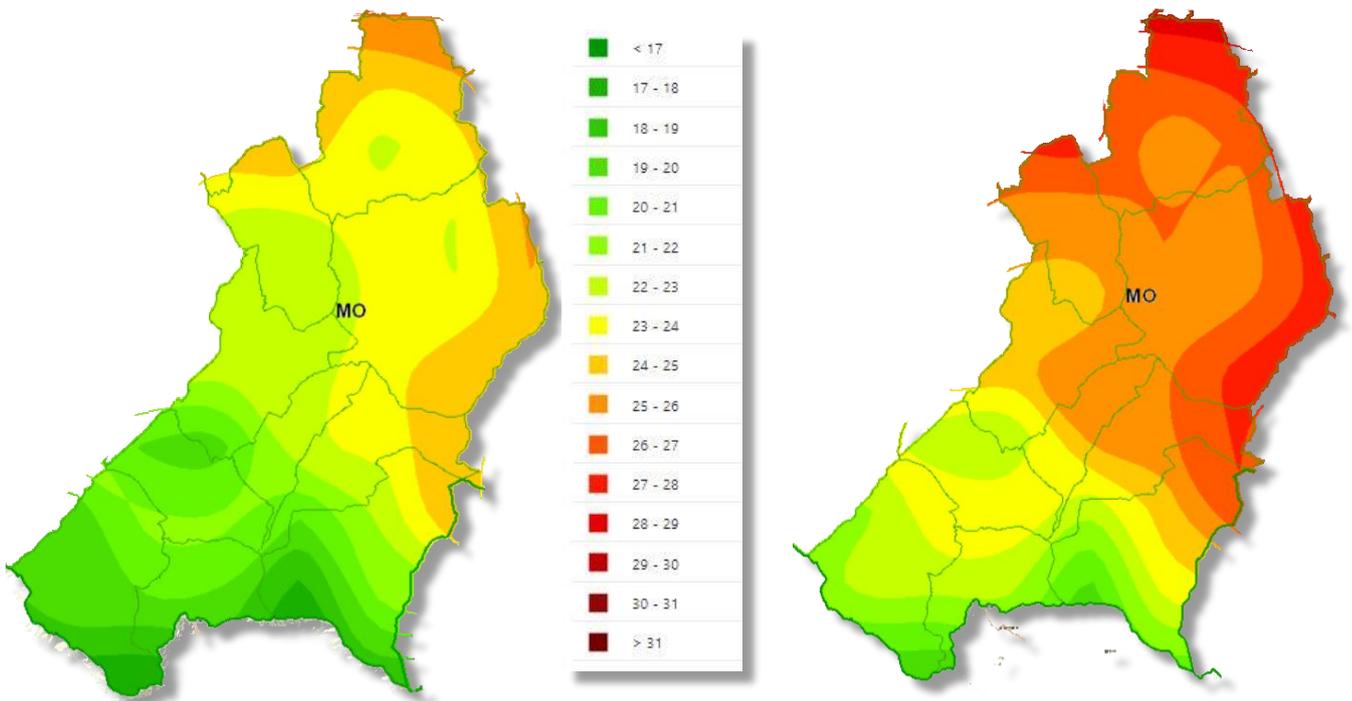
**1991-2015**



TEMPERATURE MASSIME ESTIVE

**1961-1990**

**1991-2015**



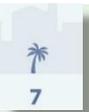
FONTE: Atlante Climatico Regionale -Geoportale Arpae

## Proiezioni climatiche 2021 -2050

All'interno della Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, insieme all'Osservatorio Clima di ARPAE e ad ART-ER sono state prodotte delle Schede di Proiezione Climatica 2021-2050 per aree omogenee nella Regione Emilia Romagna. Le proiezioni climatiche si riferiscono a proiezioni nel periodo 2021-2050, sono basate sullo scenario emissivo IPCC RCP4.5 ed elaborate tramite regionalizzazione statistica applicata a modelli globali.

Come mostrato nella mappa seguente, i territori dei comuni appartenenti all'Unione dei comuni del Frignano ricadono in parte nell' area omogenea identificata come "Collina Ovest", mentre la parte più meridionale rientra invece nell'area geografica denominata "Crinale Ovest".

In linea generale tutti i dati riferiti agli indicatori termici presi in considerazione si dimostrano in aumento. Si evidenzia in particolar modo il numero di notti tropicali estive, destinato a passare da 2 a 7 notti tropicali/anno per la collina Ovest e da 0 a 1 per la fascia del crinale, e il fattore riferito alle ondate di calore per il quale, si prevede un incremento di 5 e 6 giorni rispettivamente per le due aree considerate.

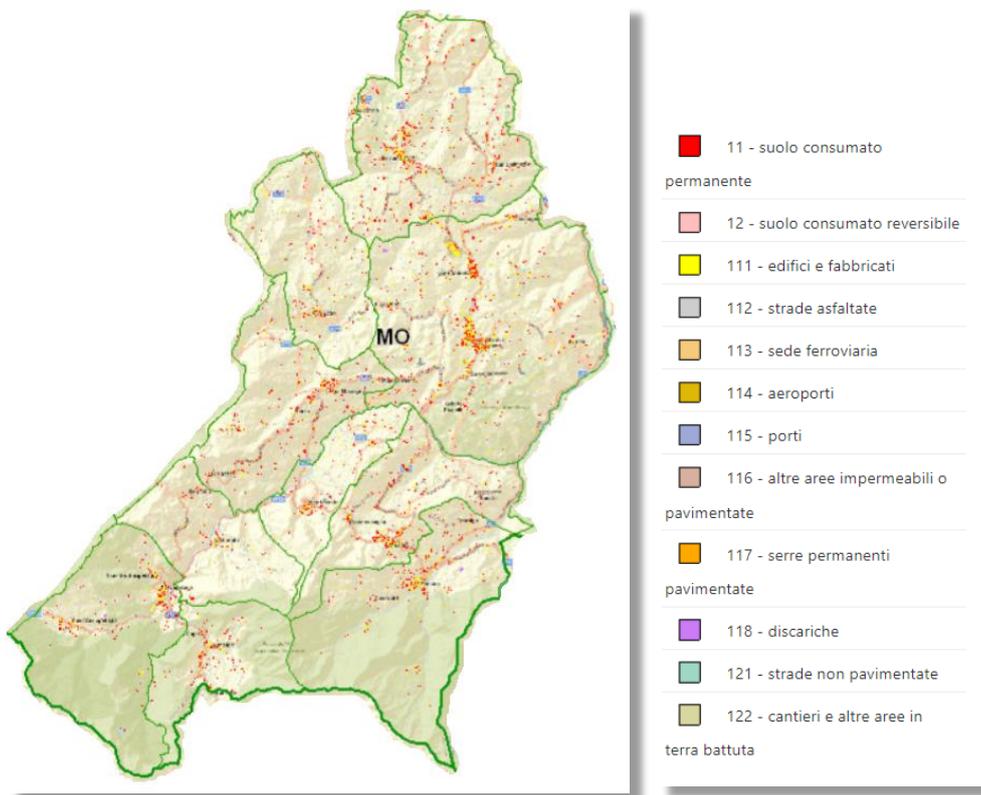
AREA COLLINA OVEST			
INDICATORE	DEFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURE MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	10,9 °C 	12,6 °C 
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	25,2 °C 	27,7 °C 
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	-1,2 °C 	0,2 °C 
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	2 	7 
ONDATE DI CALORE ESTIVE	Numero massimo di giorni consecutivi, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale	3 	8 

Fonte: Schede proiezioni climatiche 2021-2050 ([Collina Ovest — Arpa Emilia-Romagna](#))

AREA CRINALE OVEST			
INDICATORE	DIFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURE MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	 8,4 °C	 10,0 °C
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	 20,9 °C	 23,5 °C
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	 -2,1 °C	 -0,9 °C
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	 0 notti estive	 1 notte estiva
ONDATE DI CALORE ESTIVE	Numero massimo di giorni consecutivi, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale		

Fonte: Schede proiezioni climatiche 2021-2050 ([Crinale Ovest — Arpa Emilia-Romagna](#))

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 ondate di calore.



Fonte: <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer&viewer=Geoportal.Geoportal>

Dalla mappa riportata in alto si osserva l'estensione che la superficie impermeabilizzata ha nell'ambito dei confini comunali: si tratta principalmente delle aree edificate e delle strade. Per quanto riguarda i comuni dell'unione del Frignano il suolo consumato permanentemente risulta ancora interessare aree poco estese, i centri abitati infatti, sono molto limitati per estensione, pertanto, sebbene l'incremento delle notti tropicali sia significativo (più che raddoppiato), il rischio legato alle ondate di calore resta moderato.



## b. Settori vulnerabili



In riferimento anche a quanto già illustrato sopra i settori che risultano **maggiormente esposti a vulnerabilità**, risultano essere: il **settore dell'agricoltura e silvicoltura**, per via della grande presenza di aree coltivate, soprattutto nell'area collinare; quello **dell'ambiente e biodiversità**, particolarmente variegata soprattutto nel territorio che fa parte del Parco del Frigano; infine, quello del **turismo**, l'aumento delle temperature, infatti, riduce sempre di più la probabilità delle nevicate e di conseguenza il flusso di turisti attirati da impianti sciistici e attività sulla neve, in particolare per i comuni come Sestola e Fanano.

## c. Popolazione vulnerabile



Per quanto riguarda il caldo estremo tra i **gruppi di popolazione** individuati come **maggiormente vulnerabile** c'è quello degli **anziani**: l'Unione presenta nel complesso una predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 anni e 64 anni; tuttavia, la popolazione anziana sopra i 65 anni rappresenta circa un 25,5% del totale, percentuale decisamente alta e come tale soggetta a particolare attenzione.

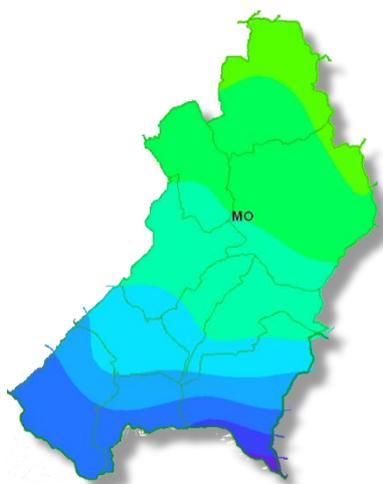
## PRECIPITAZIONI E SICCAITA'

### **a. Analisi del rischio**

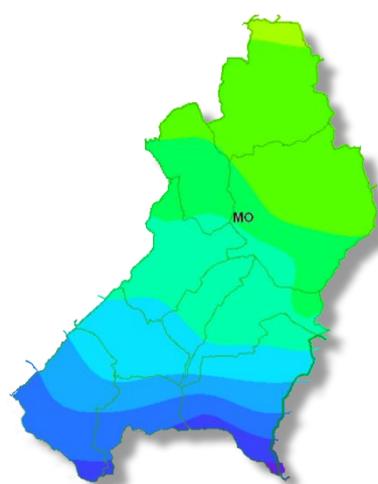
Sempre consultando il Geoportale cartografico di Arpaè è possibile disporre dei dati facenti riferimento all'andamento della piovosità. Ponendo a confronto i due periodi 1961-1990 e 1991-2015, si nota come il valore di precipitazione media sia anche qui variato fortemente nel corso del tempo. Gli estratti cartografici riportati sotto, mostrano nello specifico una forte riduzione delle precipitazioni in tutti i territori dell'Unione, indistintamente dal periodo temporale e dall'area geografica presi a riferimento.

#### PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE

**1961-1990**

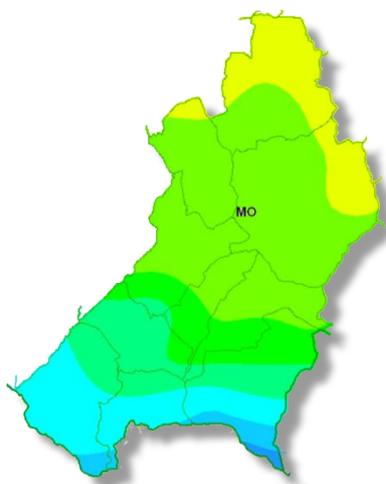


**1991-2015**

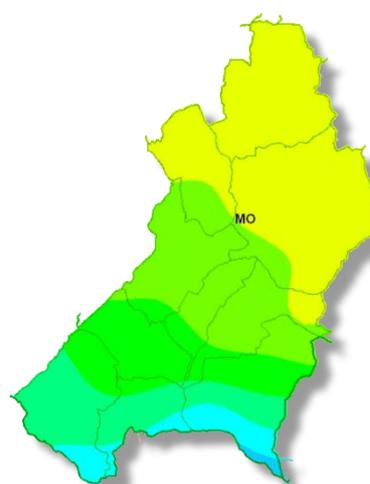


#### PRECIPITAZIONI MEDIE PRIMAVERILI

**1961-1990**



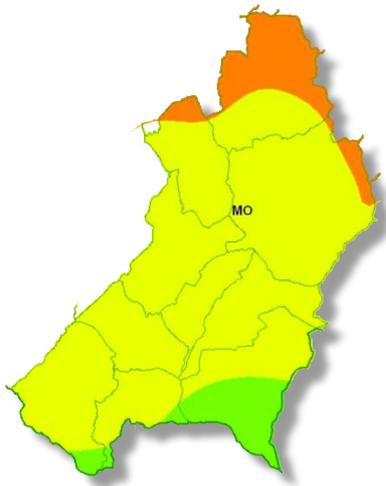
**1991-2015**



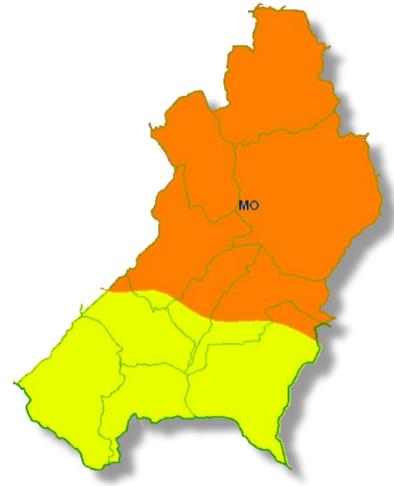
FONTE: Atlante Climatico Regionale -Geoportale Arpaè

## PRECIPITAZIONI MEDIE ESTIVE

1961-1990

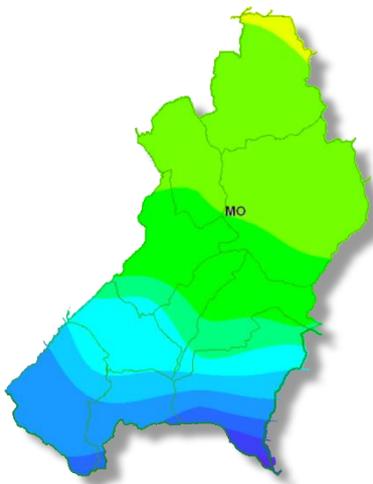


1991-2015

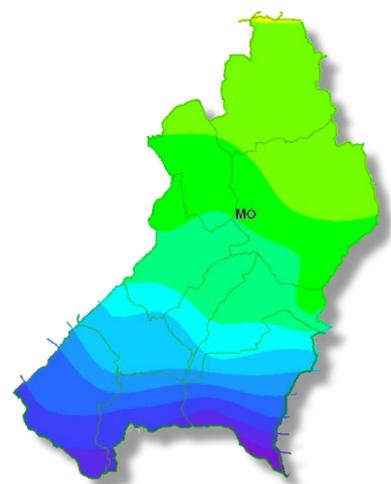


## PRECIPITAZIONI MEDIE AUTUNNALI

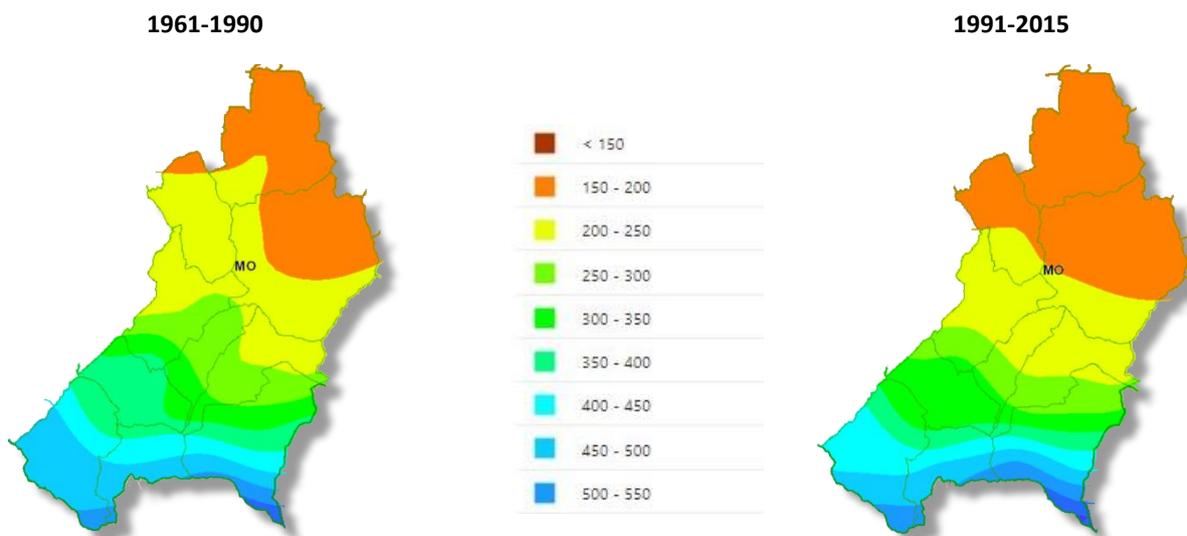
1961-1990



1991-2015



## PRECIPITAZIONI MEDIE INVERNALI



### Proiezioni climatiche 2021-2050

Analogamente a quanto già fatto nel capitolo precedente per la temperatura, si riportano di seguito i dati relativi alle Proiezione Climatica 2021-2050, facendo riferimento questa volta alle precipitazioni.

Gli scenari futuri confermano, sia per la zona di collina che per quella del crinale, una riduzione delle precipitazioni associata ad un calo dei giorni senza precipitazione.

AREA COLLINA OVEST			
INDICATORE	DIFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
PRECIPITAZIONE ANNUALE (mm)	<i>Quantità totale di precipitazione annua</i>	 1020 mm	 940 mm
GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE IN ESTATE	<i>Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione durante l'estate</i>	 20	 26

## AREA CRINALE OVEST

INDICATORE	DIFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
PRECIPITAZIONE ANNUALE (mm)	Quantità totale di precipitazione annua		
GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE IN ESTATE	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione durante l'estate		

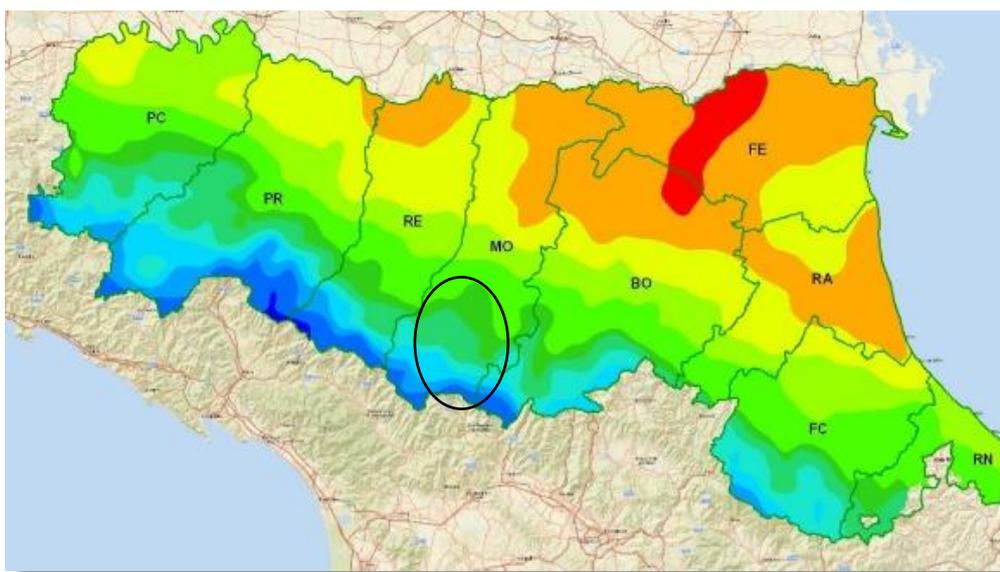
Fonte: Schede proiezioni climatiche 2021-2050 ([https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/rapporti-e-documenti/schede-di-proiezione-climatica/collina\\_ovest.zip/view](https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/rapporti-e-documenti/schede-di-proiezione-climatica/collina_ovest.zip/view))

### Disponibilità idrica

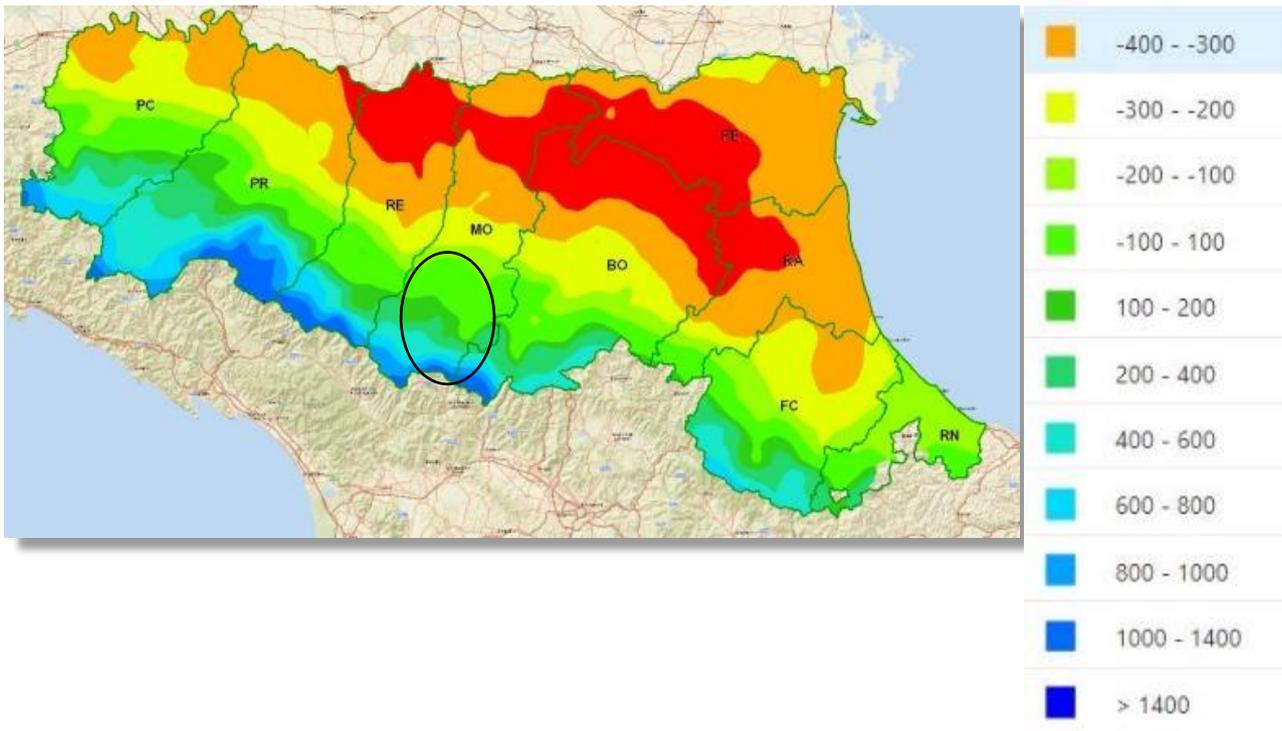
Il Bilancio Idro-Climatico (BIC) rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale. Il BIC è un primo indice per la valutazione del contenuto idrico dei suoli e, di conseguenza, delle disponibilità idriche dell'area oggetto dell'indagine.

Prendendo a riferimento le mappe sottoriportate, estratte dalla cartografia di ARPAE, si può osservare per entrambi gli scenari presi in considerazione, BIC annuo e BIC estivo, un netto peggioramento dei valori di questo indicatore. Tra i due trentenni presi in considerazione appare infatti netto, lo slittamento verso fasce sempre più alte con valori massimi che arrivano a toccare anche i -300 mm nel periodo estivo.

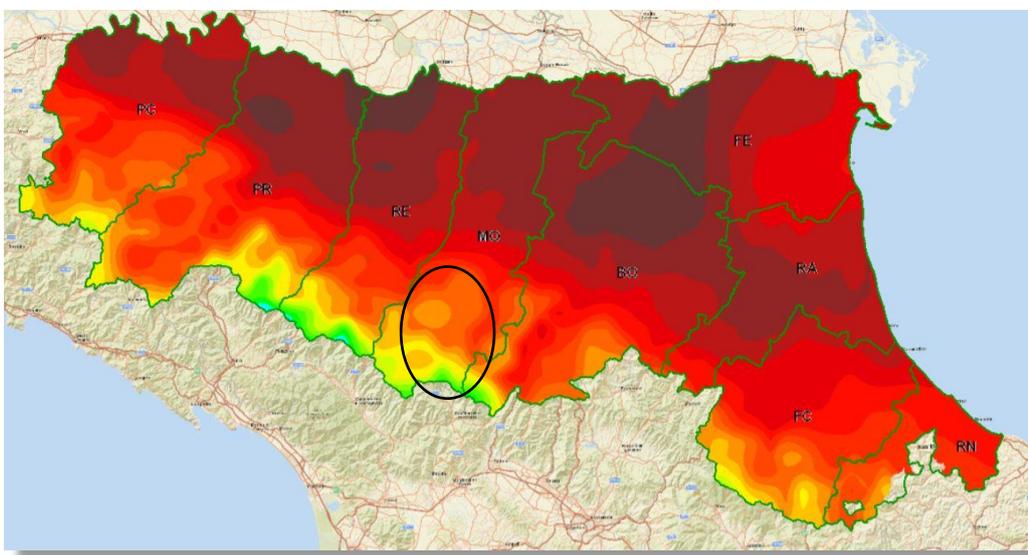
BIC ANNUO PERIODO 1961 -1990



BIC ANNUO PERIODO 1991-2015

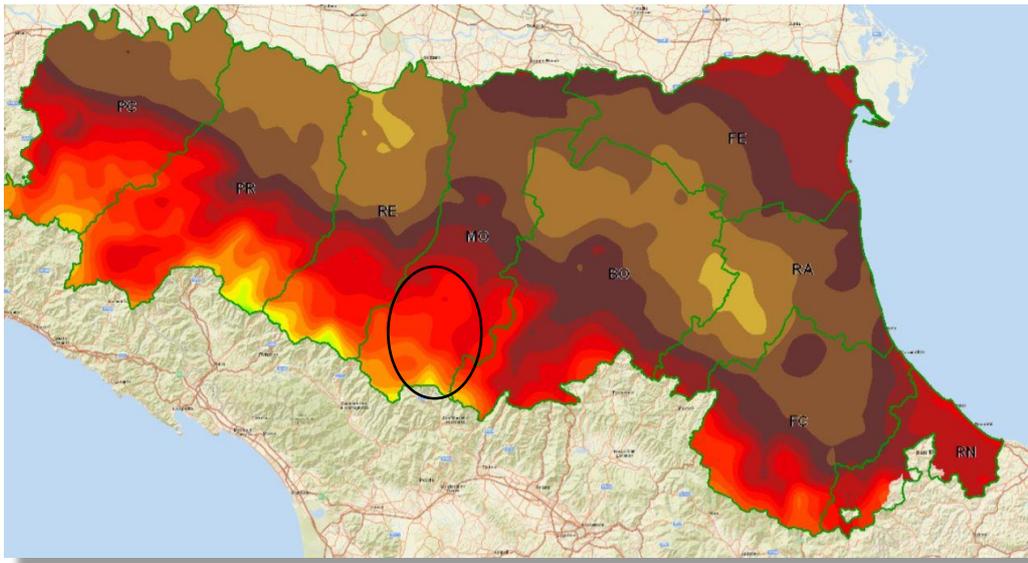


BIC ESTIVO PERIODO 1961 -1990



Fonte: <https://servizi-gis.arpae.it>

BIC ESTIVO PERIODO 1991-2015



Fonte: <https://servizi-gis.arpae.it>



RIDUZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

RISCHIO ATTUALE



PROBABILITA':  
RILEVANTE



IMPATTO:  
ELEVATO

RISCHIO FUTURO



'INTENSITA':  
IN AUMENTO



FREQUENZA:  
IN AUMENTO



INTERVALLO DI TEMPO:  
BREVE PERIODO

#### a. Settori vulnerabili



Parlando di disponibilità idrica e di carenza di acqua, si può facilmente individuare come **settore particolarmente vulnerabile** quello **agro-forestale**. La carenza di acqua al suolo compromette i raccolti provocando danni molto consistenti al suolo e alle piante.

#### b. Popolazione vulnerabile



Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si ritiene opportuno segnalare quale **categoria di popolazione particolarmente vulnerabile** quella dei **gruppi a basso reddito** in quanto maggiormente esposta ai disagi provocati dalla riduzione di disponibilità di acqua, tra i quali si cita, a titolo d'esempio, il possibile aumento dei prezzi di frutta e verdura.

## PIOGGIA INTENSA E TEMPESTE

### a. Analisi del rischio

Per la valutazione delle piogge intense si riportano i dati relativi al valore massimo di precipitazione giornaliera nell'anno per quanto riguarda i comuni dell'Unione del Frignano, Pivepelago, a Sud e anche caratterizzata da piogge più intense.

### Valore massimo di precipitazione giornaliera [mm]



(Fonte <https://dati.arpae.it/dataset/dati-meteoclimatici-comunali>).

La media del valore massimo di precipitazione giornaliera risulta essere pari a 103 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, dal 2008 il numero di giorni di pioggia oltre il valore massimo aumenta, in particolare nel 2009, 2014 e nel 2020 il numero cresce a 3 e 2.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Precipitazione cumulata giornaliera (mm)	1221	1446	1176	1321	955	1269	1062	1917	2128	2395	1364
Max di Precipitazione cumulata giornaliera (mm)	62	60	69	77	69	57	56	124	137	160	205
N° di gg con precipitazioni oltre la media	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Precipitazione cumulata giornaliera (mm)	1589	2029	2465	1140	1771	1297	1496	1996	1564	1461	1022

Max di Precipitazione cumulata giornaliera (mm)	104	104	110	69	130	128	114	148	141	75	71
N° di gg con precipitazioni oltre la media	1	1	2	0	1	1	1	1	2	0	0

(Fonte <https://dati.arpae.it/dataset/dati-meteoclimatici-comunali>).



#### b. Settori vulnerabili



Parlando di piogge intense e tempeste, si può facilmente individuare come **settore maggiormente vulnerabile** quello dei **trasporti**, evidentemente limitati per via della possibile caduta di alberi e rami o allagamenti che impediscono la normale viabilità.

#### c. Popolazione vulnerabile



Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si considera **quale gruppo di popolazione maggiormente vulnerabile** quello delle persone che vivono in **abitazioni scadenti**, infatti la situazione di evento climatico estremo può portare soltanto ad un peggioramento delle condizioni di vita di questi ultimi.

## VENTI

### a. Analisi del rischio

Gli episodi di violente raffiche di vento, trombe d'aria o piccoli tornado non sono storicamente fenomeni comuni sul territorio regionale. Nonostante non sia ancora stato costituito un unico registro di questi eventi violenti, quello che ad oggi si rileva è che episodi di questo genere, se pur ancora con frequenza limitata, sono però in aumento su tutto il territorio.

Per quanto riguarda l'Unione dei Comuni Del Frignano, 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 più vicina e come tale presa a riferimento è quella di *Ca' Bortolani*.

STAZIONE CA' BORTOLANI: Massimo valore giornaliero di raffica del vento a 10 m dal suolo [km/h]												
Anno	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Max	74,88	72,72	72,72	76,68	69,12	80,64	101,16	90,72	91,08	78,12	72,36	84,24
Media	26,90	29,31	28,67	28,88	27,20	28,37	29,01	27,62	30,03	28,88	28,98	27,05

(Fonte DEX3TER ARPAE).



### b. Settori vulnerabili



Parlando di piogge intense e tempeste, si può facilmente individuare come **settore maggiormente vulnerabile** quello dei **trasporti**, evidentemente limitati per via della possibile caduta di alberi e rami o allagamenti che impediscono la normale viabilità.

### c. Popolazione vulnerabile

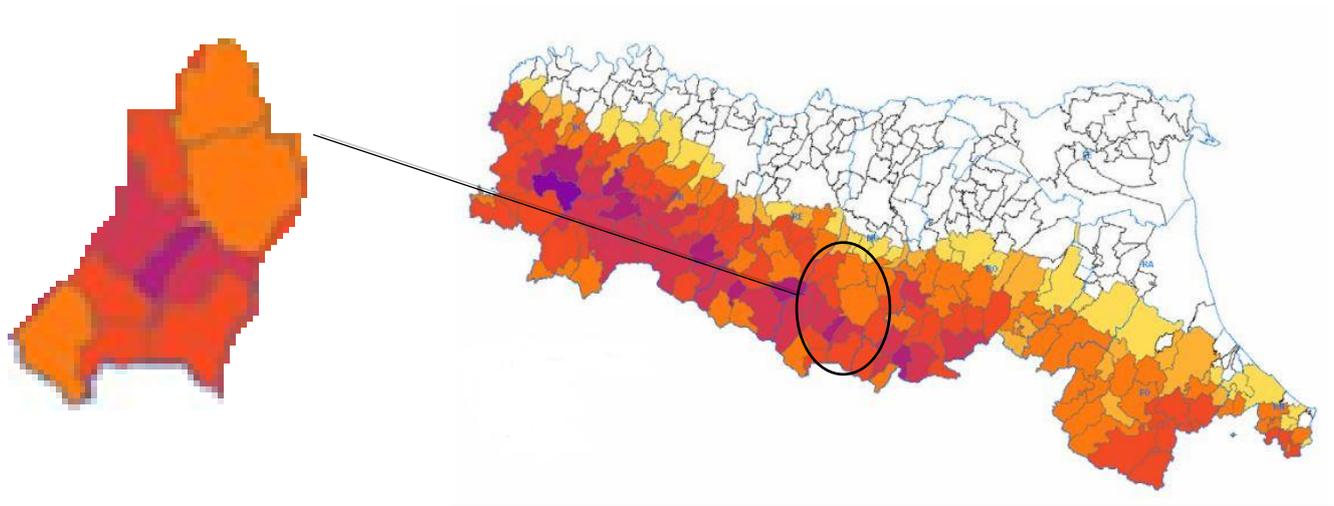


Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si considera quale **gruppo di popolazione maggiormente vulnerabile** quello delle **persone che vivono in abitazioni inagibili**, infatti la situazione di evento climatico estremo può portare soltanto ad un peggioramento delle condizioni di vita di questi ultimi.

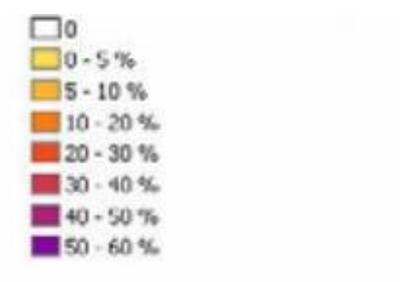
## MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA

### a. Analisi del rischio

Per conoscere e valutare in maniera accurata l'entità del rischio legato al manifestarsi di fenomeni franosi all'interno dei dieci comuni facenti parte dell'Unione Del Frignano, si prende a riferimento uno studio effettuato dal Servizio Geologico Nazionale in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna che ha portato alla realizzazione di un "Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia". Si riporta di seguito un estratto cartografico in cui sono messe in evidenza le classi di franosità individuate per ciascun comune della regione.



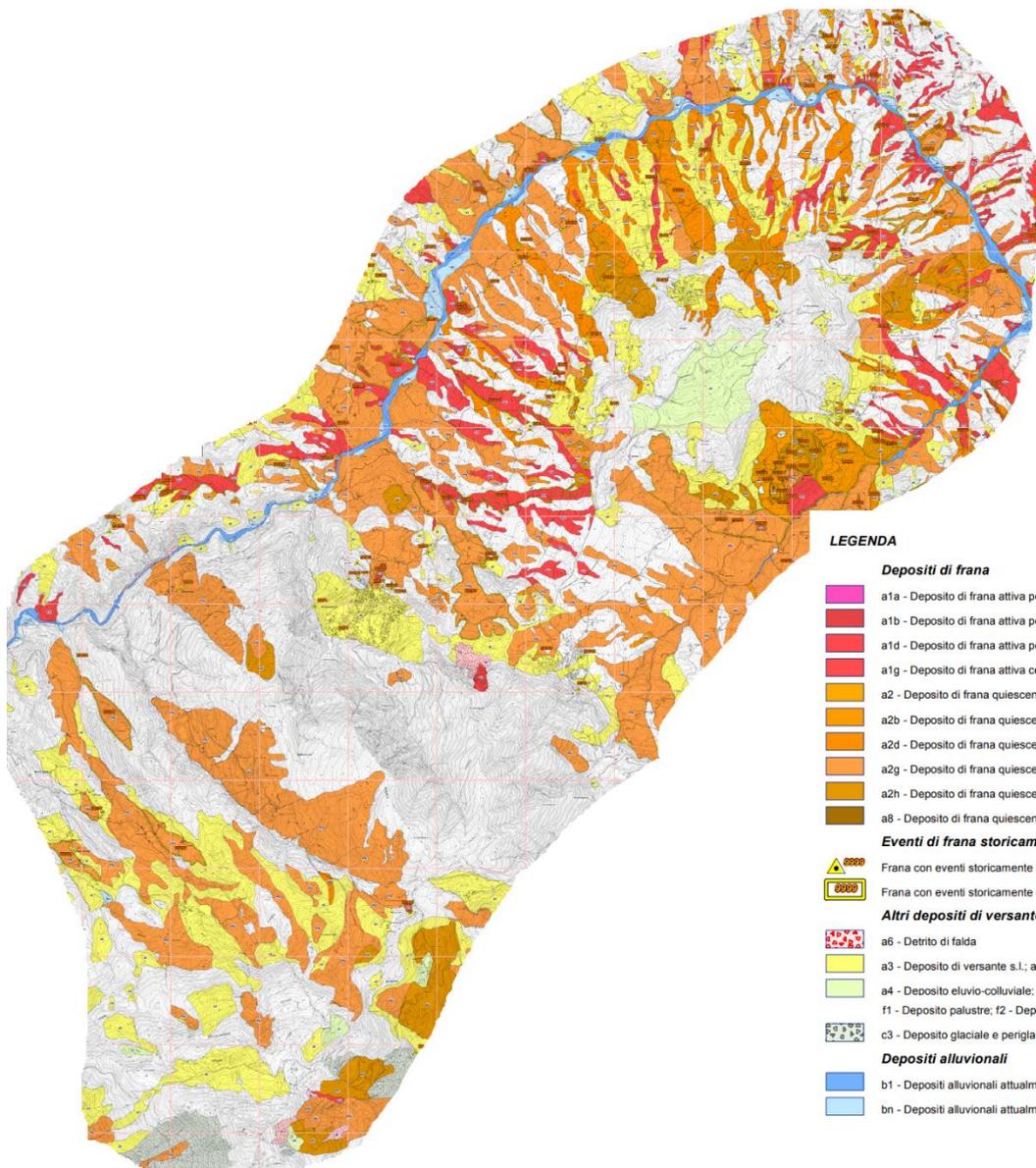
*Classi di franosità comunale [%]*



*Fonte: "Analisi del dissesto da frana in Emilia Romagna"- G. Gozza, M. Pizziolo*

La totalità dei comuni appartenenti all'Unione mostra un indice di franosità superiore al 10%: i comuni di Serramazzoni, Pavullo nel Frignano e Pievepelago l'indice è tra il 10 e il 20%, dal 20 al 30% per Riolunato, Fiumalbo, Fanano e Polinago, cresce al 30-40% per i comuni di Sestola e Lama Mocogno, infine il comune di Montecreto ha un indice pari al 40-50%.

In riferimento ai comuni dell'Unione si cita quale particolarmente vulnerabile a questa tipologia di rischio il territorio di Montecreto per il quale sono visibili soprattutto a nord delle frane di tipologie differenti tra cui anche molte attive.



**LEGENDA**

**Depositi di frana**

- a1a - Deposito di frana attiva per crollo e/o ribaltamento
- a1b - Deposito di frana attiva per scivolamento
- a1d - Deposito di frana attiva per colamento di fango
- a1g - Deposito di frana attiva complessa
- a2 - Deposito di frana quiescente di tipo indeterminato
- a2b - Deposito di frana quiescente per scivolamento
- a2d - Deposito di frana quiescente per colamento di fango
- a2g - Deposito di frana quiescente complessa
- a2h - Deposito di frana quiescente per scivolamento in blocco o DGPV
- a8 - Deposito di frana quiescente per scivolamento in blocco o DGPV

**Eventi di frana storicamente documentati**

- Frana con eventi storicamente documentati di limitata estensione
- Frana con eventi storicamente documentati

**Altri depositi di versante**

- a6 - Detrito di falda
- a3 - Deposito di versante s.l.; a5 - Antico deposito di versante
- a4 - Deposito eluvio-colluviale; e1 - Deposito di salsia; d1 - Deposito eolico;
- f1 - Deposito palustre; f2 - Deposito lacustre
- c3 - Deposito glaciale e periglaciale

**Depositi alluvionali**

- b1 - Depositi alluvionali attualmente in evoluzione
- bn - Depositi alluvionali attualmente non in evoluzione

**MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA**

**RISCHIO ATTUALE**



PROBABILITA':  
**MODERATA**



IMPATTO:  
**MODERATO**

**RISCHIO FUTURO**



INTENSITA':  
**SENZA  
VARIAZIONE**



FREQUENZA:  
**IN AUMENTO**



INTERVALLO DI TEMPO:  
**MEDIO PERIODO**

## b. Settori vulnerabili



In riferimento a movimenti di massa solida e colate di fango, tra i **settori maggiormente vulnerabili** si indica quello dei **trasporti**, fortemente limitato per via della possibile caduta di massi che impediscono la normale viabilità.

## c. Popolazione vulnerabile



Come gruppo di popolazione **maggiormente vulnerabile** si indicano invece le persone a **basso reddito** in quanto ritenute maggiormente in difficoltà nel reperire risorse per affrontare i danni.

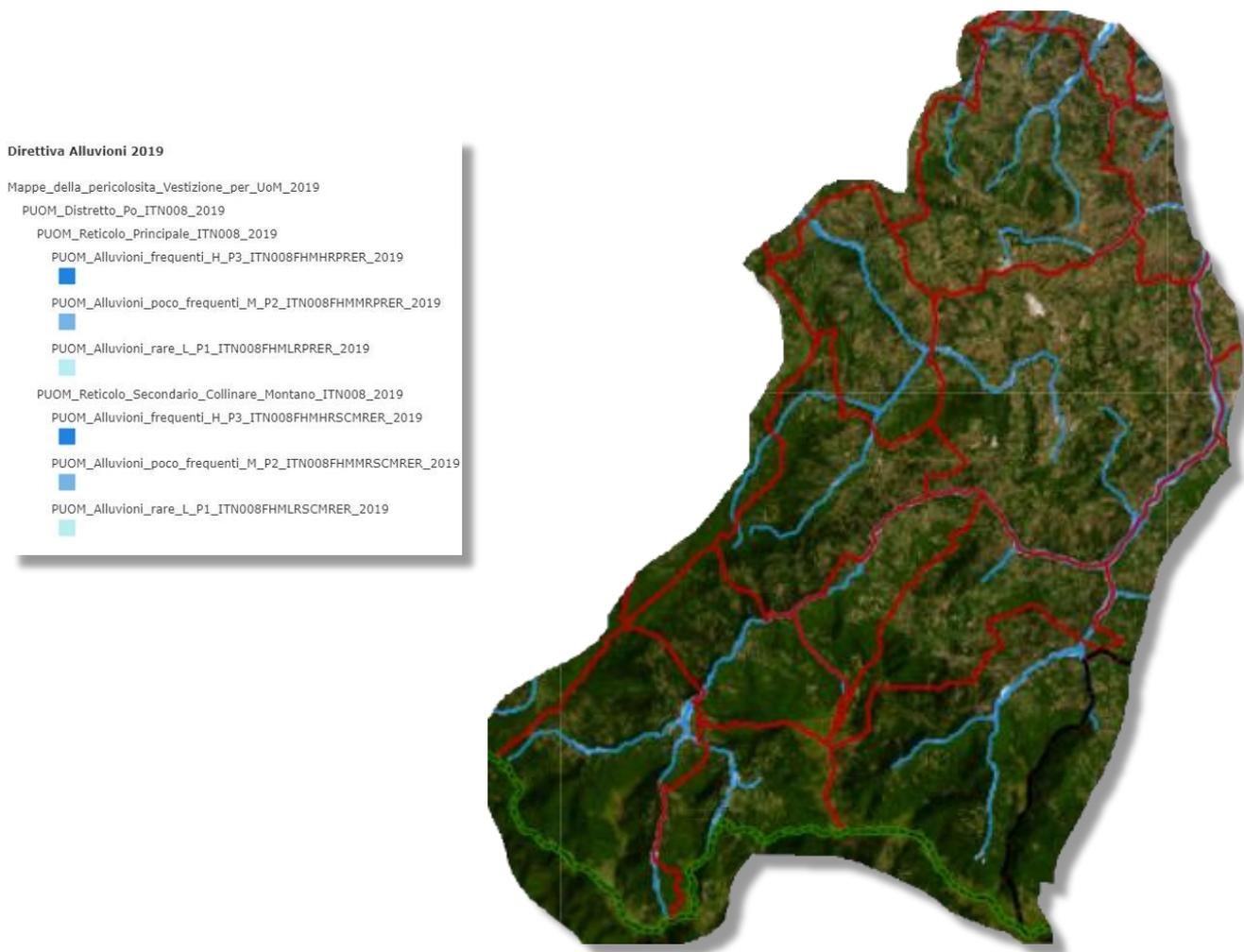
## **INONDAZIONI**

### **a. Analisi del rischio**

Per un'analisi complessiva inerente questa specifica tipologia di rischio, si fa riferimento a quanto dettagliatamente descritto all'interno del "Piano Gestione Rischi Alluvioni" (PGRA). Di seguito, con una specifica attenzione volta ai comuni dell'Unione Del Frignano, si riportano gli estratti cartografici tratti dalle mappe della pericolosità e del rischio alluvioni pubblicate durante l'ultimo aggiornamento del Piano avvenuto nel 2019. Nelle tavole sono rappresentati i tre scenari di alluvione previsti all'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 relativi ai corsi d'acqua naturali (ambito RP - Reticolo Principale e RSCM - Reticolo Secondario Collinare Montano):

- Scenario di elevata probabilità di alluvioni (P3)
- Scenario di media probabilità di alluvioni (P2)
- Scenario di scarsa probabilità di alluvioni o Scenari di eventi estremi (P1).

Per quanto riguarda il territorio dell'Unione dei comuni del Frignano la probabilità di alluvioni è fortemente limitata alle aree più limitrofe ai principali corsi d'acqua. Lungo le rive del fiume Fiume Panaro che segue parte del confine est del comune e si dirama in vari torrenti all'interno dei comuni, lo scenario individuato è di tipo P2 e P3 soltanto lungo l'alveo del fiume e dei torrenti, mentre P1 se ci si sposta di poche centinaia di metri; più a nord Serramazzone viene in parte percorso dal torrente Tiepido e la situazione risulta analoga per quanto riguarda la pericolosità di alluvioni: livello P2 e P3 soltanto lungo l'alveo fluviale; il torrente Scoltenna, derivante dal Panaro, arriva fino ai comuni di Pievepelago e Fiumalbo, dei quali attraversa i centri abitati. Ciò implica che l'area interessata dagli scenari di alluvione aumenti le proprie dimensioni, rimangono però gli scenari di tipo P2 e P3 soltanto lungo l'alveo fluviale e P1 per la restante parte di territorio interessato.



Fonte: Cartografia interattiva Moka web gis

Soffermandosi invece su quelle che potrebbero essere le maggiori aree di rischio, appare anche qui evidente, come già sottolineato anche sopra, la stretta correlazione tra queste zone e la vicinanza che i diversi comuni dell'Unione hanno con i due corsi d'acqua principali.

Le zone dei centri abitati dei comuni di Pievepelago e Fiumalbo, per la loro vicinanza al torrente Tiepido, risultano essere quelli potenzialmente esposti ad un rischio maggiore, ancora, a nord, solo una piccola area di terreno del comune di Serramazzone è interessata da un potenziale rischio a causa della presenza di industrie ceramiche, i restanti comuni dell'unione invece no.



Fonte: Cartografia interattiva 6Moka web gis

Nel portale Allerta Meteo Emilia-Romagna, gestito dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e da ARPAE, sono riportate le allerte dal 2017 al 2022 (agosto) inviate sul territorio dell'Unione. Questa serie storica ci aiuta a capire le tendenze sul territorio, dobbiamo però ricordare che le allerte sono emanate per aree omogenee e il territorio regionale è suddiviso in sole 15 aree, per cui l'allerta non è puntuale ma deve tenere conto di un territorio ampio in cui non è sempre possibile considerare le specificità locali. L'Unione dei comuni del Frignano ricade all'interno di due aree, nel caso del rischio inondazioni però le allerte sono state le emdesime per entrambe le aree; nella tabella seguente si riportano solamente le allerte arancioni e rosse, ovvero quelle con maggiore rilevanza.

Per i comuni di l'Unione dei comuni Del Frignano, si osserva che in questi anni le allerte sono state poco numerose ad eccezione del 2019 in cui si sono avute 15 allerte arancioni. Da verificarsi in futuro se questo singolo fenomeno sia sintomo di una tendenza in cambiamento.

RISCHIO INONDAZIONI			
ANNO	ALLERTA	TIPOLOGIA	N°
2017	Arancione	Criticità idraulica	4
2018	Arancione	Criticità idraulica	3
2019	Arancione	Criticità idraulica	15
2020	Arancione	Criticità idraulica	1



**a. Settori vulnerabili**



In riferimento al fenomeno delle inondazioni, tra i **settori maggiormente vulnerabili** si indica quello dei **trasporti** fortemente limitato dagli eventi provocati; ancora quello degli **edifici**, soprattutto in area montana dove i fiumi passano molto vicino alle abitazioni.

**b. Popolazione vulnerabile**



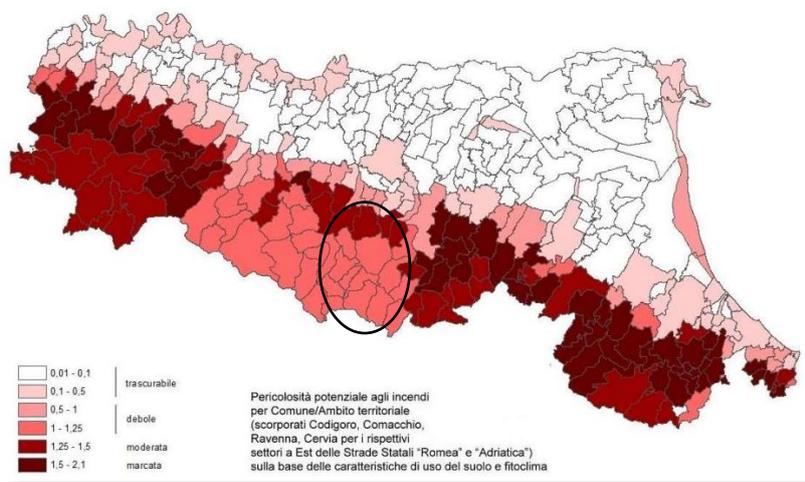
Come gruppo di popolazione **maggiormente vulnerabile** si indicano invece le persone a **basso reddito** in quanto ritenute maggiormente in difficoltà nel reperire risorse per affrontare i danni.

## **INCENDI**

### **a. Analisi del rischio**

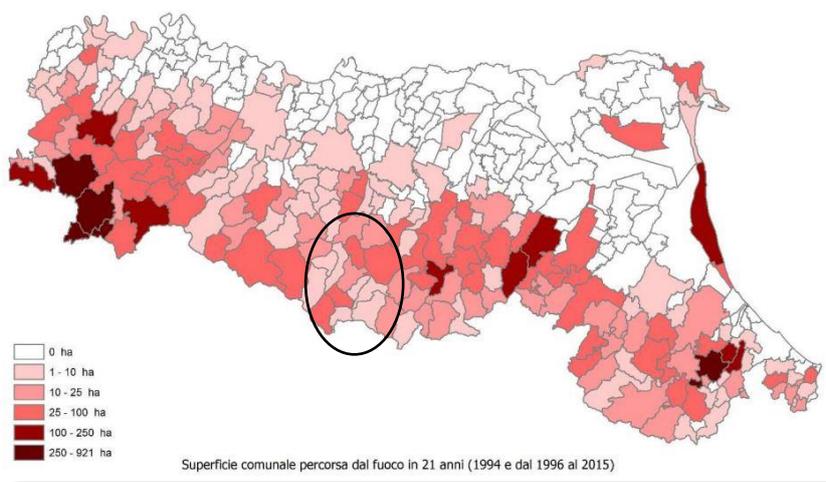
Per determinare la propensione del territorio ad essere percorso da incendi si fa riferimento al “Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021” che riporta un’analisi completa anche a livello comunale della suscettibilità del territorio agli incendi, basandosi sulle caratteristiche di uso del suolo oltre che su quelle fito-climatiche locali.

Il primo passo per la classificazione dei diversi gradi di vulnerabilità del territorio al fenomeno viene fornito attraverso la stima del rischio potenziale a livello di dettaglio. Dalla cartografia riportata sotto, si può notare come nell’area in esame, il rischio incendio sia moderato per il comune di Serramazzoni, caratterizzato da un indice di pericolosità potenziale compreso tra 1,25 e 1,5, mentre per tutti gli altri comuni dell’Unione risulti debole, e l’indice di pericolosità compreso tra 1 e 1,25



Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021”

Anche dall’analisi dei dati statistici su base comunale relativi a numerosità ed estensione degli incendi si nota come la superficie percorsa da fuoco nei 21 anni presi in considerazione risulta più o meno moderata a seconda del comune, quelli coinvolti nella fascia di estensione degli incendi compresa tra i 25 e i 100 ha, e dunque la maggiore che interessa l’Unione, sono Pavullo e Polinago, Riolunato e Pievepelago.



Fonte: Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021”

## INCENDI

### RISCHIO ATTUALE



PROBABILITA':  
**MODERATA**



IMPATTO:  
**MODERATO**

### RISCHIO FUTURO



INTENSITA':  
**NESSUNA  
VARIAZIONE**



FREQUENZA:  
**IN AUMENTO**



INTERVALLO DI TEMPO:  
**MEDIO PERIODO**

### b. Settori vulnerabili



Come **settore maggiormente vulnerabile** di fronte al rischio di incendio si individua quello degli **edifici** per gli ingenti danni a cui possono essere soggetti quello della **agricoltura e silvicoltura** e quello **dell'ambiente e biodiversità**, per via dei gravi danni che gli incendi possono causare nei boschi e alla fauna che li abita.

### c. Popolazione vulnerabile



Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si considera quale **gruppo di popolazione maggiormente vulnerabile** quello delle **persone che vivono in abitazioni scadenti**.

## 6.5 FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA

Come già evidenziato anche nel paragrafo precedente, una volta individuati i settori maggiormente vulnerabili, per ogni rischio climatico sono stati selezionati i "fattori di capacità adattiva", il cui scopo è quello di identificare l'adattabilità del territorio nei confronti di tale rischio climatico

Per l'associazione sono state utilizzate le cinque macro categorie suggerite dal Patto dei Sindaci stesso (*Socio-Economica, Governativo e Istituzionale, Fisico e Ambientale, Tecnologica, Accesso ai Servizi*), la cui descrizione è riportata nel paragrafo 6.1. Si tratta di una classificazione generale che rappresenta tuttavia in modo semplice e immediato l'ambito d'azione del fattore individuato.

Con specifico riferimento al territorio dell'unione in esame, si citano tra i fattori di capacità adattiva:

- Arpae Emilia-Romagna, Servizio Idro-Meteo-Clima gestisce la rete di osservazione in tempo reale della pioggia dell'Emilia-Romagna, denominata RIRER e composta da circa 300 stazioni pluviometriche in telemisura. I dati forniti dalla rete sono utilizzati per la produzione della mappa di pioggia giornaliera pubblicata sul sito del servizio: [https://www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=3824&idlivello=1625](https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3824&idlivello=1625).

Arpae SIMC inoltre, in collaborazione con esperti della Regione Emilia-Romagna afferenti al Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua ed al Servizio Ricerca Innovazione e Promozione Del Sistema Agroalimentare, gestisce il sito "Siccità e desertificazione" (<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/siccita/dati-e-indicatori/monitoraggio-siccita>) che svolge il monitoraggio della siccità in Emilia-Romagna e supporta il tempestivo preannuncio delle condizioni di crisi idrica, fornendo elementi per una accurata valutazione del rischio di siccità ed in ultima istanza di desertificazione.

Tra le attività del sito assume rilevanza la produzione di bollettini sulla siccità regionale a diverse cadenze, lo sviluppo della mappa della disponibilità idrica, un approfondimento specifico sull'agrometeorologia, la produzione nei mesi estivi di bollettini settimanali sullo stato idrologico dei bacini regionali rispetto al **deflusso minimo vitale (DMV)** e l'eventuale divieto di prelievo. Importanti sono anche le attività del Consorzio Bonifica Burana che opera sul territorio e già descritte nell'allegato "analisi del contesto climatico e territoriale".

- **IRRINET**, un Servizio per l'Assistenza Tecnica Irrigua rivolto agli agricoltori e tecnici dell'Emilia-Romagna che, grazie ad un accordo tra il Consorzio di Bonifica Emilia Centrale che opera sul territorio e il Consorzio di Bonifica di Secondo Grado per il CER di Bologna, che lo gestisce, può essere fruito anche dai consorziati della Burana. Il sistema fornisce un consiglio irriguo personalizzato espresso in termini di momento e volume d'intervento sulla base dei dati relativi alla precipitazione e all'evapotraspirazione, forniti dal radar del Servizio Meteorologico Regionale dell'ARPA (ARPA-SMR), dalla coltura, dal tipo di terreno e dal tipo di impianto irriguo. Il consiglio irriguo fornito per ogni singola coltura dal Servizio riporta in tempo reale all'utente le indicazioni su quando e quanto irrigare.

- la Variante generale al PTCP della Provincia di Modena 2009 che recepisce gli obiettivi dell'AdBPO riferiti all'individuazione dei criteri di regolazione delle portate in alveo, finalizzati alla quantificazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) dei corsi d'acqua del bacino padano e alla regolamentazione dei rilasci delle derivazioni da acqua corrente e da serbatoi. Il PTCP inoltre recepisce e approfondisce il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Emilia-Romagna che ha il fine di migliorare la qualità ambientale nelle acque interne e costiere della regione e serve a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.

- il sistema di allertamento dell’Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la Protezione civile, realizzato da Arpae, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva in relazione all’evento climatico inondazioni.

In corso di evento vengono notificate tramite sms ed e-mail ai Comuni, agli enti e alle strutture operative territorialmente interessate i superamenti di soglie idrometriche 2 e 3 presso l’idrometro di Gorzano rilevate attraverso la rete regionale di monitoraggio pluvio-idrometrica in telemisura.

La comunicazione alla cittadinanza dell’allerta relativa alla criticità idraulica è affidata al sito web del comune e ai canali social sia ad evento in corso (allerta arancione e rossa) che in fase previsionale (allerta rossa).

Anche in questo caso è attivo il servizio “**Alert System**” di informazione telefonica con cui vengono comunicate notizie riguardanti eventuali rischi di allerta meteo, sospensione di servizi, interruzioni strade, chiusure scuole, ecc..

-il Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021, della Regione Emilia-Romagna giunto alla seconda edizione, definisce in collaborazione con il Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa 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 con finalità preventive, 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 colturali agro-pastorali, attraverso un utilizzo consapevole ed accorto del fuoco in aree rurali.

La lotta attiva contro gli incendi fa riferimento ad un modello di intervento di massima predefinito contenuto nel Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi della regione Emilia-Romagna; si configura così una struttura di risposta all’emergenza.

Le fasi di operatività (attenzione, preallarme, allarme e contenimento) sono gestite e attuate dai diversi soggetti secondo le specifiche competenze sotto la direzione del Direttore delle Operazioni di Spegnimento individuato all’interno del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco. Concorrono alle varie fasi l’Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile, l’Arma dei Carabinieri specialità forestale, e le organizzazioni di volontariato della Protezione civile.

*-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 aerei, ecc.; rappresenta, infine, valori paesaggistici e culturali significativi, favorisce la fruizione del tempo e garantisce la produzione di risorse varie, assumendo un valore economico notevole. All’interno del territorio comunale dell’Unione, così come nelle estreme vicinanze dei confini più settentrionali, si segnala la presenza di numerosi siti appartenenti alla Rete Natura 2000.*

Sito	SIC-SIC/ZSC-ZPS	Comuni interessati	Superficie	Informazioni di base
<b>IT4040001 - ZSC-ZPS - Monte Cimone, Libro Aperto, Lago di Pratignano</b>	ZSC-ZPS	Fanano, Fiumalbo, Montecreto, Riolunato, Sestola	5173 ettari	Il sito si estende sul lato settentrionale del crinale dell'Appennino tosco-emiliano, dal Passo dei Tre Termini, in coincidenza con il confine provinciale con Bologna, al Monte Maggiore. Il sito è quasi completamente incluso (99%) nel Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese e comprende quasi totalmente l'area demaniale denominata "Capanna Tassoni" (circa 790 ha su 812 ha).

<b>IT4040002 - ZSC-ZPS - Monte Rondinaio, Monte Giovo</b>	ZSC-ZPS	Fiumalbo, Frassinoro, Pievepelago	4849 ettari	Il sito si estende sul lato settentrionale del crinale dell'Appennino tosco-emiliano, dal Monte Femmina Morta al confine con la Provincia di Reggio Emilia, ed include i contrafforti dei monti Nuda e Modino. Il sito ricade totalmente entro i confini del più ampio Parco Regionale Alto Appennino Modenese. Gran parte del sito (3.172 di 4.097 ha) ricade su terreni di proprietà demaniale.
<b>IT4040004 - ZSC-ZPS - Sassoguidano, Gaiato</b>	ZSC-ZPS	Montese, Pavullo nel Frignano, Sestola	2418 ettari	Il sito è localizzato nella fascia collinare, sulla sinistra idrografica del Panaro, ed è caratterizzato dalle strapiombanti scarpate rocciose calcarenitiche del cinghio di Malvarone e della dorsale di Sassoguidano e da calanchi di argille scagliose. La tipologia ambientale prevalente è rappresentata da estese aree boscate di Cerro, Roverella e Castagno che si alternano a campi e prati in buona parte ancora coltivati, spesso delimitati e incorniciati da siepi e da speroni rocciosi. Il sito include totalmente la Riserva Naturale Orientata Sassoguidano (175 ha).
<b>IT4040005 - ZSC-ZPS - Alpesigola, Sasso Tignoso e Monte Cantiere</b>	ZSC-ZPS	Frassinoro, Lama Mocogno, Palagano, Pievepelago, Riolunato	3761 ettari	A Nord del Parco Regionale dell'Alto Appennino modenese, come una lunga e articolata bastionata protesa verso il crinale, si estende un'area montana vasta e decisamente poco battuta dominata dall'Alpesigola (1640 m). Numerosi sono i motivi d'interesse naturalistico, poco noti e ancora in parte inesplorati. Ventidue habitat di interesse comunitario, dei quali cinque prioritari, coprono circa due terzi della superficie del sito con larga prevalenza per le foreste di faggio, vera nota dominante dell'intero sito.
<b>IT4040013 - ZSC - Faeto, Varana, Torrente Fossa</b>	ZSC	Prignano sulla Secchia, Serramazzoni	391 ettari	Il sito, localizzato nel medio Appennino modenese, si estende in forma allungata per circa 7 km in direzione Sud-Nord lungo il corso del Torrente Fossa, dai Boschi di Faeto attraverso l'affioramento ofiolitico dei Sassi di Varana fino alle anse sottostanti Rocca S. Maria. Comprende aree collinari e submontane fino a lambire le ondulazioni montane del Frignano. Lungo le sponde del Torrente Fossa si trova l'habitat classificato d'interesse europeo.

SETTORE VUNERABILE	RISCHI CLIMATICI	FATTORI DI CAPACITÀ ADATTIVA
-----------------------	------------------	------------------------------

<b>EDIFICI</b>	Inondazioni Incendio boschivi	  
<b>TRASPORTO</b>	Forti precipitazioni Tempeste Deterioramento Inondazioni	   
<b>AGRICOLTURA E SILVICOLTURA</b>	Caldo estremo Siccità e scarsità d'acqua Incendio boschivi	 

SETTORE VNERABILE	RISCHI CLIMATICI	FATTORI DI CAPACITÀ ADATTIVA	
<b>AMBIENTE E BIODIVERSITA'</b>	Caldo estremo Incendio boschivi		
<b>TURISMO</b>	Caldo estremo		

## 6.6 SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

Di seguito sono riportati schematicamente i rischi individuati e le tendenze future secondo lo schema presente sulla piattaforma del Patto dei Sindaci. Verranno inoltre indicati i gruppi di popolazione e i settori individuati come più vulnerabili oltre che la tipologia alla quale appartengono i diversi fattori di adattamento

### Rischi

RISCHIO CLIMATICO	RISCHIO ATTUALE DI PRESENZA DI PERICOLO		RISCHIO FUTURO		
	PROBABILITÀ DI RISCHIO	IMPATTO DEL RISCHIO	VARIAZIONE DELL'INTENSITÀ DEL PERICOLO PREVISTA	CAMBIAMENTO PREVISTO NELLA FREQUENZA DEL RISCHIO	INTERVALLO DI TEMPO
CALDO ESTREMO	RILEVANTE	ELEVATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
PRECIPITAZIONI E SICCITA'	RILEVANTE	ELEVATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INTENSE PRECIPITAZIONI	RILEVANTE	ELEVATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
VENTO	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INONDAZIONI	BASSO	BASSO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA	MODERATA	MODERATO	SENZA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
INCENDI	MODERATA	MODERATO	SENZA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO

### Settori e gruppi di popolazione Vulnerabili

RISCHIO CLIMATICO	SETTORI VULNERABILI	POPOLAZIONE VULNERABILE	LIVELLO
CALDO ESTREMO	AGRO FORESTALE	ANZIANI	ALTO
	BIODIVERSITA'		
	TURISMO		
PRECIPITAZIONI E SICCITA'	AGRO FORESTALE	PERSONE A BASSO REDDITO	ALTO
INTENSE PRECIPITAZIONI	TRASPORTI	PERSONE A BASSO REDDITO	ALTO

RISCHIO CLIMATICO	SETTORI VULNERABILI	POPOLAZIONE VULNERABILE	LIVELLO
RAFFICHE DI VENTO	TRASPORTI	PERSONE CHE VIVONO IN ABITAZIONI SCADENTI	MODERATO
INONDAZIONI	EDIFICI	PERSONE A BASSO REDDITO	ALTO
	TRASPORTI		
MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA	TRASPORTI	PERSONE A BASSO REDDITO	MODERATO
INCENDI	EDIFICI	PERSONE CHE VIVONO IN ABITAZIONI SCADENTI	BASSO
	AGRO FORESTALE		
	BIODIVERSITA'		

**Fattori di capacità adattativa**

RISCHIO CLIMATICO	FATTORI DI CAPACITÀ ADATTIVA
CALDO ESTREMO	
PRECIPITAZIONI E SICCAITA'	
INTENSE PRECIPITAZIONI	 
RAFFICHE DI VENTO	 
MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA	 
INONDAZIONI	 
INCENDI	

## 7. AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici dell'Unione dei Comuni del Frignano. Esse sono state organizzate in quattro macroaree di intervento:

- a) infrastrutture verdi e blu;
- b) Processi di manutenzione e attività di gestione;
- c) Sistemi di protezione da eventi estremi;
- d) Formazione e la sensibilizzazione.

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 **otto**.

CATEGORIA	ELENCO AZIONI
<b>a. Infrastrutture verdi e blu</b>	A A.01 – Incremento del verde urbano e gestione forestale A A.02 – Gestione forestale: Parco Regionale del Frignano A A.03 – Strumenti urbanistici: redazione del PUG
<b>b. Processi di manutenzione e attività di gestione</b>	A B.01 – Protezione civile e Allerta Meteo A B.02 – Interventi di messa in sicurezza della rete infrastrutturale
<b>c. Sistemi di protezione da eventi climatici estremi</b>	A C.01 – Contrasto al dissesto idrogeologico
<b>d. Formazione e sensibilizzazione</b>	A D.01 – CEAS Ente Parchi Emilia Centrale: Educazione ambientale A D.02 – Progettazione condivisa Piano Territoriale del Parco del Frignano

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

### Azione A | A.01 – INCREMENTO DEL VERDE URBANO e MESSA A DIMORA DI ALBERI E PIANTE

ORIGINE AZIONE	<i>Ente Locale</i>				
SOGGETTO RESPONSABILE	<i>Autorità locali dei comuni dell'Unione</i>				
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	<i>2019 – 2030</i>				
STATO DI ATTUAZIONE	<i>In corso</i>				
SOGGETTI COINVOLTI	<i>Unione del Frignano / Regione Emilia Romagna / Governo nazionale</i>				
COSTI DI ATTUAZIONE	<i>n.q. €</i>				
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	<i>Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con malattie croniche</i>				
RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI	 caldo estremo	 forti precipitazioni			
	 tempeste				
SETTORI VULNERABILI	 acqua	 agricoltura e forestazione			
	 ambiente e biodiversità				
AGENDA 2030	 3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING	 11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES	 13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO	 15 VITA SULLA TERRA	 Piano Aria Integrato Regionale 2020
INDICATORI	<i>Mq aree verdi di nuova realizzazione</i>				
	<i>N. di nuovi alberi messi a dimora</i>				
OBIETTIVO AL 2030	<i>Incremento del verde urbano e manutenzione forestale</i>				

#### DESCRIZIONE AZIONE

Nell'Unione dei Comuni del Frignano i terreni forestali occupano una parte importante del territorio. L'ufficio forestazione dell'**Unione** autorizza i tagli forestali e i lavori selvicolturali. L'ufficio inoltre supporta i comuni per interventi di miglioramento forestale nei boschi di loro proprietà.

Si evidenzia come la corretta gestione del patrimonio forestale possa influire positivamente sulla resilienza del territorio alle forti precipitazioni e in prospettiva costituire un contenimento all'incremento delle temperature.

Anche in un territorio prevalentemente montano, non è da sottovalutare l'importanza della presenza del verde urbano. La presenza, l'incremento e una buona gestione delle aree verdi in ambito urbano, possono avere una notevole valenza in termini di comfort degli spazi aperti e di miglioramento del microclima durante tutte le stagioni dell'anno.

Tra i principali benefici si possono elencare, in linea generale, il contrasto degli effetti legati alle isole di calore urbane, la riduzione del deflusso delle acque piovane nelle reti di raccolta, la schermatura dei venti freddi invernali e il miglioramento della qualità dell'aria.

In tutta l'Unione del Frignano sono alcune le attività che i diversi comuni hanno già messo in atto in questa ottica, in particolare per quel che riguarda il censimento e mappatura delle alberature cittadine, la cura e la conservazione di parchi e gli spazi verdi. Tale attività costituisce uno strumento operativo e tecnico importante per programmare, gestire, utilizzare ed orientare lo sviluppo futuro delle aree verdi e delle aree forestali.

In particolare, il comune di **Pavullo nel Frignano**, uno dei due comuni più vicini alla pianura e maggiormente caratterizzato da territorio urbanizzato, ha realizzato nel 2022 il censimento delle alberature cittadine e ha iniziato il programma di manutenzione che prevede attività quali potature, abbattimenti, sostituzione e messa a dimora di nuovi alberi ed essenze. L'amministrazione locale di Pavullo sta inoltre valutando, in diversi terreni comunali, la messa a dimora di alberi secondo le iniziative nazionali e regionali di "Un albero per ogni nato" (Legge ministeriale n. 10 del 14 gennaio 2013), essendo un comune con più di 15.000 abitanti, e "Mettiamo radici per il futuro" (Bando approvato con delibera di Giunta RER n. 597 del 3 giugno 2020), per un totale di circa 150 alberi e piante. Queste iniziative si inquadrano nella volontà di **promuovere il patrimonio arboreo nazionale** e lo **sviluppo di verde urbano**, importante anche per le zone montane.

Il comune di **Sestola** ha intrapreso l'attività di censimento delle essenze arboree vincolate, quali piante particolarmente preziose e da preservare con maggiore cura e attenzione di cui la maggior parte sono private. Anche questo comune, inoltre, ha aderito all'iniziativa "Mettiamo radici per il futuro" e ha iniziato a mettere a dimora nuove essenze arboree fornite gratuitamente da vivai regionali a partire da aprile 2023.

Il comune di **Polinago** ha 2 parchi pubblici e per uno di questi nel 2023 è stata programmato un intervento di riqualificazione. Grazie ad una convenzione con la Pro Loco del paese viene eseguita una mappatura dei sentieri finalizzata alla loro manutenzione.

Il comune di **Montecreto** esegue il censimento e la verifica delle aree forestali e boschive soggette al fine di intervenire in caso di emergenza e sostituire gli alberi danneggiati da questo tipo di eventi, ma non solo.

Si veda anche l'azione successiva A.02 che riguarda, nello specifico, le attività svolte dall'Ente di gestione Parchi Emilia Centrale nel Parco Regionale del Frignano, fra cui anche il censimento e la valorizzazione delle aree forestali presenti nei territori più montani dei comuni dell'Unione.

## Azione A | A.02 – GESTIONE FORESTALE: PARCO REGIONALE DEL FRIGNANO

ORIGINE AZIONE	Misto
SOGGETTO RESPONSABILE	Ente Parchi Emilia Centrale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2011 – 2030
STATO DI ATTUAZIONE	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Comuni Unione del Frignano / Regione Emilia-Romagna / Governo nazionale
COSTI DI ATTUAZIONE	n.q. €
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con malattie croniche

### RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI



caldo estremo



forti precipitazioni



tempeste

### SETTORI VULNERABILI



acqua



turismo



agricoltura e  
forestazione



ambiente e  
biodiversità

### AGENDA 2030



### INDICATORI

Superficie di aree protette (parco regionale)

### OBIETTIVO AL 2030

Manutenzione forestale

Turismo sostenibile

### DESCRIZIONE AZIONE

L'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità "Emilia Centrale" è un ente pubblico, istituito dalla Regione Emilia-Romagna con la Legge Regionale n. 24 del 23/12/2011, che gestisce le Aree protette delle province di Modena e Reggio Emilia. Fra queste aree rientra anche il **Parco Regionale del Frignano**<sup>3</sup>; pertanto, all'Ente di gestione partecipano i Comuni di **Fanano, Fiumalbo, Montecreto, Pievpepago, Riolunato, Sestola** compresi nell'area del Parco e l'**ente Unione dei Comuni del Frignano**. Organo di governo dell'Ente di gestione è il Comitato Esecutivo, con a capo il presidente, dove siedono i rappresentanti individuati dalle Comunità del Parco (le rappresentanze dei Comuni

<sup>3</sup> <http://www.parchiemiliacentrale.it/parco.frignano/>

interessati dalle Aree protette) e i Presidenti delle due Province o loro delegati. L'Ente Parchi Emilia Centrale ha sede legale ed amministrativa a Modena con le tre sedi decentrate di **Pievepelago**, Guiglia (Pieve di Trebbio) e Rubiera. Tali strutture svolgono anche funzioni di **informazione e vigilanza sul territorio**.

Il Parco del Frignano si sviluppa sull'Alto Appennino Modenese con oltre 15mila ettari di estensione e un territorio che va dai 500 metri sul livello del mare agli oltre 2.000 m della vetta del Cimone. Il Parco presenta un ambiente naturalisticamente ricco ed estremamente variegato. Habitat unici, di cui preservare la biodiversità, favoriscono la crescita e la conservazione di specie rare, vegetali e animali. All'interno del Parco si trovano numerose strutture ricettive, principalmente a carattere rurale (agriturismi e bed&breakfast) che si caratterizzano per una spiccata ospitalità e per la tranquillità che offrono. Anche le strutture alberghiere dei centri abitati dei comuni del Parco offrono alloggi e ospitalità di alto livello, gestione attenta all'ambiente e alla tutela delle risorse naturali.

Per esplorare il Parco è disponibile il sistema **Maps4You**, una app certificata ed affidabile distribuita dalla Regione Emilia-Romagna con il contributo degli enti locali della Community Network, scaricabile su smartphone e tablet tramite Google Play (Android) e Appstore (IOS). Grazie a questo sistema, in continuo aggiornamento, i cittadini, turisti ed escursionisti, possono consultare mappe intelligenti del territorio e ricevere informazioni riguardanti gli itinerari escursionistici e gli impianti sportivi. È possibile localizzare la propria posizione con GPS e calcolare i percorsi. In alternativa, sul sito della Rete Escursionistica Emilia-Romagna (REER) al link <http://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/appFlex/sentieriweb.html> si può consultare l'itinerario dell'Alta Via dei Parchi; la navigazione avviene tramite Moka, lo strumento organizzativo del Sistema Informativo Territoriale regionale, integrato con l'architettura GIS dell'Ente, con il sistema SigmaTer e con gli strumenti di pianificazione regionali e il modello del database topografico. Le carte dell'Alta Via dei Parchi sono acquistabili sia singolarmente (al prezzo di 6 euro l'una) che in cofanetto (contenente tutte le 8 carte realizzate al prezzo di 28 euro), all'Archivio cartografico regionale, presso i centri visita dei parchi, i posti tappa e le principali librerie. L'Archivio cartografico regionale applica uno sconto del 15% sul prezzo di copertina ai dipendenti regionali, ai soci CAI e alle Associazioni ambientaliste.

Offrire ai cittadini guide sicure e interattive e garantire una corretta manutenzione dei sentieri e delle aree protette forestali e boschive è fondamentale nei territori montani come quelli dell'Unione dei Frignano, al fine di prevenire problemi legati ai rischi climatici a cui tale ambiente è soggetto (frane, smottamenti, temporali improvvisi, precipitazioni intense), salvaguardare la biodiversità di questi luoghi e favorire un turismo sostenibile importante per lo sviluppo socio-economico e la conservazione del territorio.

Tramite l'Ente Parchi Emilia Centrale i comuni dell'Unione del Frignano aderenti hanno adottato il **Piano forestale e Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020**, volto al miglioramento e valorizzazione forestale del Parco Regionale del Frignano, che ha 11.609 ha di area forestale, pari al 75,62% della superficie totale. Nel piano è presente il censimento delle specie arboree presenti nelle aree forestali e non e nei boschi, comprese quelle governate come alberi da frutto coltivati, arboricoltura da legno, parchi e giardini storici. Le aree demaniali di proprietà pubblica e collettiva nel Parco coprono poco più del 20% dei 15mila ettari totali.

Le principali finalità del Piano Forestale sono le seguenti:

- ✓ **Ambientale:** conservare foreste e biodiversità potenziando le funzioni svolte dalle stesse (servizi ecosistemici) ed accrescendo la resistenza ai cambiamenti climatici e alle avversità;
- ✓ **Produttiva:** migliorare le funzioni di Gestione Forestale Sostenibile (GFS);
- ✓ **Sociale ed occupazionale:** per rivitalizzare le imprese operanti nel settore boschivo presenti nelle aree collinari e montane e possibilmente favorirne la nascita di nuove garantendo così il mantenimento e anche l'incremento dei livelli occupazionali nonché per consolidare il tessuto produttivo della popolazione insediata nelle aree montane;
- ✓ **Idrogeologica:** aumentare la capacità di difesa del suolo svolta dai popolamenti forestali, sia come consolidamento del territorio, sia come trattenuta delle acque meteoriche e anche per quanto riguarda la capacità di accumulo delle acque meteoriche in falda, con conseguente beneficio per l'approvvigionamento idrico;
- ✓ **Climatica:** aumentare la capacità di assorbimento dell'anidride carbonica con conseguente miglioramento della situazione connessa ai cambiamenti climatici in atto (mitigazione);

- ✓ Paesaggistica e turistico-ricreativa: migliorare la percezione dell'ambiente trasformato dall'opera dell'uomo in generale e, in particolare, la sua fruizione turistica e ricreativa nelle aree di montagna.

L'Ente Parchi Emilia Centrali aderisce alla Carta Europea del Turismo Sostenibile. Inoltre, in data 22/12/2020 ha ottenuto la Dichiarazione Ambientale EMAS ed ha attuato un sistema di gestione ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2015 per diverse attività svolte anche presso la sede operativa di Pievepelago.

Il Parco Regionale del Frignano fa parte anche della Riserva MaB Unesco Appennino Tosco-Emiliano nell'ambito del Programma UNESCO "Man and the Biosphere" (MaB). Questo programma, nato nel 1971, ha lo scopo di individuare e certificare nel mondo i territori più idonei alla sperimentazione e realizzazione di nuove idee per lo sviluppo sostenibile. Ad oggi il Programma conta 20 siti in Italia ed ha come finalità anche la conservazione della biodiversità, attraverso un'appropriata gestione del territorio grazie all'utilizzo sostenibile delle risorse naturali a beneficio delle comunità locali. Il programma, inoltre, fornisce supporto logistico ad attività di ricerca, educazione e formazione anche attraverso l'adesione a reti europee e mondiali tra altre "Riserve di Biosfera", come, ad esempio, la possibilità di mobilitare risorse e ottenere finanziamenti in modo prioritario grazie all'accesso a programmi e fondi internazionali come il già citato Piano di Sviluppo Rurale.

**Azione A | A.03 – STRUMENTI URBANISTICI: REDAZIONE DEL PUG (PIANO URBANISTICO GENERALE)**

<b>ORIGINE AZIONE</b>	<i>Regionale</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	<i>Unione dei Comuni del Frignano</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	<i>2021-2030</i>
<b>STATO DI AVANZAMENTO</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	<i>Comuni dell'Unione / Provincia di Modena / Regione Emilia Romagna / Governo nazionale / Cittadini</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	<i>n.q. €</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	<i>Non applicabile</i>
<b>RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI</b>	 <i>caldo estremo</i>  <i>forti precipitazioni</i>  <i>inondazioni e innalzamento del livello del mare</i>  <i>tempeste</i>
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	 <i>pianificazione territoriale</i>  <i>ambiente e biodiversità</i>
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	 <b>11</b> SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES  <b>13</b> LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO 
<b>INDICATORI</b>	<i>n. misure di adattamento contenute nel PUG</i>
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	<i>Approvazione del PUG</i>

**DESCRIZIONE AZIONE**

La nuova Legge Regionale 24/2017 stabilisce la disciplina regionale in materia di pianificazione del territorio ed individua nel Piano Urbanistico Generale (PUG) lo strumento di governo territoriale a livello comunale.

Con la nuova Legge Urbanistica Regionale cambia il paradigma di riferimento per il governo del territorio e si entra a pieno titolo nella fase della riqualificazione e rigenerazione della città. Il PUG, come prevede la legge regionale, sostituisce i Piani Strutturali (PSC) e i Piani Regolatori Generali (PRG).

Alcuni obiettivi ispiratori del PUG di nuova concezione sono:

- contenere il consumo di suolo quale bene comune e risorsa non rinnovabile anche in funzione della prevenzione e della mitigazione degli eventi di dissesto idrogeologico e delle strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici;
- favorire la rigenerazione dei territori urbanizzati e il miglioramento della qualità urbana e edilizia, con particolare riferimento all'efficienza nell'uso di energia e risorse fisiche, alla performance ambientale dei manufatti e dei materiali, alla salubrità ed al comfort degli edifici, alla conformità alle norme antisismiche e di sicurezza, alla qualità ed alla vivibilità degli spazi urbani e dei quartieri, alla promozione degli interventi di edilizia residenziale sociale.

Il primo **Piano Urbanistico Generale (PUG) intercomunale** dell'Unione del Frignano (per tutti i comuni eccetto Polinago e Pavullo) sarà realizzato con la collaborazione della Provincia di Modena e della Regione Emilia Romagna sulla base di un accordo sperimentale, approvato a inizio 2021 dal Consiglio provinciale e dai comuni coinvolti (**Fanano, Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Pievepelago, Riolunato, Serramazzone e Sestola**). La procedura consentirà di accelerare i tempi di adozione e di favorire una corretta applicazione della legge urbanistica regionale entrata in vigore dal 1° gennaio 2018, all'insegna della tutela dello spazio agricolo, del paesaggio e della rigenerazione urbana.

Regione e Provincia si impegnano a fornire il supporto tecnico, garantendo occasioni di confronto e riflessione, mettendo a disposizione i propri dati conoscitivi e cartografici, senza oneri finanziari per l'Unione.

Il percorso sperimentale risulterà utile anche per la definizione dei singoli Piani urbanistici comunali di Fanano, Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Pievepelago, Riolunato, Serramazzone e Sestola.

Un accordo territoriale analogo è stato stipulato e approvato, sempre a inizio 2021, fra la Provincia di Modena e il Comune di **Pavullo nel Frignano**, che ha intrapreso quindi lo stesso percorso di collaborazione degli altri comuni dell'Unione per la redazione del proprio PUG, che in questo caso è singolo e non intercomunale, e sarà pertanto il **Piano Urbanistico Generale del Comune di Pavullo nel Frignano**.

### **Obiettivi al 2030**

Attualmente le Amministrazioni dei Comuni di **Fanano, Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Pievepelago, Riolunato, Serramazzone, Sestola e Pavullo nel Frignano** (che si muove in autonomia) sono in fase di elaborazione del quadro conoscitivo diagnostico al fine di avviare la consultazione preliminare con la Provincia di Modena e la Regione. La chiusura della redazione del **PUG Intercomunale e del PUG di Pavullo** è prevista entro il 2024 con conseguente approvazione in consiglio di Unione e nei consigli comunali.

## b. OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI

Azione A   B.01 – PROTEZIONE CIVILE E ALLERTA METEO	
ORIGINE AZIONE	Regionale
SOGGETTO RESPONSABILE	Comuni dell'Unione del Frignano
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI ATTUAZIONE	In corso
SOGGETTI COINVOLTI (facoltativo)	Governo nazionale, regionale, provinciale e/o agenzie territoriali / Settore privato / Cittadini / ARPAE Emilia Romagna
COSTI DI ATTUAZIONE	n.q. €
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	Tutti
RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI	 forti precipitazioni  inondazioni e innalzamento del livello del mare
SETTORI VULNERABILI	 edifici  trasporti  salute  protezione civile e gestione dell'emergenza
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N° di allerte / n° persone iscritte alla piattaforma
OBIETTIVO AL 2030	Aggiornamento piano protezione civile Migliorare la gestione delle emergenze

### DESCRIZIONE AZIONE

#### Protezione Civile

La convenzione vigente (Delibera di Giunta di Unione n. 88 del 14/12/2021) in materia tra l'Unione del Frignano ed i Comuni membri, norma l'esercizio in forma associata di funzioni in materia di protezione civile, attraverso l'**Ufficio Associato di Protezione Civile**. Tale convenzione è entrata in vigore dal 01/01/2022 per una durata di cinque anni, pertanto fino 2027. Anche negli anni precedenti, comunque, la gestione associata delle funzioni di protezione civile fra comuni e Unione era normata dalla precedente convenzione, sottoscritta in data 03/04/2017 e scaduta il 31/12/2021.

Con la convenzione i **Comuni di Fanano, Fiumalbo, Lama Mocogno, Montecreto, Pavullo nel Frignano, Pievepelago, Polinago, Riolunato, Serramazzone e Sestola**, delegano all'Unione la predisposizione dei **piani comunali e sovracomunali di emergenza**.

La sede dell'Ufficio Associato di Protezione Civile dell'Unione dei Comuni del Frignano coincide con quella del **Centro Operativo Misto (C.O.M.)** che sarà composto da una sala operativa organizzata per funzioni di supporto attivate in forma modulare a seconda delle esigenze derivanti dall'attività di sussidio ai **Centri Operativi Comunali (C.O.C.)**, ed ubicato in locali adibiti in ordinaria amministrazione ad altri usi (uffici della Unione).

Il Servizio svolge in particolare le seguenti attività:

- previsione e prevenzione dei rischi in materia di Protezione civile in collaborazione con i Comuni, la Provincia di Modena, la Prefettura e la Regione Emilia Romagna;
- partecipazione alle attività di prevenzione degli incendi boschivi (in collaborazione con l'Ufficio Forestazione);
- partecipazione alle attività di prevenzione del dissesto idrogeologico (in collaborazione con l'Ufficio Svincolo Idrogeologico);
- reperimento e gestione di dati di interesse per la protezione civile;
- svolgimento delle funzioni di coordinamento a favore dei Comuni;
- studio delle attività di sensibilizzazione dell'opinione pubblica;
- definizione delle modalità operative per il funzionamento del nucleo tecnico del C.O.M. secondo quanto previsto dalla convenzione;
- partecipazione alle attività svolte a livello provinciale e regionale.

La Protezione Civile ha definito aree di attesa e aree di accoglienza nei propri territori comunali e il loro elenco è stato pubblicato sul sito web dell'Unione del Frignano, al seguente link:

[http://www.unionefrignano.mo.it/servizi\\_1/protezione\\_civile/aree\\_attesa\\_accoglienza\\_scoperte\\_accoglienza.aspx](http://www.unionefrignano.mo.it/servizi_1/protezione_civile/aree_attesa_accoglienza_scoperte_accoglienza.aspx).

Le Aree di Attesa sono i luoghi di prima accoglienza per la popolazione, come piazze, parcheggi, spazi pubblici o privati non soggetti a rischio (frane, alluvioni, crollo di strutture attigue, ecc.), raggiungibili attraverso un percorso sicuro. Il numero delle aree da scegliere è funzione della capacità ricettiva degli spazi disponibili e del numero di abitanti. In tali aree la popolazione riceve le prime informazioni sull'evento e i primi generi di conforto. Tali aree saranno utilizzare per un periodo di tempo compreso tra poche ore e qualche giorno.

Le Aree di Accoglienza sono luoghi, individuati in aree sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio e poste nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e fognarie, in cui vengono installati i primi insediamenti abitativi di emergenza per alloggiare la popolazione sfollata. Devono essere facilmente raggiungibili anche da mezzi di grandi dimensioni per consentirne l'allestimento e la gestione. Rientrano nella definizione di aree di accoglienza o di ricovero anche le strutture ricettive (hotel, residence, camping, ecc.).

Ciascun Comune membro ha il proprio Piano Comunale di Protezione Civile a cui si aggiunge il Piano intercomunale in fase di aggiornamento. I comuni che hanno già aggiornato e approvato il proprio piano di emergenza tra fine 2022 e inizio 2023 sono Lama Mocogno, Fanano e Polinago, mentre gli altri sono in corso di aggiornamento.

### **Allerta Meteo**

Il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, ai fini di protezione civile, riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe. È costituito da soggetti, strumenti, 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. Il sistema ha tre funzioni:

- ↳ prevedere la situazione meteorologica, idrogeologica e idraulica attesa e valutare la criticità sul territorio connessa ai fenomeni meteorologici previsti;
- ↳ attivare fasi operative di protezione civile riferite allo scenario di evento previsto e attrezzarsi alla gestione dell'emergenza ad evento in atto;
- ↳ favorire la comunicazione tra i soggetti istituzionali, non istituzionali e i cittadini, per poter mettere in atto le azioni previste nei Piani di protezione civile e le corrette norme comportamentali per l'autoprotezione.

Il nuovo portale della Regione Emilia Romagna ha recentemente ridotto i tempi di aggiornamento dei dati registrati dai sensori, da 30 a 15 minuti (<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/>) con la possibilità per i Comuni aderenti al portale di costruirsi e gestire una rubrica dedicata dei loro contatti, da usare per inviare sms ed e-mail a gruppi predefiniti di utenti tramite il portale stesso.

Ai fini dell'allertamento in fase di previsione, il territorio regionale è 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: 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 territorio dei comuni dell'Unione del Frignano è inserito in due aree omogenee: Collina Ovest (Serramazzone, Pavullo e Polinago) e Crinale Ovest (Lama Mocogno, Montecreto, Sestola, Riolunato, Fanano, Fiumalbo e Pievepelago).

Le tipologie di eventi con preannuncio considerati per il territorio dell'Unione del Frignano sono le seguenti:

- ✓ Criticità idraulica
- ✓ Frane
- ✓ Criticità per temporali
- ✓ Neve
- ✓ Vento forte
- ✓ 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.

Sui siti web e sulle pagine social (Facebook e Instagram) dei Comuni membri vengono pubblicate le allerte meteo arancione e rossa emanate dal sistema di allertamento regionale e i link per la consultazione diretta del portale ARPAE e il numero verde da contattare in caso di necessità. Inoltre, nel sito web dell'Unione è presente un'area dedicata ai consigli e comportamenti da tenere in situazioni di emergenza con riferimento diretto al portale regionale.

L'Unione dei Comuni del Frignano ha aderito al sistema di allerta "**Alert System**": un servizio di informazione telefonica con cui vengono comunicate notizie relative a eventuali rischi di allerta meteo e di Protezione Civile. A tutti i numeri fissi presenti sull'elenco telefonico arriverà in automatico il messaggio registrato. Per chi vuole ricevere la comunicazione sul proprio cellulare deve iscriversi sulla piattaforma messa a disposizione dall'Unione dei comuni del Frignano. Vengono inoltre allertati puntualmente gli abitanti della zona circostante la diga di Riolunato.

Per l'assistenza delle persone fragili i Comuni membri collaborano direttamente con i servizi socioassistenziali e sociosanitari, fra i quali anche i volontari di Pronto Soccorso di AVAP e gli alpini, e nei C.O.C. sono individuate figure predisposte a tale compito.

## Azione A | B.02 – INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA RETE INFRASTRUTTURALE

ORIGINE AZIONE	<i>Ente Locale</i>	
SOGGETTO RESPONSABILE	<i>Autorità locale</i>	
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	<i>2019-2030</i>	
STATO DI ATTUAZIONE	<i>In corso</i>	
SOGGETTI COINVOLTI (facoltativo)	<i>Amministrazione regionale, provinciale o comunale</i>	
COSTI DI ATTUAZIONE	<i>n.q. €</i>	
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	<i>Tutti</i>	
RICHI CLIMATICI AFFRONTATI	 <i>forti precipitazioni</i>	 <i>inondazioni e innalzamento del livello del mare</i>
SETTORI VULNERABILI	 <i>trasporti</i>	 <i>acqua</i>
	 <i>protezione civile e gestione dell'emergenza</i>	
AGENDA 2030	  	
INDICATORI	<i>N. punti critici individuati</i> <i>N. misure attuate</i> <i>N. piani/protocolli adottati</i>	
OBIETTIVO AL 2030	<i>Incrementare la resilienza delle infrastrutture al cambiamento climatico</i>	

### DESCRIZIONE

In caso di eventi estremi la qualità e la corretta manutenzione delle infrastrutture viarie permettono di ridurre gli eventuali danni e consente il passaggio dei mezzi di soccorso per raggiungere le zone più colpite in sicurezza. Una tempestiva elaborazione di scenari di rischio idraulico, portata avanti insieme ad una costante opera di monitoraggio della rete viaria esistente, consente di individuare i principali rischi e le maggiori criticità, segnalando i punti più esposti, ovvero le aree che possono essere maggiormente soggette ad allagamenti (ponti che attraversano i principali corsi d'acqua, tunnel, sottopassi stradali o altri elementi logistico-strutturali con una rilevanza strategica per i collegamenti veicolari).

Contestualmente al monitoraggio, possono essere messi in atto interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria ai quali può essere attribuito un ruolo essenziale per il miglioramento dei punti critici e la riduzione di eventuali futuri rischi.

In quest'ottica i Comuni dell'Unione hanno già pianificato numerosi interventi che in alcuni casi sono stati già realizzati. Di seguito si riportano sinteticamente le progettualità in campo.

### **Comune di Pavullo**

È in fase di progetto esecutivo un progetto finanziato da ATERSIR che dovrà realizzare HERA per la realizzazione di vasche di laminazione per risolvere i problemi idraulici del Torrente Cogorno che passa sotto il paese (intubato) e per sistemare le problematiche relative al depuratore di Pavullo che in caso di forti piogge va in sofferenza. Tutto ciò prevede anche nuovi allacci al sistema di scolo attuale nella parte Ovest di Pavullo (fraz. Di Renno).

Nel 2023 sono stati eseguiti lavori di ripristino delle infrastrutture stradali comunali danneggiate a seguito di calamità naturali per 350.000 euro.

### **Comune di Montecreto**

È stato realizzato fra il 2021 e il 2023 un intervento per sistemare i sottoservizi stradali (rete idrica, rete elettrica e telefonica) in via Vaccari.

Sono in corso interventi eseguiti dal Consorzio di Bonifica Burana di ripristino dei canali per la regimazione delle acque nei canali superficiali, allo scopo di ridurre al minimo la possibilità di innesco dei processi erosivi. La regimazione contribuisce in modo sostanziale, sia al corretto inserimento delle opere nel contesto ambientale, che alla stabilità delle aree interessate.

### **Comune di Polinago**

Sono stati seguiti, in corso e in programma interventi di manutenzione del reticolo idrografico interferente con la viabilità lungo 40 km di strade comunali.

Il **comune di Sestola** e gli altri comuni fanno prevenzione a emergenze connesse alle piogge intense e movimenti franosi attraverso la manutenzione ordinaria della viabilità e della propria rete infrastrutture. Per interventi riguardanti, più nello specifico, il contrasto del dissesto idrogeologico si rimanda all'azione successiva C.03.

Il Consorzio della Bonifica Burana ha predisposto un avviso per la manutenzione dei fossi irrigui e di scolo delle acque, invitando i soggetti indicati a provvedere in tal senso. Il R.D. 368/1904, dispone che i proprietari, gli affittuari e tutti coloro che hanno un diritto reale di godimento sui terreni frontisti di canali, fossi e corsi d'acqua di scolo e/o di irrigazione provvedano all'esecuzione dei lavori atti a mantenere i medesimi corsi d'acqua in condizioni di perfetta funzionalità ed efficienza idraulica.

### c. SISTEMI DI PROTEZIONE DA EVENTI CLIMATICI ESTREMI

#### Azione A | C.01 – CONTRASTO AL DISSESTO IDROGEOLOGICO

ORIGINE AZIONE	<i>Ente Locale; Regionale</i>	
SOGGETTO RESPONSABILE	<i>Autorità locale, Enti di Bonifica</i>	
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	<i>2019 – 2030</i>	
STATO DI ATTUAZIONE	<i>In corso</i>	
SOGGETTI COINVOLTI	<i>Governo nazionale e subnazionale e/o agenzia, Regione Emilia Romagna</i>	
COSTI DI ATTUAZIONE	<i>1.332.276,93 €</i>	
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	<i>Tutti</i>	
RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI	 <i>forti precipitazioni</i>	 <i>siccità e scarsità d'acqua</i>
	 <i>deterioramento</i>	
SETTORI VULNERABILI	 <i>edifici</i>	 <i>trasporti</i>
	 <i>energia</i>	 <i>acqua</i>
	 <i>tecnologie informazioni e telecomunicazioni</i>	
AGENDA 2030	 	
INDICATORI	<i>N° interventi, € investiti</i>	
OBIETTIVO AL 2030	<i>Contrastare il dissesto idrogeologico connesso al cambiamento climatico</i>	

#### DESCRIZIONE

Come descritto nel capitolo 6.4.f il territorio è attraversato da diversi fenomeni franosi che in particolare colpiscono la viabilità e le reti dei servizi. Le cause sono sicuramente molteplici ma le condizioni climatiche rappresentano una causa molto importante. Nei terreni argillosi, molto diffusi, il repentino cambio di temperatura e umidità, le improvvise e forti piogge, favoriscono distaccamenti dalle pendici di rocce e detriti. Purtroppo, però anche alcuni comportamenti agricoli favoriscono l'erosione del terreno e la tracimazione dei fossi. Alcuni esempi possono essere rappresentati dall'aratura

dei terreni fino al limite estremo eliminando i controfossi, oppure in alcuni casi l'aratura profonda in terreni in cui sono presenti trincee di drenaggio che in tal caso vengono tranciate rendendole inefficaci, oppure l'eliminazione di alcuni fossetti per la regimazione superficiale dell'acqua. Come prevenzione sarebbe quindi da promuovere le buone pratiche di conduzione dei terreni, magari in collaborazione anche con le associazioni di categoria.

Alcune misure adottate per stabilizzare i versanti risultano essere molto onerosi, come le reti metalliche, e con molta manutenzione mentre si potrebbe in alcuni casi pensare ad interventi alternativi come il cambio di pendenza del versante, che consente un risultato più stabile.

Dalla Regione arrivano dei finanziamenti provenienti dal **Fondo Regionale per la Montagna** che hanno una pianificazione triennale. La programmazione in corso è quella 2021-2023 che si intreccia con il Piano Annuale Operativo (PAO) dell'Unione e che attinge al Fondo Regionale per essere finanziato. Attualmente il finanziamento è di 1.332.276,93 €. A questi fondi si aggiungono i finanziamenti dell'Agenzia Regionale di Protezione Civile e PNRR, non quantificabili.

In quest'ottica i Comuni dell'Unione hanno già pianificato numerosi interventi che in alcuni casi sono stati già realizzati. Alcuni sono compresi nella precedente azione B.02 che riguarda opere e interventi di messa in sicurezza delle infrastrutture connessi allo scopo di contrastare il dissesto idrogeologico. Di seguito si riportano sinteticamente le progettualità in campo.

Nel Comune di Pavullo si segnala il seguente intervento: manutenzione alle opere di difesa idraulica e di riparazione danni arrecati da dissesti idrogeologici eseguiti in via continuativa dal Consorzio di Bonifica della Burana e dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, ciascuno per quanto di propria competenza.

Tutti i comuni si avvalgono del servizio Agenzia Regionale della Protezione Civile per il monitoraggio dei movimenti franosi che interessano il territorio ed eseguono opere di ripristino danni post-evento intenso a rischio su fiumi, torrenti e versanti, nonché la messa in sicurezza della viabilità interrotta da tali eventi dannosi.

Si segnala, in particolare, per il Comune di Polinago, un intervento progettato nel 2021 la cui esecuzione è in fase di richiesta. Si tratta della progettazione, con perizie eseguite per contrasto al dissesto idrogeologico, di un sistema di riqualificazione e messa in sicurezza di un'area instabile del territorio. Il contributo per il progetto ammonta a 120.000 €, richiesto al Ministero dell'Interno e al Ministero dell'Economia e delle Finanze nel 2021 appunto per la progettazione, direzione lavori e collaudo dell'intervento di messa in sicurezza del versante in frana che insiste sull'area occupata dalla scuola, dal palazzetto dello sport e da alcune abitazioni civili nel comune di Polinago.

### **Comune di Fanano**

L'Agenzia Regionale di Protezione Civile ha programmato sul territorio di Fanano i seguenti interventi che riguardano opere di difesa idraulica e la messa in sicurezza delle infrastrutture (alcuni di questi già in corso e/o completati) finalizzata al contrasto del dissesto idrogeologico:

- Intervento su Fosso della Lezza in località Canevare di Fanano: rifacimento briglia 1° e 2° stralcio in via Cimone.
- Rifacimento di 3 briglie idrauliche sul Torrente Leo in località Trentino di Fanano più intervento sulla 4° briglia programmato nel 2022.
- Rifacimento di n° 3 briglie idrauliche sul Torrente Ospitale.

In particolare, si descrive l'intervento completato nel mese di aprile 2022, che riguarda il recupero delle tre briglie, danneggiate da eventi intensi di maltempo, nel **bacino del Torrente Leo**. L'opera, eseguita nel comune di Fanano, è stata inserita nel quadro complessivo di sistemazione del corso d'acqua e ha interessato il tratto a valle dell'attraversamento della Strada Provinciale 324 – Porrettana, sede dei manufatti pesantemente deteriorati da piogge e piene eccezionali. Quest'opera riguarda la rete infrastrutturale e si lega all'azione precedente B.02. L'intervento è stato finanziato con **240mila euro** dalla Regione Emilia-Romagna all'interno del Piano interventi urgenti 2021 e ha visto la ricostruzione di barriere murarie, protezione di massi e interventi nel letto del torrente per ristabilire l'efficienza idraulica. L'intervento è stato fatto lungo un tratto del torrente di circa 800 metri, in cui sono situate le quattro briglie. Più in dettaglio, le lavorazioni sulle opere idrauliche hanno visto il restauro delle porzioni di muratura danneggiate o il rifacimento di quelle mancanti e la realizzazione, dove necessario, di protezioni al piede inserendo del conglomerato ciclopico e massi a secco. In tutte le briglie è stata ripristinata la copertina in calcestruzzo, gravemente compromessa dall'erosione, e in alcune parti parzialmente assente. In corrispondenza dei manufatti si è provveduto al ripristino dalla

funzionalità idraulica rimuovendo parte dei depositi di materiale lapideo e ri-sagomando punti precisi. Obiettivo, ridurre l'azione erosiva sulle sponde e consentire una maggiore centralità del flusso. In particolare, è stata ridimensionata un'isola che si era formata al centro dell'alveo immediatamente a valle del ponte della Porrettana, per spostare il flusso di corrente verso la sinistra idrografica e limitare l'azione destabilizzante esercitata in corrispondenza della sponda destra.

L'intervento è stato realizzato dall'Ufficio di Modena dell'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la Protezione civile.

#### d. FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

### Azione A | D. 01 – CEAS ENTE PARCHI EMILIA CENTRALE: EDUCAZIONE AMBIENTALE

ORIGINE AZIONE	Misto
SOGGETTO RESPONSABILE	CEAS Ente Parchi Emilia Centrale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019 – 2030
STATO DI ATTUAZIONE	In corso
SOGGETTI COINVOLTI (facoltativo)	Comuni Unione Frignano / Cittadini / Scuole
COSTI DI ATTUAZIONE	nq €
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	Tutti

RICHI CLIMATICI AFFRONTATI	 <i>caldo estremo</i>  <i>forti precipitazioni</i>
	 <i>inondazioni e innalzamento del livello del mare</i>  <i>siccità e scarsità d'acqua</i>
	 <i>tempeste</i>  <i>deterioramento</i>
	 <i>incendi boschivi</i>
SETTORI VULNERABILI	 <i>protezione civile e gestione dell'emergenza</i>  <i>formazione scolastica</i>
AGENDA 2030	 
INDICATORI	<i>N. incontri organizzati; N. materiali formativi divulgati; N. persone coinvolte</i>
OBIETTIVO AL 2030	<i>Sensibilizzare i cittadini sui temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici</i>

#### DESCRIZIONE

Il **Centro di Educazione alla Sostenibilità Parchi Emilia Centrale (CEAS)** si occupa delle attività di educazione, formazione ed informazione naturalistica **dell'Ente Parchi Emilia Centrale** allo scopo di diffondere le conoscenze delle specificità e delle valenze naturalistiche, storiche e culturali del territorio e a promuovere l'educazione alla tutela della biodiversità ed allo sviluppo sostenibile.

Il CEAS progetta e realizza **percorsi educativi per le scuole** con visite didattiche di uno o più giorni ed organizza corsi di formazione ed aggiornamento per docenti. Qualora emergesse l'interesse per argomenti specifici, i coordinatori del CEAS possono mettersi a disposizione per co-proiezioni dedicate.

Le attività didattico-formative proposte dal CEAS consentono di effettuare approfondimenti su tematiche naturalistiche, ambientali e storiche che si integrano in modo efficace con i piani di offerta formativa degli istituti scolastici. Inoltre,

rappresentano uno strumento per **riflettere e sensibilizzare le nuove generazioni sul rapporto uomo-ambiente allo scopo di raggiungere gli obiettivi di Sviluppo Sostenibile previsti dall'Agenda 2030 dell'ONU.**

Le attività educative sono sviluppate con un approccio multidisciplinare e rivolte a tutti i gradi d'istruzione. Sono strutturate con escursioni sul territorio, nelle aree protette e/o negli spazi verdi della scuola o di altri luoghi idonei, attività pratiche sul campo e anche incontri in aula.

La progettazione e la programmazione delle attività didattiche sono a cura dei coordinatori del CEAS, mentre le attività nelle scuole sono affidate ad esperti e le uscite sul territorio sono sempre condotte da Guide Ambientali Escursionistiche (G.A.E.) giuridicamente riconosciute dalla normativa vigente).

Di seguito si citano alcuni progetti organizzati dal CEAS nel Parco Regionale del Frignano. Per approfondimenti si rimanda al sito web ufficiale dell'Ente.

**Sentiero dell'Atmosfera:** è un percorso escursionistico didattico-ambientale per andare alla scoperta dei segreti dell'atmosfera e del clima che cambia, risalendo le pendici fino alla vetta del monte Cimone, nel cuore del Parco del Frignano. Lungo il percorso i visitatori incontrano pannelli grafici descrittivi che raccontano e spiegano diversi aspetti dell'atmosfera, dalla meteorologia alla climatologia.

**Giardino botanico alpino Esperia:** è un giardino realizzato dai soci del CAI di Modena e si trova a 1.500 metri di quota sull'Appennino modenese, nel Parco del Frignano, a poca distanza da Passo del Lupo e da Lago della Ninfa, nelle zone appartenenti al comune di Sestola, ai piedi del Cimone. Si colloca in una faggeta di due ettari, dove si possono osservare altri esemplari di diverse specie arboree. Il Giardino Esperia è una struttura museale a cielo aperto.

**Biodiversità e cambiamenti climatici: è tempo di agire!** Progetto organizzato dal CEAS rivolto alle scuole secondarie di secondo grado che prevede un incontro in aula e due uscite di mezza o una giornata in aree protette come quella del Parco del Frignano. Si tratta di un percorso educativo che intende fornire chiavi di lettura e interpretazione degli impatti legati alla perdita di biodiversità e ai cambiamenti climatici. Obiettivi del progetto sono: sensibilizzare sugli obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda ONU 2030, approfondire gli aspetti legati al ruolo delle aree protette per la tutela e la conservazione delle specie e degli habitat naturali.

I singoli comuni, inoltre, organizzano attività di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza in collaborazione con le Pro Loco e i volontari dei gruppi comunali di protezione civile, come, camminate collettive e formazione sui temi della salvaguardia ambientale e dei sentieri montani percorribili, e campagne di comunicazione per i comportamenti da tenere durante le emergenze e in caso di eventi climatici intensi, che comportano rischi rilevanti per la popolazione e il territorio. Queste iniziative possono essere svolte, ad esempio, in occasione di feste, sagre di paese e manifestazioni che coinvolgono le comunità di questi luoghi, cittadini provenienti da altre zone limitrofe o di pianura e turisti.

#### **Progetto Geositi: conservazione e valorizzazione della geodiversità**

Con Delibera n. 1949/2019 la Regione Emilia-Romagna ha previsto contributi per le annualità 2020 e 2021 per la conservazione e la valorizzazione della geodiversità e del patrimonio geologico regionale censito in base alla L.R. 10 luglio 2006 n. 9 (e successive modifiche intervenute) per promuoverne la conoscenza, la fruizione pubblica sostenibile, nell'ambito della conservazione del bene e per l'utilizzo didattico dei luoghi di interesse geologico, delle grotte e dei paesaggi geologici. Per l'annualità 2021, è stato ammesso a contributo un progetto che vede l'Ente Parchi Emilia Centrale quale Ente co-finanziatore, attraverso la collaborazione con l'Unione: "Conoscenza, valorizzazione, custodia e salvaguardia del patrimonio geologico regionale: i geositi dell'Alta Val Scoltenna, nel territorio dell'Unione dei Comuni del Frignano". Il contributo regionale ammonta ad un massimo di 15.000 euro per singola Unione.

Il progetto si è sviluppato secondo queste attività:

1. Realizzazione della Carta Geoturistica, cartacea e digitale, comprensiva di QR Code con schede di approfondimento su ogni geosito;
2. Realizzazione di un video didattico promozionale;
3. Installazione di cartellonistica didattica e divulgativa relativa ai 10 geositi dell'area;
4. Corso di formazione per docenti e guide ambientali escursionistiche (2 webinar a novembre 2021);
5. Organizzazione di attività didattiche per le scuole tramite unità didattica multimediale per illustrare agli studenti le principali emergenze geologiche del territorio; contenuti progettati secondo la metodologia della *gamification* per comprendere meglio anche concetti più astratti;
6. Realizzazione di eventi ed escursioni rivolte alla cittadinanza finalizzate alla valorizzazione della geodiversità dell'Alta Valle dello Scoltenna (2 appuntamenti nel 2021, uno a fine maggio e uno a fine agosto).

## Azione A | D. 02 – PROGETTAZIONE CONDIVISA PIANO TERRITORIALE del PARCO DEL FRIGNANO

ORIGINE AZIONE	Misto
SOGGETTO RESPONSABILE	Ente Parchi Emilia Centrale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2023 – 2030
STATO DI ATTUAZIONE	In corso
SOGGETTI COINVOLTI (facoltativo)	Provincia di Modena/ Comuni Unione Frignano / Cittadini / LAPAM Confartigianato Modena / Regione Emilia-Romagna / Scuole / CAI
COSTI DI ATTUAZIONE	29.351,60 €
GRUPPI VULNERABILI (facoltativo)	Tutti

### RICHI CLIMATICI AFFRONTATI



caldo estremo



forti precipitazioni



inondazioni e innalzamento  
del livello del mare



siccità e scarsità d'acqua



tempeste



deterioramento



incendi boschivi

### SETTORI VULNERABILI



protezione civile e  
gestione  
dell'emergenza



formazione scolastica

### AGENDA 2030



### INDICATORI

N. incontri organizzati; N. materiali formativi divulgati; N. persone coinvolte

### OBIETTIVO AL 2030

Sensibilizzare i cittadini sui temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici

### DESCRIZIONE AZIONE

**Parco e Comunità: la progettazione condivisa del Piano Territoriale per il Parco del Frignano**

Con Determinazione n. 741 del 18 gennaio 2023 la Regione Emilia-Romagna ha approvato il **percorso partecipativo "Parco e Comunità - La progettazione condivisa del Piano Territoriale per il Parco del Frignano"** che l'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Centrale ha presentato a valere sul Bando Partecipazione 2022 (L.R. 15/2018).

Il percorso intende **coinvolgere la popolazione, gli stakeholder e le organizzazioni territoriali nel processo di riscrittura del Piano Territoriale del Parco del Frignano**, il principale strumento di gestione del Parco che ha l'obiettivo di

regolamentare l'assetto del territorio, del paesaggio e degli habitat definendo forme compatibili di utilizzo delle risorse ambientali, nonché il raccordo con il territorio circostante.

Il percorso, che **partirà nel mese di marzo 2023 per concludersi ad agosto**, intende arrivare alla elaborazione partecipata e condivisa di un Libro Bianco, sintesi e fotografia delle sensibilità presenti, che sarà poi recepito dall'Ente e integrato nel nuovo Piano Territoriale.

Tre saranno le tematiche che verranno sviluppate nel corso del progetto (**Bosco e prati, acqua, agricoltura e allevamento; Case e paesi, cultura e tradizioni; Sentieri, cammini e turismo verde**) attraverso **workshop** di elaborazione partecipata e **iniziative** di attivazione della comunità.

Hanno dato la loro adesione al progetto: **Unione dei Comuni del Frignano, Provincia di Modena, E' Scamadul APS, LAPAM Confartigianato Modena, Accademia del Frignano "Lo Scoltenna"**.

Obiettivo principale del percorso partecipativo è quello di **includere il punto di vista della comunità** (abitanti, associazioni, imprese, enti e istituzioni) **nel processo di riscrittura del Piano Territoriale per il Parco del Frignano**, raccogliendo riflessioni, idee e proposte che siano sintesi delle diverse sensibilità presenti. Il percorso, nello specifico, prevede la realizzazione di momenti di elaborazione e scrittura condivisa che saranno occasione per:

- rafforzare la consapevolezza della comunità sulle potenzialità del proprio contesto di vita: ragionare e riflettere in modo collettivo su come **valorizzare, tutelare e proteggere il territorio** significa innescare un processo virtuoso di crescita che può abbracciare diversi ambiti economici e sociali (il turismo, le produzioni artigianali, la ricettività, l'attrattività del territorio quale luogo in cui vivere);
- consolidare **il senso di appartenenza e l'identità collettiva**: una comunità che immagina il futuro del proprio territorio è una comunità che si rafforza, crea legami identitari e produce significati comuni e condivisi.

Prodotto finale dei momenti di elaborazione e scrittura condivisa sarà il **Libro Verde per il Parco del Frignano** che verrà recepito dall'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Centrale e integrato nel nuovo Piano Territoriale.

#### **CHI PARTECIPA**

Sono invitati a partecipare cittadini e cittadine, associazioni, imprenditori e imprenditrici, studenti, gruppi formali e informali. Tutti potranno prendere parte al percorso, partecipando ai workshop e/o alle altre iniziative previste. Tanto maggiore sarà la partecipazione, tanti più saranno i contributi che andranno ad arricchire il Libro Verde per il Parco del Frignano.

Il costo complessivo per il percorso partecipativo è pari a 29.351,60 € di cui: 15.000 € messi a disposizione dalla Regione Emilia-Romagna e 14.351,40 € messi a co-finanziamento da parte dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Centrale.

### 8.1 Glossario

**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.

**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.

## 8.2 Indagine per Comune

Nell'allegato vengono riportati i valori di consumo energetico per ogni comune dell'Unione, dettagliando le informazioni riguardanti il patrimonio comunale per quanto è stato possibile raccogliere.

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI – FANANO

## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Il patrimonio comunale è composto da circa una decina di edifici di cui è stato possibile analizzare i consumi termici (gas metano) ed elettrici dell'anno 2019.

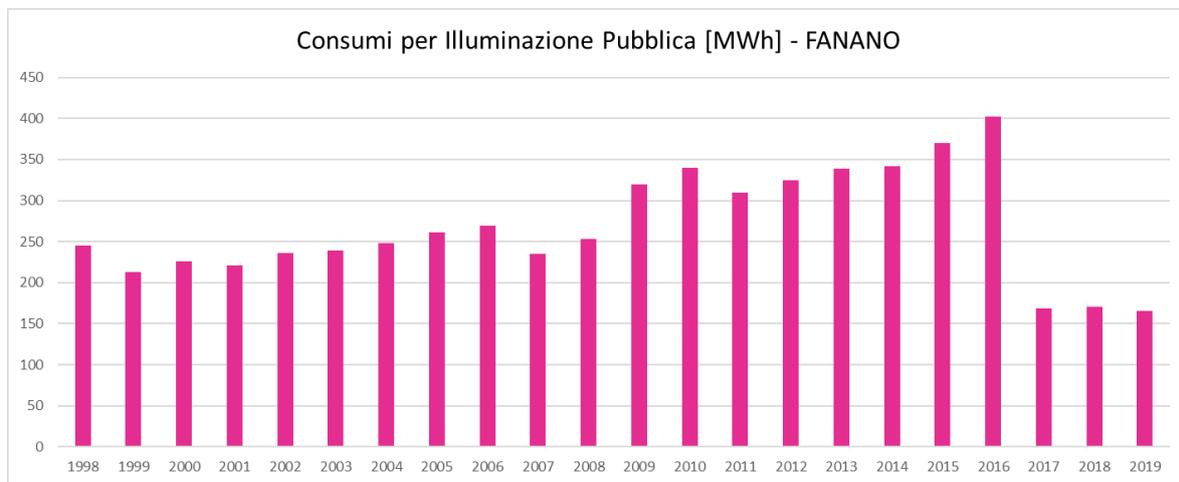
Di seguito si riportano i dati disponibili forniti dal Comune relativi ai consumi per singolo edificio.

Edificio	Comune	Indirizzo	Consumi elettrici (MWh)	Consumo gas metano (MWh)	Totale (MWh)
Magnolina Space (Cohousing - coworking)	Fanano	VIA MAGNOLINO, 189	ND	ND	ND
Magazzino comunale	Fanano	VIA SANTA CROCE, 380	14.74	ND	14.74
Centro Bortolotti - Biblioteca e sala conferenze	Fanano	VIA TORRE, 1	7.66	64.87	72.52
Museo linea gotica	Fanano	TRIGNANO - VIA TRIGNANO, 151	1.65	ND	1.65
Municipio	Fanano	PIAZZA GUGLIELMO MARCONI, 1	25.93	115.05	140.98
Uff turistico	Fanano	PIAZZA GUGLIELMO MARCONI, 1	4.03	19.92	23.95
Chiesa	Fanano	VIA G. SABBATINI, 25	Collegata al municipio	23.32	23.32
Scuola infanzia	Fanano	PIAZZALE FAIRBANKS, 15	12.00	6.02	18.02
Scuole elementari e medie	Fanano	VIA ABA', 253	36.39	84.60	120.99
Palestra scuole	Fanano	PIAZZALE FAIRBANKS, 21	3.36	30.76	34.12
Caserma VV.F.	Fanano	PIAZZALE FAIRBANKS, 17	12.85	6.38	19.23
Sede S.A.E.R.	Fanano	PIAZZALE FAIRBANKS, 17	0.16	0.19	0.35
Nido	Fanano	PIAZZALE FAIRBANKS, 13	3.39	4.43	7.82
Caldaia a cippato (teleriscaldamento)	Fanano	PIAZZALE FAIRBANKS, 11	17.37	ND	17.37
Depuratore	Fanano	VIA CELLA DI SOTTO, 475/D	73.00	ND	73.00
Discarica	Fanano	VIA CAPPELLAIA, 825/D	4.76	ND	4.76

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 166 MWh.

COMUNE DI FANANO - CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE - ANNO 2022				
TIPOLOGIA PUNTI LUCE	Potenza lampada (W)	n° Punti luce	Potenza installata (kWp)	Parziale potenza installata (kW)
LED	16	16	0.26	28
	20	14	0.28	
	21	28	0.59	
	30	72	2.16	
	33	173	5.71	
	36	6	0.22	
	39	14	0.55	
	40	79	3.16	
	43	248	10.66	
	47	12	0.56	
	50	7	0.35	
	55	11	0.61	
	61	42	2.56	
Sodio Alta Pressione (SAP)	70	77	5.39	10
	100	24	2.40	
	150	17	2.55	
Vapori di mercurio			0.00	0
			0.00	
			0.00	
Ioduri Metallici (JM)	70	9	0.63	1
	100	7	0.70	
			0.00	
Fluorescenti	20	19	0.38	0
			0.00	
			0.00	
Induzione magnetica			0.00	0
			0.00	
			0.00	
Sodio bassa pressione	35	1	0.04	0
			0.00	
			0.00	
Altro (alogene)	60	2	0.12	0
			0.00	
			0.00	
<b>TOT</b>		<b>878</b>		<b>40</b>

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



Osservando l'andamento dei consumi si osserva un calo dal 2017, con 170 MWh, fino al 2019, dove viene raggiunto il consumo di circa 166 MWh. Nel 2016 infatti, il comune ha completato la riqualificazione dei punti luce con tecnologie più efficienti, come i LED (722 LED sul totale di 878 lampade al 2022).

## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI FANANO Settore Residenziale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	1.005.368,97	1.501,86	537,34	18.571,95
1999	1.005.274,15	1.507,10	502,29	17.360,73
2000	1.005.179,32	1.546,79	484,77	16.755,13
2001	1.005.084,49	1.574,09	476,01	16.452,32
2002	1.004.989,66	1.614,36	471,63	16.300,92
2003	1.004.894,83	1.687,34	469,44	16.225,22
2004	1.004.800,01	1.727,82	468,34	16.187,37
2005	1.004.705,18	1.711,94	467,80	16.168,45
2006	1.004.610,35	1.726,69	467,52	16.158,98
2007	1.004.515,52	1.733,56	467,38	16.154,25
2008	1.004.420,69	1.789,59	467,32	16.151,89
2009	1.004.325,87	1.765,14	467,28	16.150,70
2010	1.004.136,21	1.751,03	467,27	16.150,11
2011	894.605,16	1.740,06	467,26	16.149,82
2012	931.115,51	2.751,63	467,25	16.149,67
2013	675.543,07	3.763,19	467,25	16.149,59
2014	535.834,49	3.601,11	467,25	16.149,56
2015	567.148,35	3.600,63	467,25	16.149,54
2016	598.462,22	3.544,89	467,25	16.149,53
2017	517.833,01	3.493,44	467,25	16.149,52
2018	507.664,16	3.537,66	467,25	16.149,52
2019	497.495,31	3.603,35	467,25	16.149,52

## Terziario

COMUNE DI FANANO				
Settore terziario				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	1.013.813,59	2.166,14	34,47	261,87
1999	1.010.976,81	2.204,90	32,22	244,80
2000	1.001.525,21	2.256,31	31,09	236,26
2001	999.705,31	2.304,50	30,53	231,99
2002	1.002.144,51	2.354,71	30,25	229,85
2003	1.003.517,33	2.468,11	30,11	228,78
2004	1.006.670,84	2.523,96	30,04	228,25
2005	1.006.444,11	2.485,91	30,01	227,98
2006	1.007.761,87	2.502,06	29,99	227,85
2007	1.007.188,83	2.545,45	29,98	227,78
2008	1.006.611,05	2.617,69	29,97	227,75
2009	1.006.028,49	2.515,44	29,97	227,73
2010	1.005.341,51	2.473,90	29,97	227,72
2011	890.797,60	2.484,87	29,97	227,72
2012	934.993,37	4.228,93	29,97	227,72
2013	669.499,81	5.968,97	29,97	227,72
2014	538.973,95	5.693,40	29,97	227,72
2015	580.611,36	5.642,02	29,97	227,72
2016	621.883,14	5.621,54	29,97	227,72
2017	655.931,17	5.825,65	29,97	227,72
2018	728.311,43	6.222,08	29,97	227,72
2019	800.691,69	6.122,88	29,97	227,72

## Industria

COMUNE DI FANANO				
Settore Industriale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	1.613.521,03	12.466,00	1,64	392,18
1999	1.613.368,84	13.863,00	1,53	366,61
2000	1.613.216,65	14.812,78	1,48	353,82
2001	1.613.064,46	14.499,19	1,45	347,42
2002	1.612.912,27	15.369,35	1,44	344,23
2003	1.612.760,08	15.998,59	1,43	342,63
2004	1.612.607,89	16.195,19	1,43	341,83
2005	1.612.455,70	16.218,28	1,43	341,43
2006	1.612.303,51	16.734,30	1,43	341,23
2007	1.612.151,32	16.080,83	1,43	341,13
2008	1.611.999,13	15.069,65	1,43	341,08
2009	1.611.846,94	12.057,53	1,43	341,05
2010	1.611.542,56	13.058,30	1,43	341,04
2011	1.435.755,71	13.058,30	1,43	341,04
2012	1.494.351,33	11.602,13	1,43	341,03
2013	1.084.182,00	10.145,95	1,43	341,03
2014	1.060.159,00	9.498,34	1,43	341,03
2015	1.189.615,50	9.267,06	1,43	341,03
2016	1.319.072,00	9.407,67	1,43	341,03
2017	1.326.925,00	9.779,65	1,43	341,03
2018	1.373.290,00	10.824,38	1,43	341,03
2019	1.419.655,00	10.519,77	1,43	341,03

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	9	1 885	309	357	85	2 645	0.60	0.85
2009	10	1 894	325	369	86	2 684	0.61	0.86
2010	10	1 916	327	377	89	2 719	0.61	0.87
2011	10	1 916	323	392	80	2 721	0.64	0.90
2012	11	1 929	322	389	81	2 732	0.64	0.91
2013	10	1 924	317	383	85	2 719	0.64	0.90
2014	12	1 902	317	386	87	2 704	0.63	0.90
2015	8	1 940	317	364	89	2 718	0.65	0.91
2016	6	1 973	324	363	90	2 756	0.66	0.93
2017	5	2 003	331	364	95	2 798	0.68	0.95
2018	5	2 060	346	362	94	2 867	0.70	0.97
2019	4	2 112	363	360	97	2 936	0.72	1.00

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	7 066	20 557	2 090	807	0
2009	6 595	19 098	2 320	942	0
2010	6 132	19 308	2 105	1 014	0
2011	5 730	20 097	2 188	1 034	0
2012	5 571	15 492	2 480	1 074	0
2013	5 813	19 105	2 851	1 115	2
2014	5 315	19 123	3 039	1 153	3
2015	5 129	19 095	3 090	1 182	4
2016	5 341	19 669	3 739	1 193	6
2017	5 219	19 271	3 594	1 130	10
2018	5 065	19 700	3 560	1 193	15
2019	4 646	18 612	3 804	1 197	24

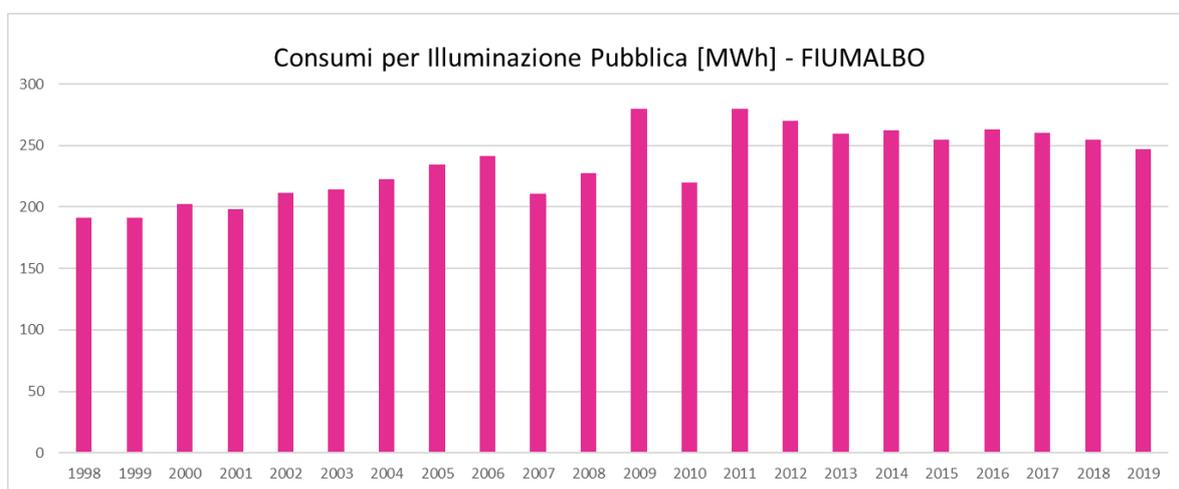
## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Non sono stati forniti dati specifici riguardanti l'elenco degli edifici comunali e i consumi.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 247 MWh.

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI FIUMALBO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	1.008.264,89	1.244,84	1.055,50	22.394,53
1999	959.838,93	1.326,38	967,54	20.528,32
2000	911.412,97	1.362,40	923,56	19.595,22
2001	862.987,00	1.385,08	901,57	19.128,66
2002	814.561,04	1.421,93	890,58	18.895,39
2003	766.135,08	1.485,08	885,08	18.778,75
2004	717.709,12	1.521,26	882,33	18.720,43
2005	669.283,15	1.509,71	880,96	18.691,27
2006	620.857,19	1.523,58	880,27	18.676,69
2007	572.431,23	1.524,16	879,93	18.669,40
2008	524.005,26	1.575,08	879,76	18.665,76
2009	475.579,30	1.325,56	879,67	18.663,93
2010	378.727,37	1.244,58	879,63	18.663,02
2011	385.373,80	1.226,39	879,61	18.662,57
2012	383.158,32	1.575,65	879,59	18.662,34
2013	398.666,65	1.924,90	879,59	18.662,23
2014	347.833,25	1.765,34	879,59	18.662,17
2015	381.939,76	1.787,09	879,59	18.662,14
2016	391.520,38	1.771,78	879,58	18.662,13
2017	396.991,57	1.765,63	879,58	18.662,12
2018	419.666,37	1.724,48	879,58	18.662,12
2019	386.342,62	1.661,34	879,58	18.662,11

### Terziario

COMUNE DI FIUMALBO				
Settore terziario				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	167.839,62	833,16	-	32,53
1999	158.950,39	899,62	-	29,82
2000	148.910,13	918,23	-	28,46
2001	140.197,85	940,83	-	27,78
2002	132.226,68	958,22	-	27,45
2003	124.069,96	1.006,85	-	27,28
2004	116.223,10	1.028,43	-	27,19
2005	107.788,04	1.007,64	-	27,15
2006	99.621,74	1.012,31	-	27,13
2007	91.126,42	1.041,86	-	27,12
2008	82.630,28	1.067,87	-	27,11
2009	74.133,30	814,44	-	27,11
2010	57.222,56	805,42	-	27,11
2011	58.462,95	733,61	-	27,11
2012	58.029,80	1.062,03	-	27,11
2013	60.699,90	1.389,38	-	27,11
2014	80.695,49	1.386,36	-	27,11
2015	149.588,99	1.429,90	-	27,11
2016	179.651,36	1.438,46	-	27,11
2017	212.926,14	1.450,60	-	27,11
2018	195.380,92	1.426,93	-	27,11
2019	170.895,81	1.364,56	-	27,11

## Industria

COMUNE DI FIUMALBO				
Settore Industriale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	417.089,74	1.614,00	-	-
1999	397.057,33	1.655,00	-	-
2000	377.024,92	1.768,39	-	-
2001	356.992,52	1.730,95	-	-
2002	336.960,11	1.834,83	-	-
2003	316.927,70	1.909,95	-	-
2004	296.895,30	1.933,42	-	-
2005	276.862,89	1.936,18	-	-
2006	256.830,49	1.997,78	-	-
2007	236.798,08	1.919,77	-	-
2008	216.765,67	1.799,05	-	-
2009	196.733,27	1.439,46	-	-
2010	156.668,45	1.558,93	-	-
2011	159.417,88	1.558,93	-	-
2012	158.501,41	832,70	-	-
2013	164.916,75	106,46	-	-
2014	108.490,14	97,82	-	-
2015	44.725,39	83,27	-	-
2016	45.927,38	147,45	-	-
2017	16.163,04	85,80	-	-
2018	27.769,67	76,64	-	-
2019	23.869,07	72,19	-	-

## c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	5	867	101	192	42	1 207	0.67	0.93
2009	5	878	105	197	42	1 227	0.67	0.94
2010	5	881	108	200	37	1 231	0.67	0.94
2011	5	893	108	195	36	1 237	0.69	0.95
2012	5	893	109	188	38	1 233	0.69	0.95
2013	5	891	113	181	39	1 229	0.69	0.95
2014	5	897	110	184	39	1 235	0.70	0.96
2015	6	896	106	179	36	1 223	0.70	0.96
2016	6	893	105	174	33	1 211	0.71	0.97
2017	6	912	105	179	32	1 234	0.74	1.00
2018	5	936	108	184	34	1 267	0.77	1.04
2019	4	924	118	181	36	1 263	0.76	1.04

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	3 224	9 381	954	368	0
2009	3 015	8 731	1 061	431	0
2010	2 776	8 742	953	459	0
2011	2 605	9 136	995	470	0
2012	2 514	6 992	1 119	485	0
2013	2 627	8 635	1 289	504	1
2014	2 427	8 734	1 388	527	1
2015	2 308	8 592	1 390	532	2
2016	2 347	8 643	1 643	524	3
2017	2 302	8 499	1 585	498	4
2018	2 238	8 706	1 573	527	6
2019	1 998	8 006	1 636	515	10

## INVENTARIO DELLE EMISSIONI – LAMA MOCOGNO

### CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

#### a) Edifici e attrezzature comunali

Il patrimonio comunale è composto da circa una ventina di edifici di cui è stato possibile analizzare i consumi termici (gas metano) ed elettrici dell'anno 2019.

Di seguito si riportano i dati disponibili forniti dal Comune relativi ai consumi per singolo edificio.

Edificio	Comune	Indirizzo	Consumi elettrici (MWh)	Consumo gas metano (MWh)	Totale (MWh)
MUNICIPIO	Lama Mocogno	VIA XXIV MAGGIO 4	35.41	26.373	61.78
AGORA'	Lama Mocogno	VIA XXIV MAGGIO	17.08	33.086	50.16
MINI ASILO	Lama Mocogno	P.ZZA BELVEDERE	1.05	10.070	11.12
MAGAZZINO COMUNALE	Lama Mocogno	VIA SALVO D'ACQUISTO 1	2.52	38.360	40.88
EX SALA POLIVALENTE	Lama Mocogno	P.ZZA BELVEDERE	0.09	10.070	10.16
EX SCUOLA MONTECENERE	Lama Mocogno	VIA PARISELLA 22		0.192	0.19
MINI ASILO 2	Lama Mocogno	P.ZZA BELVEDERE	0.69	10.070	10.76
SCUOLA ELEMENTARE	Lama Mocogno	VIA MONTE SABOTINO 15	13.20	8.938	22.13
SCUOLA MEDIA E MATERNA	Lama Mocogno	VIA MONTE SABOTINO 18	17.55	31.168	48.72
MENSA SCOLASTICA	Lama Mocogno	VIA MONTE SABOTINO 1	insieme a scuola media e materna	37.881	37.88
EX UFFICIO TURISTICO	Lama Mocogno	VIA GIARDINI 133	1.33	0.019	1.35
CIMITERO LAMA	Lama Mocogno	VIA CIMONE	3.45	-	3.45
CIMITERO CADIGNANO	Lama Mocogno	VIA LA SERRA	0.38	-	0.38
CIMITERO MOCOGNO	Lama Mocogno	VIA PER PALAGANO	2.38	-	2.38
CIMITERO VAGLIO	Lama Mocogno	VIA VAGLIO	1.19	-	1.19
CIMITERO SASSOSTORNO	Lama Mocogno	VIA DELLA CHIESA	0.77	-	0.77
CIMITERO MONTECENERE	Lama Mocogno	VIA GIARDINI	1.48	-	1.48
CIMITERO PIANORSO	Lama Mocogno	VIA PANGONE	2.85	-	2.85
CIMITERO BARIGAZZO	Lama Mocogno	VIA GIARDINI	0.74	-	0.74
TEATRO ALL'APERTO "LAROTONDA"	Lama Mocogno	VIA XXIV MAGGIO 24	1.61	-	1.61
SERVIZI PUBBL. MONTECENERE	Lama Mocogno	VIA ARTURO TOSCANINI	0.61	-	0.61
CENTRALE CIPPATO AGORA'	Lama Mocogno	VIA XXIV MAGGIO 11	2.54	-	2.54
BAR BOCCIAI	Lama Mocogno	VIA XXV APRILE	3.09	-	3.09
CAMPETTO MONTECENERE	Lama Mocogno	VIA PARISELLA	0.38	-	0.38

PISTA FONDO PIANE	Lama Mocogno	PIAZZA DANTE ALIGHIERI 24	37.93	-	37.93
PIANE NUOVA UTENZA	Lama Mocogno	VIA GIACOMO LEOPARDI	-	-	-
<b>TOTALE</b>			<b>148.30</b>	<b>206.22</b>	<b>354.53</b>

### **Alloggi Edilizia Residenziale Pubblica**

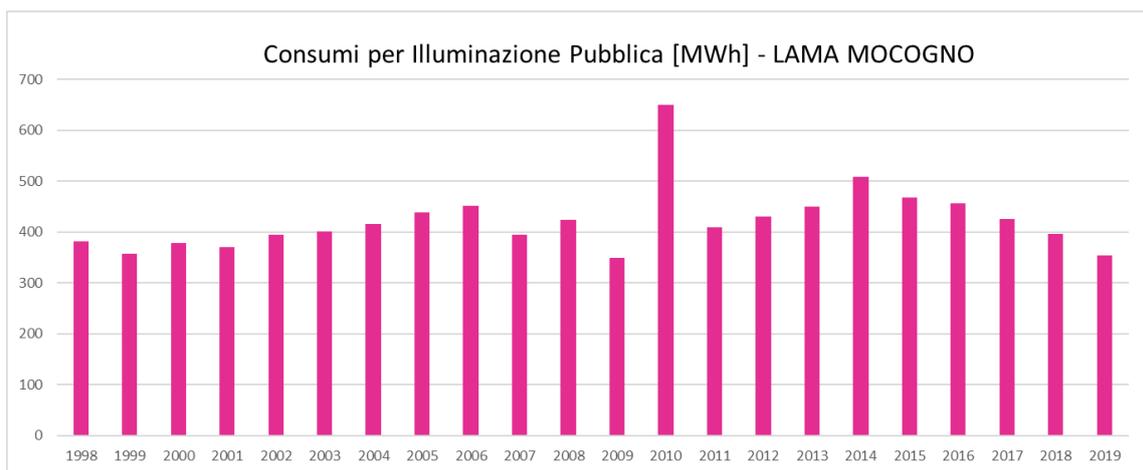
Nel territorio comunale sono presenti alcuni alloggi ERP gestiti da ACER.

Su questi appartamenti il Comune non conosce i consumi ma costituiscono parte del patrimonio dell'Ente pubblico e sul quale le amministrazioni possono comunque incidere.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 354 MWh.

LAMA MOCOGNO -CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE - ANNO 2022				
TIPOLOGIA PUNTI LUCE	Potenza lampada (W)	n° Punti luce	Potenza installata (kWp)	Parziale potenza installata (W)
LED			0	27367.5
			0	
	44	615 (2017-2022)	27.367	
Sodio Alta Pressione (SAP)			0	9000
			0	
	125	72 (1985-1999)	9	
Vapori di mercurio			0	0
			0	
			0	
Ioduri Metallici (JM)			0	0
			0	
			0	
Fluorescenti			0	0
			0	
			0	
Induzione magnetica			0	0
			0	
			0	
Sodio bassa pressione			0	0
			0	
			0	
Altro (specificare)			0	0
			0	
			0	
<b>TOT</b>		<b>687</b>		<b>36.367</b>

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



Osservando l'andamento dei consumi si osserva un calo dal 2014, con 509 MWh, fino al 2019, dove viene raggiunto il consumo di circa 354 MWh.

## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI LAMA MOCOGNO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	2.716.704,06	1.805,33	612,67	8.430,09
1999	2.642.565,87	1.822,49	561,62	7.727,58
2000	2.568.427,68	1.872,94	536,09	7.376,33
2001	2.494.289,49	1.902,91	523,32	7.200,70
2002	2.420.151,30	1.954,81	516,94	7.112,89
2003	2.346.013,12	2.040,62	513,75	7.068,98
2004	2.271.874,93	2.090,82	512,16	7.047,03
2005	2.197.736,74	2.077,11	511,36	7.036,05
2006	2.123.598,55	2.096,94	510,96	7.030,56
2007	2.049.460,37	2.092,91	510,76	7.027,82
2008	1.975.322,18	2.164,28	510,66	7.026,44
2009	1.901.183,99	2.073,10	510,61	7.025,76
2010	1.752.907,61	2.187,08	510,58	7.025,42
2011	1.536.021,06	2.076,02	510,57	7.025,24
2012	1.608.316,58	2.699,53	510,57	7.025,16
2013	1.102.247,97	3.323,03	510,56	7.025,11
2014	927.043,77	3.187,83	510,56	7.025,09
2015	930.479,42	3.176,37	510,56	7.025,08
2016	961.092,17	3.134,19	510,56	7.025,08
2017	941.209,37	3.083,59	510,56	7.025,07
2018	1.003.953,15	3.068,79	510,56	7.025,07
2019	935.722,73	3.039,29	510,56	7.025,07

## Terziario

COMUNE DI LAMA MOCOGNO				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	388.105,18	1.537,67	-	84,48
1999	373.007,99	1.578,51	-	77,44
2000	350.240,42	1.611,52	-	73,92
2001	336.322,39	1.650,73	-	72,16
2002	327.343,11	1.681,71	-	71,28
2003	317.127,28	1.766,68	-	70,84
2004	308.976,29	1.804,74	-	70,62
2005	296.905,65	1.769,04	-	70,51
2006	286.625,98	1.777,51	-	70,45
2007	274.153,77	1.827,60	-	70,42
2008	261.676,07	1.873,75	-	70,41
2009	249.192,83	1.848,85	-	70,40
2010	224.780,78	1.683,87	-	70,40
2011	190.471,48	1.794,94	-	70,40
2012	201.812,70	2.527,22	-	70,40
2013	138.094,36	3.242,65	-	70,40
2014	127.447,15	3.326,67	-	70,40
2015	140.272,15	3.276,75	-	70,40
2016	153.286,00	3.360,85	-	70,40
2017	161.131,82	3.278,07	-	70,40
2018	171.014,61	3.049,73	-	70,40
2019	164.725,84	2.945,47	-	70,40

## Industria

COMUNE DI LAMA MOCOGNO				
Settore Industriale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	293.711,40	3.921,00	-	-
1999	285.696,09	3.784,00	-	-
2000	277.680,77	4.043,25	-	-
2001	269.665,46	3.957,65	-	-
2002	261.650,15	4.195,17	-	-
2003	253.634,84	4.366,92	-	-
2004	245.619,52	4.420,59	-	-
2005	237.604,21	4.426,89	-	-
2006	229.588,90	4.567,74	-	-
2007	221.573,59	4.389,37	-	-
2008	213.558,28	4.113,36	-	-
2009	205.542,96	3.291,18	-	-
2010	189.512,34	3.564,35	-	-
2011	166.064,06	3.564,35	-	-
2012	173.880,15	2.148,83	-	-
2013	119.167,49	733,31	-	-
2014	94.764,28	801,91	-	-
2015	73.088,73	832,09	-	-
2016	77.160,57	771,44	-	-
2017	67.368,50	682,82	-	-
2018	48.889,08	703,98	-	-
2019	57.870,92	678,35	-	-

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	4	1 964	301	453	75	2 797	0.67	0.95
2009	4	2 008	319	468	72	2 871	0.68	0.98
2010	4	2 038	328	467	80	2 917	0.70	1.00
2011	4	2 073	353	493	88	3 011	0.73	1.06
2012	4	2 090	375	504	87	3 060	0.74	1.08
2013	4	2 091	360	493	85	3 033	0.75	1.08
2014	4	2 059	367	489	85	3 004	0.74	1.08
2015	4	2 077	365	496	80	3 022	0.76	1.11
2016	4	2 088	375	497	81	3 045	0.77	1.12
2017	4	2 115	378	489	92	3 078	0.78	1.14
2018	4	2 148	379	499	91	3 121	0.80	1.17
2019	4	2 188	381	488	89	3 150	0.82	1.18

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	7 472	21 739	2 210	853	0
2009	7 055	20 429	2 482	1 008	0
2010	6 579	20 715	2 258	1 088	0
2011	6 340	22 239	2 422	1 144	0
2012	6 240	17 351	2 778	1 203	0
2013	6 484	21 311	3 180	1 244	3
2014	5 904	21 245	3 377	1 281	4
2015	5 703	21 231	3 436	1 315	5
2016	5 901	21 732	4 131	1 319	7
2017	5 741	21 200	3 954	1 243	11
2018	5 514	21 445	3 876	1 298	16
2019	4 984	19 968	4 081	1 284	25

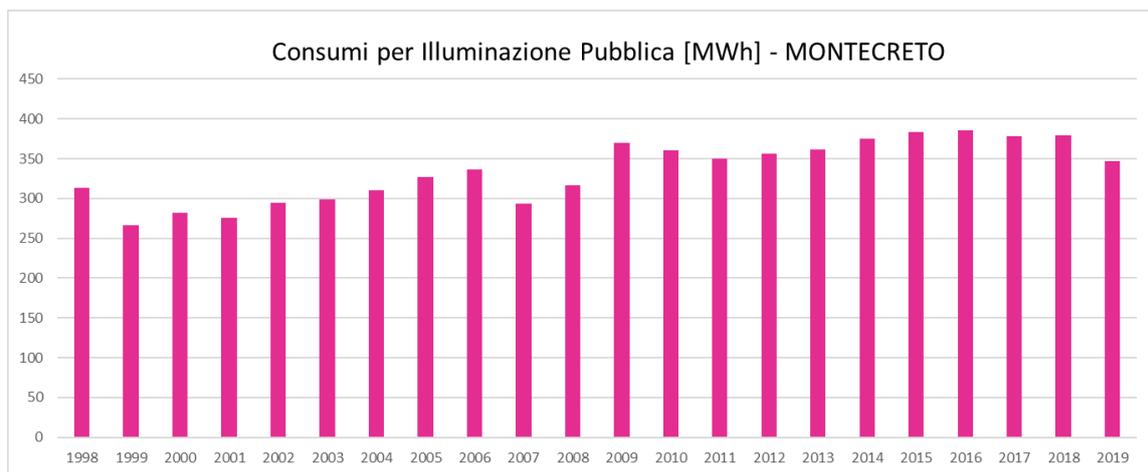
## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Non sono stati forniti dati specifici riguardanti l'elenco degli edifici comunali e i consumi.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 346 MWh.

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI MONTECRETO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	805.267,82	598,09	-	3.564,28
1999	779.631,76	578,23	-	3.402,27
2000	753.995,70	595,34	-	3.321,26
2001	728.359,63	603,49	-	3.280,76
2002	702.723,57	621,39	-	3.260,51
2003	677.087,51	647,52	-	3.250,38
2004	651.451,44	664,01	-	3.245,32
2005	625.815,38	662,10	-	3.242,79
2006	600.179,32	669,29	-	3.241,52
2007	574.543,25	662,50	-	3.240,89
2008	548.907,19	686,76	-	3.240,57
2009	523.271,13	686,80	-	3.240,41
2010	471.999,00	676,23	-	3.240,34
2011	469.908,93	673,07	-	3.240,30
2012	470.605,62	1.003,93	-	3.240,28
2013	465.728,79	1.334,78	-	3.240,27
2014	389.463,96	1.288,29	-	3.240,26
2015	400.279,26	1.321,88	-	3.240,26
2016	436.506,17	1.294,92	-	3.240,26
2017	420.963,38	1.295,74	-	3.240,26
2018	465.901,04	1.266,08	-	3.240,26
2019	427.772,07	1.251,91	-	3.240,26

## Terziario

COMUNE DI MONTECRETO				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	232.892,08	900,91	-	-
1999	224.493,72	905,77	-	-
2000	214.498,70	925,08	-	-
2001	206.345,80	947,12	-	-
2002	199.220,95	965,38	-	-
2003	191.838,70	1.013,77	-	-
2004	184.886,27	1.035,79	-	-
2005	177.117,93	1.016,14	-	-
2006	169.722,39	1.021,30	-	-
2007	161.870,45	1.048,18	-	-
2008	154.017,37	1.075,21	-	-
2009	146.163,14	1.024,51	-	-
2010	130.570,08	1.012,83	-	-
2011	130.058,16	1.015,99	-	-
2012	124.059,98	1.725,58	-	-
2013	119.483,78	2.434,39	-	-
2014	124.061,75	2.376,63	-	-
2015	137.595,19	2.574,67	-	-
2016	135.762,99	2.553,63	-	-
2017	136.486,38	2.626,45	-	-
2018	155.592,46	2.600,15	-	-
2019	139.675,38	2.546,93	-	-

## Industria

COMUNE DI MONTECRETO				
Settore Industriale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	69.100,74	3.997,00	-	-
1999	66.900,89	4.110,00	-	-
2000	64.701,03	4.391,58	-	-
2001	62.501,18	4.298,61	-	-
2002	60.301,33	4.556,59	-	-
2003	58.101,48	4.743,14	-	-
2004	55.901,62	4.801,43	-	-
2005	53.701,77	4.808,28	-	-
2006	51.501,92	4.961,26	-	-
2007	49.302,06	4.767,53	-	-
2008	47.102,21	4.467,74	-	-
2009	44.902,36	3.574,73	-	-
2010	40.502,65	3.871,43	-	-
2011	40.323,30	3.871,43	-	-
2012	40.383,08	3.010,02	-	-
2013	39.964,60	2.148,62	-	-
2014	22.960,95	2.112,16	-	-
2015	11.936,67	2.250,97	-	-
2016	912,39	2.489,39	-	-
2017	1.001,65	2.378,91	-	-
2018	1.174,55	2.284,58	-	-
2019	2.221,30	2.297,79	-	-

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	2	630	70	154	21	877	0.65	0.90
2009	3	630	73	156	19	881	0.64	0.89
2010	3	642	77	155	17	894	0.65	0.90
2011	2	651	77	152	16	898	0.66	0.91
2012	2	650	75	155	19	901	0.65	0.91
2013	2	665	75	153	18	913	0.67	0.93
2014	2	657	74	149	19	901	0.67	0.92
2015	2	662	80	145	17	906	0.70	0.96
2016	2	660	77	154	18	911	0.71	0.98
2017	2	658	81	143	19	903	0.72	0.98
2018	2	654	82	140	20	898	0.70	0.96
2019	2	659	88	142	21	912	0.71	0.98

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	2 343	6 816	693	267	0
2009	2 165	6 269	762	309	0
2010	2 016	6 349	692	333	0
2011	1 891	6 632	722	341	0
2012	1 837	5 109	818	354	0
2013	1 952	6 415	957	374	1
2014	1 771	6 372	1 013	384	1
2015	1 710	6 365	1 030	394	1
2016	1 765	6 502	1 236	394	2
2017	1 684	6 219	1 160	365	3
2018	1 586	6 170	1 115	374	5
2019	1 443	5 781	1 181	372	7

## INVENTARIO DELLE EMISSIONI – PAVULLO

### CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

#### a) Edifici e attrezzature comunali

Il patrimonio comunale è composto da circa una decina tra edifici di cui è stato possibile analizzare i consumi termici ed elettrici dell'anno 2019.

Di seguito si riportano i dati disponibili forniti dal Comune relativi ai consumi per singolo edificio.

Edificio	Comune	Indirizzo	Consumi elettrici (MWh)	Consumo gas metano (MWh)	Totale (MWh)
Municipio	Pavullo nel Frignano	Sede Piazza Montecuccoli	82.07		
Rimesse	Pavullo nel Frignano	Via Giardini 20	40.77		
Palazzo Ducale	Pavullo nel Frignano	Via Giardini Sud 3	31.72		
Scuole Medie	Pavullo nel Frignano	Viale Marconi 17	90.42		
Scuole DeAmicis	Pavullo nel Frignano	Vial Martiri 61	40.31		
garage Cinema	Pavullo nel Frignano	Via Giardini Sud 190	39.10		
Uffici	Pavullo nel Frignano	Via Giardini Sud 190	12.12		
Ex Carceri	Pavullo nel Frignano	Via Giardini 16	19.72		
Magazzino	Pavullo nel Frignano	Via Giardini Sud snc	24.89		
Scuola	Pavullo nel Frignano	Via Adelchi Corsini 26 Tonini	25.33		
Cucina scuola	Pavullo nel Frignano	Via Corsini 36 Tonini Cucina	21.56		
Scuola DaVinci	Pavullo nel Frignano	Via Boccaccio 32	53.46		
Cucina scuola	Pavullo nel Frignano	Via Alfieri 21 Foscolo	34.03		
Scuole	Pavullo nel Frignano	Via Pertini	9.62		
Scuola	Pavullo nel Frignano	Via Foscolo	49.60		
<b>TOTALE</b>			<b>574.71</b>	-	-

#### Alloggi Edilizia Residenziale Pubblica

Nel territorio comunale sono presenti 116 alloggi ERP gestiti da ACER.

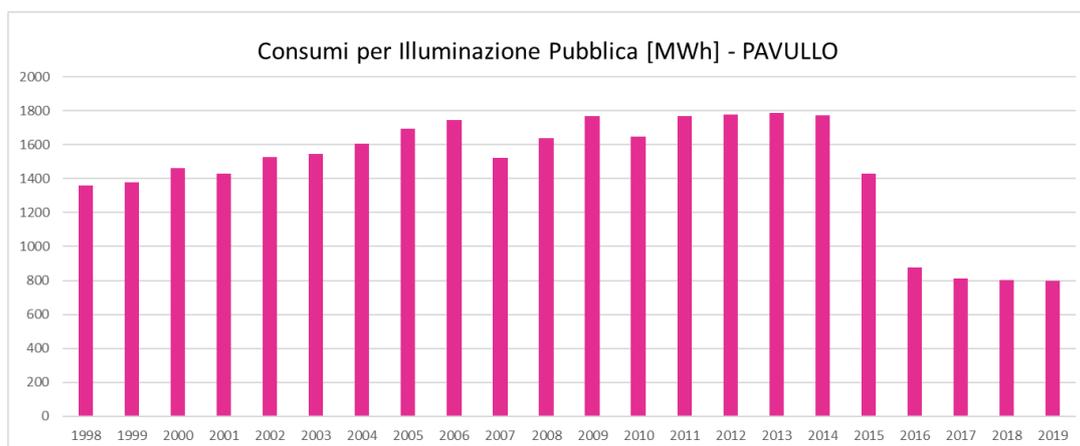
Su questi appartamenti il Comune non conosce i consumi ma costituiscono parte del patrimonio dell'Ente pubblico e sul quale le amministrazioni possono comunque incidere.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 800 MWh.

PAVULLO - CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE - ANNO 2022-2023*					
TIPOLOGIA PUNTI LUCE	Potenza lampada (W)	n° Punti luce	Potenza installata (kWp)	Parziale potenza installata (W)	
LED	2.5	15	0.0375	130.8565	
	10	3	0.03		
	11	49	0.539		
	12	5	0.06		
	13	14	0.182		
	14	25	0.35		
	18	55	0.99		
	19	49	0.931		
	20	227	4.54		
	21	1	0.021		
	27	112	3.024		
	28	77	2.156		
	29	13	0.377		
	30	24	0.72		
	31	84	2.604		
	32	26	0.832		
	33	789	26.037		
	35	43	1.505		
	38	29	1.102		
	39	3	0.117		
	40	263	10.52		
	41	265	10.865		
	41.5	37	1.5355		
		42.5	479		20.3575
		48	22		1.056
		50	46		2.3
		51	30		1.53
		53	79		4.187
		56	84		4.704
	60	38	2.28		
	61	221	13.481		
	70	15	1.05		
	75	25	1.875		
	76	2	0.152		
	77	35	2.695		
	82	19	1.558		

	103	1	0.103	
	114	1	0.114	
	121	24	2.904	
	205	7	1.435	
			0	
<b>Sodio Alta Pressione (SAP)</b>	70	82	5.74	<b>7.34</b>
	100	4	0.4	
	150	8	1.2	
<b>Vapori di mercurio</b>			0	<b>0</b>
			0	
			0	
<b>Ioduri Metallici (JM)</b>			0	<b>0</b>
			0	
			0	
<b>Fluorescenti</b>			0	<b>0</b>
			0	
			0	
<b>Induzione magnetica</b>			0	<b>0</b>
			0	
			0	
<b>Sodio bassa pressione</b>			0	<b>0</b>
			0	
			0	
<b>Altro (specificare)</b>			0	<b>0</b>
			0	
			0	
<b>TOT</b>		<b>3430</b>	<b>138.1965</b>	

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



Osservando l'andamento dei consumi si osserva un calo dal 2015, con 1429 MWh, fino al 2019, dove viene raggiunto il consumo di circa 800 MWh.

## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI PAVULLO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	6.147.495,09	4.854,70	1.237,18	26.419,30
1999	6.147.270,57	4.891,14	1.113,46	23.777,37
2000	6.147.046,05	5.025,94	1.051,60	22.456,41
2001	6.146.821,54	5.107,12	1.020,67	21.795,92
2002	6.146.597,02	5.245,62	1.005,21	21.465,68
2003	6.146.372,50	5.476,51	997,48	21.300,56
2004	6.146.147,99	5.610,94	993,61	21.218,00
2005	6.145.923,47	5.572,76	991,68	21.176,72
2006	6.145.698,95	5.625,49	990,71	21.156,08
2007	6.145.474,44	5.617,74	990,23	21.145,76
2008	6.145.249,92	5.808,38	989,99	21.140,60
2009	6.145.025,40	5.695,81	989,86	21.138,02
2010	10.282.364,99	5.591,83	989,80	21.136,73
2011	10.220.365,45	5.628,87	989,77	21.136,09
2012	8.891.685,96	11.185,70	989,76	21.135,76
2013	7.563.006,47	16.742,53	989,75	21.135,60
2014	6.484.386,95	16.245,86	989,75	21.135,52
2015	6.623.862,25	16.211,30	989,75	21.135,48
2016	6.996.290,82	16.138,29	989,74	21.135,46
2017	6.646.506,07	16.095,46	989,74	21.135,45
2018	7.329.886,32	16.314,67	989,74	21.135,45
2019	7.010.858,42	16.353,51	989,74	21.135,44

## Terziario

COMUNE DI PAVULLO				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	2.424.165,97	8.791,30	470,36	491,45
1999	2.424.077,43	8.850,86	423,33	442,31
2000	2.423.988,90	9.053,31	399,81	417,73
2001	2.423.900,37	9.251,62	388,05	405,45
2002	2.423.811,83	9.448,05	382,17	399,31
2003	2.423.723,30	9.907,16	379,23	396,23
2004	2.423.634,76	10.129,37	377,76	394,70
2005	2.423.546,23	9.967,91	377,02	393,93
2006	2.423.457,69	10.029,54	376,66	393,55
2007	2.423.369,16	10.223,35	376,47	393,35
2008	2.423.280,62	10.507,58	376,38	393,26
2009	2.423.192,09	10.151,10	376,34	393,21
2010	4.054.685,52	10.049,07	376,31	393,19
2011	4.030.236,99	10.012,03	376,30	393,17
2012	3.506.293,57	22.580,11	376,30	393,17
2013	2.982.350,15	35.071,25	376,29	393,16
2014	2.593.600,14	34.500,83	376,29	393,16
2015	2.829.025,25	34.749,53	376,29	393,16
2016	3.116.251,79	35.995,93	376,29	393,16
2017	3.259.558,09	34.019,46	376,29	393,16
2018	3.488.008,42	35.206,05	376,29	393,16
2019	3.230.194,21	33.030,11	376,29	393,16

## Industria

COMUNE DI PAVULLO				
Settore Industriale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	918.952,50	83.821,00	93,14	56,56
1999	918.918,93	88.737,00	83,83	50,91
2000	918.885,37	94.816,51	79,17	48,08
2001	918.851,81	92.809,26	76,84	46,67
2002	918.818,25	98.379,11	75,68	45,96
2003	918.784,69	102.406,88	75,10	45,61
2004	918.751,13	103.665,33	74,81	45,43
2005	918.717,56	103.813,17	74,66	45,34
2006	918.684,00	107.116,15	74,59	45,30
2007	918.650,44	102.933,33	74,55	45,27
2008	918.616,88	96.460,79	74,53	45,26
2009	918.583,32	77.180,17	74,52	45,26
2010	1.537.049,62	83.586,12	74,52	45,25
2011	1.527.781,67	83.586,12	74,52	45,25
2012	1.329.165,28	65.107,89	74,52	45,25
2013	1.130.548,88	46.629,66	74,52	45,25
2014	968.989,98	45.827,98	74,52	45,25
2015	930.586,72	45.157,25	74,52	45,25
2016	777.493,71	50.850,53	74,52	45,25
2017	533.974,25	38.791,81	74,52	45,25
2018	596.336,80	42.053,02	74,52	45,25
2019	591.345,61	34.252,88	74,52	45,25

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	23	10 868	1 365	1 813	309	14 378	0.63	0.84
2009	24	11 002	1 454	1 807	339	14 626	0.64	0.85
2010	26	11 179	1 506	1 840	368	14 919	0.64	0.86
2011	26	11 360	1 557	1 867	374	15 184	0.66	0.88
2012	25	11 468	1 587	1 852	382	15 314	0.66	0.89
2013	25	11 588	1 616	1 831	379	15 439	0.66	0.88
2014	25	11 646	1 616	1 839	386	15 512	0.67	0.89
2015	25	11 745	1 615	1 856	418	15 659	0.68	0.90
2016	25	11 953	1 649	1 911	447	15 985	0.69	0.92
2017	24	12 200	1 678	1 859	437	16 198	0.70	0.93
2018	23	12 527	1 724	1 859	425	16 558	0.71	0.94
2019	26	12 738	1 786	1 853	447	16 850	0.72	0.95

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	38 408	111 747	11 361	4 385	0
2009	35 939	104 073	12 643	5 134	0
2010	33 647	105 944	11 550	5 565	0
2011	31 972	112 146	12 212	5 769	0
2012	31 228	86 837	13 900	6 021	0
2013	33 005	108 480	16 188	6 333	13
2014	30 488	109 705	17 437	6 614	19
2015	29 550	110 010	17 803	6 813	25
2016	30 977	114 082	21 685	6 922	36
2017	30 212	111 565	20 806	6 541	56
2018	29 252	113 773	20 563	6 889	84
2019	26 662	106 814	21 829	6 868	136

## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Non sono stati forniti dati specifici riguardanti l'elenco degli edifici comunali.

Il consumo complessivo aggregato fornito al 2019 è stato di circa 479 MWh di energia elettrica.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 399 MWh.

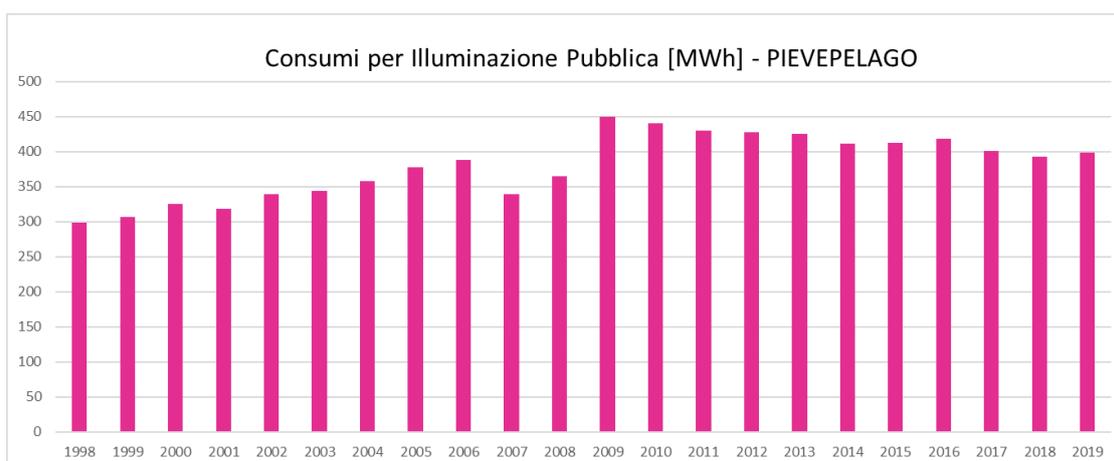


Consistenza impianti IP nel Comune di  
**PIEVEPELAGO**  
 in data: 28/11/2019

Apparecchi illuminanti

Definizione		$P(ass) = P(n) + accessori$ [W]	$P(tot) = P(ass) + P(linea)$ [W]	n.	Potenza Totale [kW]
VAPORI SODIO ALTA PRESSIONE	100	118	123,9	78	9,66
VAPORI SODIO ALTA PRESSIONE	150	177	185,85	32	5,95
VAPORI SODIO ALTA PRESSIONE	70	83	87,15	17	1,48
Led - Talede Philips 120 led	LED	75	78,75	30	2,36
Led - Talede Philips 60 led 355 ma	LED	28	29,4	14	0,41
Led - Talede Philips 60 led 690 ma	LED	56	58,8	63	3,70
Fluorescente compatta	fL	23	24,15	4	0,10
<b>Totale impianto esistente (numero e potenza complessiva dei centri luminosi)</b>				<b>238</b>	<b>23,67</b>

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI PIEVEPELAGO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	1.181.324,84	1.178,56	433,70	15.418,74
1999	1.138.501,21	1.255,48	413,99	14.717,89
2000	1.095.677,58	1.290,33	404,13	14.367,47
2001	1.052.853,95	1.310,86	399,20	14.192,25
2002	1.010.030,32	1.346,74	396,74	14.104,65
2003	967.206,70	1.405,76	395,50	14.060,84
2004	924.383,07	1.440,39	394,89	14.038,94
2005	881.559,44	1.431,14	394,58	14.027,99
2006	838.735,81	1.444,88	394,43	14.022,52
2007	795.912,19	1.441,64	394,35	14.019,78
2008	753.088,56	1.490,94	394,31	14.018,41
2009	710.264,93	1.368,83	394,29	14.017,72
2010	624.617,67	1.337,08	394,28	14.017,38
2011	615.361,89	1.289,35	394,28	14.017,21
2012	618.447,15	1.993,92	394,27	14.017,13
2013	596.850,31	2.698,49	394,27	14.017,08
2014	518.176,83	2.599,12	394,27	14.017,06
2015	525.490,67	2.568,78	394,27	14.017,05
2016	566.421,61	2.574,01	394,27	14.017,05
2017	583.212,57	2.523,30	394,27	14.017,04
2018	625.546,73	2.468,37	394,27	14.017,04
2019	593.975,71	2.402,17	394,27	14.017,04

## Terziario

COMUNE DI PIEVEPELAGO				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	281.824,36	1.488,44	-	376,02
1999	269.978,38	1.596,52	-	358,93
2000	255.603,59	1.631,66	-	350,38
2001	244.146,36	1.669,14	-	346,11
2002	234.317,36	1.702,77	-	343,97
2003	224.080,68	1.786,95	-	342,90
2004	214.524,75	1.826,34	-	342,37
2005	203.676,57	1.794,15	-	342,10
2006	193.418,85	1.804,14	-	341,97
2007	182.438,28	1.846,00	-	341,90
2008	171.455,90	1.895,25	-	341,87
2009	160.471,69	1.631,17	-	341,85
2010	138.686,07	1.592,92	-	341,84
2011	136.540,22	1.530,65	-	341,84
2012	114.312,94	2.521,34	-	341,84
2013	97.363,82	3.592,64	-	341,84
2014	66.032,45	3.441,01	-	341,84
2015	109.238,24	3.397,52	-	341,84
2016	122.921,36	3.567,59	-	341,84
2017	146.792,11	3.800,66	-	341,84
2018	145.650,95	3.846,58	-	341,84
2019	131.853,80	3.731,99	-	341,84

## Industria

COMUNE DI PIEVEPELAGO				
Settore Industriale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	883.216,66	4.312,00	-	37,06
1999	851.199,60	4.407,00	-	35,37
2000	819.182,55	4.708,93	-	34,53
2001	787.165,49	4.609,24	-	34,11
2002	755.148,44	4.885,86	-	33,90
2003	723.131,39	5.085,90	-	33,79
2004	691.114,33	5.148,39	-	33,74
2005	659.097,28	5.155,74	-	33,72
2006	627.080,22	5.319,77	-	33,70
2007	595.063,17	5.112,04	-	33,70
2008	563.046,11	4.790,59	-	33,69
2009	531.029,06	3.833,05	-	33,69
2010	466.994,95	4.151,19	-	33,69
2011	460.074,87	4.151,19	-	33,69
2012	462.381,56	3.094,39	-	33,69
2013	446.234,70	2.037,59	-	33,69
2014	336.300,10	2.530,88	-	33,69
2015	349.019,81	2.753,91	-	33,69
2016	388.493,22	3.450,11	-	33,69
2017	408.702,29	4.008,78	-	33,69
2018	434.721,93	4.196,11	-	33,69
2019	393.981,27	3.991,21	-	33,69

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	4	1 448	177	370	33	2 032	0.63	0.88
2009	4	1 473	171	367	32	2 047	0.63	0.88
2010	4	1 509	173	368	34	2 088	0.65	0.91
2011	3	1 494	171	367	35	2 070	0.67	0.92
2012	3	1 484	168	345	32	2 032	0.66	0.91
2013	3	1 488	177	342	30	2 040	0.66	0.91
2014	3	1 499	182	323	29	2 036	0.67	0.91
2015	3	1 487	187	321	31	2 029	0.67	0.91
2016	4	1 495	186	329	36	2 050	0.66	0.90
2017	4	1 504	199	320	37	2 064	0.65	0.89
2018	4	1 556	198	325	38	2 121	0.67	0.91
2019	4	1 569	201	316	41	2 131	0.68	0.92

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	5 428	15 793	1 606	620	0
2009	5 030	14 566	1 769	718	0
2010	4 709	14 828	1 616	779	0
2011	4 359	15 289	1 665	787	0
2012	4 144	11 522	1 844	799	0
2013	4 361	14 334	2 139	837	2
2014	4 002	14 399	2 289	868	2
2015	3 829	14 254	2 307	883	3
2016	3 973	14 630	2 781	888	5
2017	3 850	14 216	2 651	834	7
2018	3 747	14 574	2 634	882	11
2019	3 372	13 509	2 761	869	17

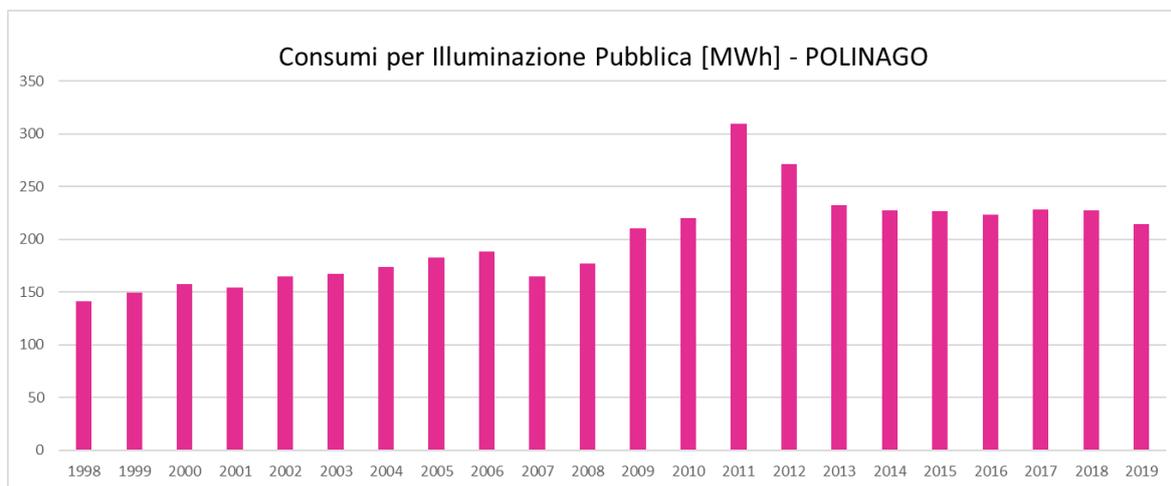
## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Non sono stati forniti dati specifici riguardanti l'elenco degli edifici comunali.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 215 MWh.

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI POLINAGO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	560.662,05	959,12	302,60	7.892,80
1999	543.116,68	966,74	272,34	7.103,52
2000	525.571,32	992,72	257,21	6.708,88
2001	508.025,95	1.009,58	249,65	6.511,56
2002	490.480,58	1.036,09	245,86	6.412,90
2003	472.935,21	1.082,39	243,97	6.363,57
2004	455.389,85	1.108,62	243,03	6.338,91
2005	437.844,48	1.099,59	242,55	6.326,57
2006	420.299,11	1.109,48	242,32	6.320,41
2007	402.753,74	1.111,27	242,20	6.317,32
2008	385.208,37	1.147,98	242,14	6.315,78
2009	367.663,01	1.131,46	242,11	6.315,01
2010	332.572,27	1.122,30	242,09	6.314,63
2011	363.258,34	1.161,55	242,09	6.314,43
2012	353.029,65	1.536,53	242,08	6.314,34
2013	424.630,47	1.911,52	242,08	6.314,29
2014	336.936,06	1.806,21	242,08	6.314,26
2015	348.297,08	1.792,55	242,08	6.314,25
2016	364.042,26	1.787,01	242,08	6.314,25
2017	362.833,74	1.769,90	242,08	6.314,24
2018	387.409,05	1.758,53	242,08	6.314,24
2019	348.073,48	1.747,90	242,08	6.314,24

## Terziario

COMUNE DI POLINAGO				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	267.963,04	995,88	-	43,57
1999	257.784,86	997,26	-	39,21
2000	244.682,05	1.019,48	-	37,03
2001	234.953,46	1.042,56	-	35,94
2002	227.107,94	1.063,92	-	35,40
2003	218.790,95	1.116,24	-	35,13
2004	211.261,24	1.140,98	-	34,99
2005	202.237,04	1.121,47	-	34,92
2006	193.895,70	1.127,93	-	34,89
2007	184.718,38	1.152,73	-	34,87
2008	175.538,96	1.183,89	-	34,86
2009	166.357,43	1.133,37	-	34,86
2010	148.205,77	1.113,09	-	34,86
2011	164.108,22	1.073,84	-	34,86
2012	165.289,88	1.597,72	-	34,85
2013	205.092,27	2.120,11	-	34,85
2014	175.133,77	2.004,60	-	34,85
2015	188.667,33	2.154,40	-	34,85
2016	195.952,78	2.169,45	-	34,85
2017	205.505,39	2.216,53	-	34,85
2018	230.595,90	2.301,66	-	34,85
2019	231.709,66	2.314,31	-	34,85

## Industria

COMUNE DI POLINAGO				
Settore Industriale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	1.258.598,52	2.286,00	365,98	103,49
1999	1.219.211,91	2.405,00	329,38	93,14
2000	1.179.825,31	2.569,77	311,08	87,97
2001	1.140.438,71	2.515,37	301,93	85,38
2002	1.101.052,10	2.666,33	297,35	84,09
2003	1.061.665,50	2.775,49	295,07	83,44
2004	1.022.278,90	2.809,60	293,92	83,12
2005	982.892,29	2.813,60	293,35	82,96
2006	943.505,69	2.903,12	293,07	82,88
2007	904.119,09	2.789,76	292,92	82,84
2008	864.732,48	2.614,33	292,85	82,82
2009	825.345,88	2.091,78	292,82	82,81
2010	746.572,68	2.265,40	292,80	82,80
2011	815.458,09	2.265,40	292,79	82,80
2012	792.496,28	2.219,48	292,78	82,80
2013	953.228,91	2.173,57	292,78	82,80
2014	1.014.242,90	2.283,19	292,78	82,80
2015	1.240.320,09	2.462,14	292,78	82,80
2016	1.279.130,97	2.410,99	292,78	82,80
2017	1.258.302,90	2.506,77	292,78	82,80
2018	1.249.760,84	2.671,73	292,78	82,80
2019	1.247.359,45	2.800,68	292,78	82,80

## c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	4	1 197	183	259	43	1 686	0.67	0.94
2009	5	1 197	191	269	47	1 709	0.67	0.96
2010	5	1 217	193	265	48	1 728	0.69	0.97
2011	4	1 226	192	256	61	1 739	0.71	1.00
2012	5	1 226	184	249	60	1 724	0.70	0.99
2013	5	1 229	184	235	59	1 712	0.71	0.99
2014	5	1 224	190	238	53	1 710	0.72	1.01
2015	5	1 211	193	235	55	1 699	0.72	1.02
2016	4	1 196	204	236	47	1 687	0.73	1.03
2017	5	1 208	217	233	47	1 710	0.73	1.04
2018	5	1 223	224	228	47	1 727	0.76	1.07
2019	5	1 225	224	229	45	1 728	0.76	1.07

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	4 504	13 104	1 332	514	0
2009	4 199	12 161	1 477	600	0
2010	3 897	12 271	1 338	645	0
2011	3 662	12 844	1 399	661	0
2012	3 516	9 776	1 565	678	0
2013	3 660	12 029	1 795	702	1
2014	3 361	12 094	1 922	729	2
2015	3 206	11 936	1 932	739	3
2016	3 269	12 040	2 289	731	4
2017	3 189	11 778	2 196	691	6
2018	3 051	11 867	2 145	718	9
2019	2 734	10 954	2 239	704	14

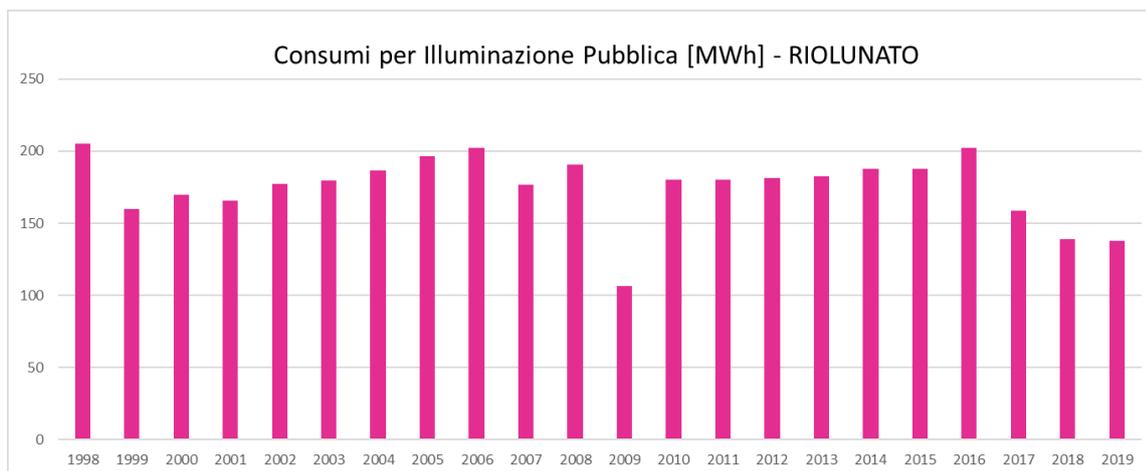
## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Non sono stati forniti dati specifici riguardanti l'elenco degli edifici comunali.

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 138 MWh.

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI RIOLUNATO				
Settore Residenziale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	702.905,39	470,48	-	6.513,49
1999	669.194,56	455,83	-	6.088,70
2000	635.483,72	469,18	-	5.876,30
2001	601.772,88	475,77	-	5.770,10
2002	568.062,05	489,71	-	5.717,00
2003	534.351,21	510,44	-	5.690,45
2004	500.640,38	523,37	-	5.677,18
2005	466.929,54	521,56	-	5.670,54
2006	433.218,71	527,11	-	5.667,22
2007	399.507,87	522,46	-	5.665,56
2008	365.797,04	541,37	-	5.664,73
2009	332.086,20	495,28	-	5.664,32
2010	264.664,53	518,00	-	5.664,11
2011	257.917,12	518,00	-	5.664,01
2012	260.166,26	700,45	-	5.663,96
2013	244.422,30	882,90	-	5.663,93
2014	200.732,28	851,16	-	5.663,92
2015	208.319,07	877,60	-	5.663,91
2016	225.239,77	853,52	-	5.663,91
2017	228.727,19	847,09	-	5.663,91
2018	250.317,08	836,22	-	5.663,90
2019	237.278,51	813,92	-	5.663,90

## Terziario

COMUNE DI RIOLUNATO				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	64.616,15	482,52	-	30,64
1999	60.843,01	504,17	-	28,64
2000	56.132,14	514,38	-	27,64
2001	52.503,16	527,31	-	27,14
2002	49.477,96	536,78	-	26,89
2003	46.301,59	564,24	-	26,76
2004	43.377,65	576,23	-	26,70
2005	39.974,52	564,09	-	26,67
2006	36.790,35	566,53	-	26,66
2007	33.338,12	584,18	-	26,65
2008	29.885,23	598,44	-	26,64
2009	26.431,66	611,77	-	26,64
2010	19.592,30	574,66	-	26,64
2011	18.984,59	574,66	-	26,64
2012	18.400,85	859,70	-	26,64
2013	16.415,11	1.144,09	-	26,64
2014	21.506,01	1.054,21	-	26,64
2015	43.621,39	1.146,95	-	26,64
2016	43.310,00	1.092,75	-	26,64
2017	42.674,51	1.249,46	-	26,64
2018	43.087,68	1.127,97	-	26,64
2019	39.948,69	1.110,37	-	26,64

## Industria

COMUNE DI RIOLUNATO				
Settore Industriale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	101.083,37	1.158,00	-	-
1999	96.235,49	1.213,00	-	-
2000	91.387,60	1.296,10	-	-
2001	86.539,72	1.268,67	-	-
2002	81.691,83	1.344,80	-	-
2003	76.843,95	1.399,86	-	-
2004	71.996,06	1.417,06	-	-
2005	67.148,17	1.419,09	-	-
2006	62.300,29	1.464,24	-	-
2007	57.452,40	1.407,06	-	-
2008	52.604,52	1.318,58	-	-
2009	47.756,63	1.777,80	-	-
2010	38.060,86	1.859,43	-	-
2011	37.090,53	1.499,43	-	-
2012	37.413,97	962,44	-	-
2013	35.149,87	425,45	-	-
2014	20.174,71	335,37	-	-
2015	10.408,56	515,15	-	-
2016	5.525,49	528,01	-	-
2017	642,41	765,23	-	-
2018	765,18	449,24	-	-
2019	542,94	534,65	-	-

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	1	519	59	84	12	675	0.67	0.88
2009	1	538	60	85	12	696	0.71	0.92
2010	1	547	57	85	13	703	0.72	0.93
2011	1	562	61	85	11	720	0.74	0.95
2012	1	575	64	86	13	739	0.75	0.97
2013	1	592	60	85	13	751	0.79	1.00
2014	1	593	58	87	12	751	0.80	1.01
2015	1	583	65	85	11	745	0.82	1.05
2016	1	568	66	83	14	732	0.81	1.04
2017	1	578	71	83	12	745	0.84	1.08
2018	1	571	71	77	14	734	0.83	1.06
2019	1	576	73	77	14	741	0.83	1.07

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	1 803	5 246	533	206	0
2009	1 710	4 952	602	244	0
2010	1 585	4 992	544	262	0
2011	1 516	5 318	579	274	0
2012	1 507	4 190	671	291	0
2013	1 605	5 277	787	308	1
2014	1 476	5 311	844	320	1
2015	1 406	5 234	847	324	1
2016	1 419	5 224	993	317	2
2017	1 390	5 131	957	301	3
2018	1 297	5 043	912	305	4
2019	1 172	4 697	960	302	6

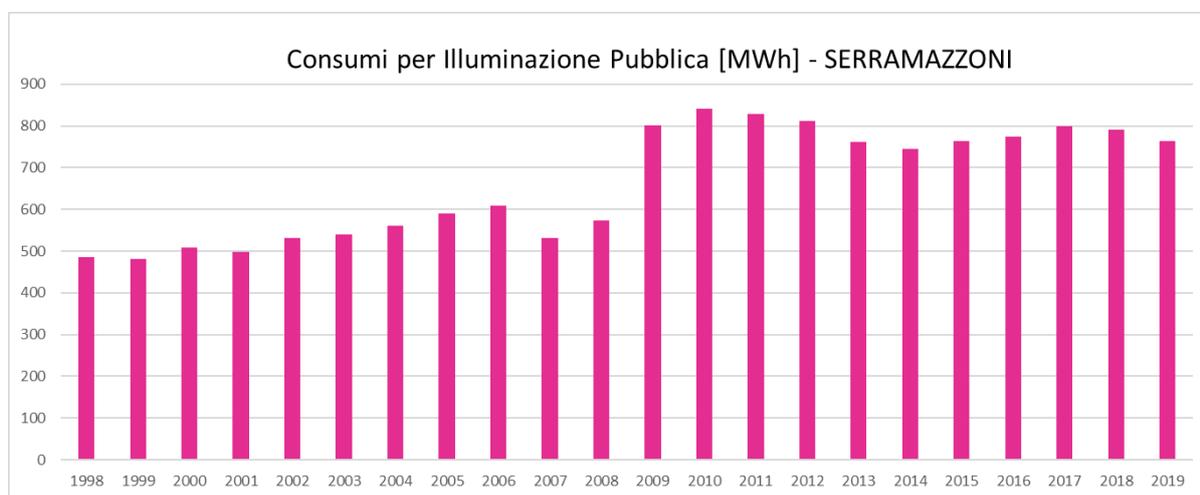
## CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a) Edifici e attrezzature comunali

Non sono stati forniti dati specifici riguardanti l’elenco degli edifici comunali.

Nell’analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 763 MWh.

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall’anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell’elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell’Unione dei Comuni del Frignano.



## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI SERRAMAZZONI				
Settore Residenziale				
Anno	Metano	Energia Elettrica	Gasolio	GPL
	mc	MWh	MWh	MWh
1998	2.484.865,03	4.140,07	251,50	19.835,45
1999	2.484.782,53	4.180,04	240,07	18.933,84
2000	2.484.700,03	4.291,04	234,36	18.483,03
2001	2.484.617,53	4.365,63	231,50	18.257,63
2002	2.484.535,02	4.478,50	230,07	18.144,93
2003	2.484.452,52	4.680,01	229,35	18.088,57
2004	2.484.370,02	4.792,76	229,00	18.060,40
2005	2.484.287,52	4.750,77	228,82	18.046,31
2006	2.484.205,02	4.792,41	228,73	18.039,27
2007	2.484.122,52	4.806,84	228,68	18.035,75
2008	2.484.040,01	4.963,61	228,66	18.033,98
2009	2.483.957,51	5.588,39	228,65	18.033,10
2010	1.614.868,89	5.683,47	228,65	18.032,66
2011	2.139.331,39	5.507,50	228,64	18.032,44
2012	1.964.510,56	9.641,93	228,64	18.032,33
2013	3.188.256,38	9.563,72	228,64	18.032,28
2014	2.664.757,02	8.847,86	228,64	18.032,25
2015	2.874.939,97	9.096,57	228,64	18.032,24
2016	3.006.941,24	9.013,99	228,64	18.032,23
2017	2.989.896,17	9.036,08	228,64	18.032,23
2018	3.256.809,70	9.178,55	228,64	18.032,23
2019	3.060.370,36	9.236,88	228,64	18.032,22

## Terziario

COMUNE DI SERRAMAZZONI				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	277.119,80	3.193,93	-	136,02
1999	268.824,53	3.233,96	-	129,84
2000	240.514,90	3.304,91	-	126,75
2001	235.296,39	3.381,11	-	125,20
2002	242.964,54	3.448,94	-	124,43
2003	247.406,17	3.619,70	-	124,04
2004	257.235,59	3.699,36	-	123,85
2005	256.837,48	3.633,64	-	123,75
2006	261.112,53	3.653,69	-	123,70
2007	259.666,60	3.739,65	-	123,68
2008	258.206,34	3.839,07	-	123,67
2009	256.731,62	4.172,61	-	123,66
2010	113.791,12	4.219,53	-	123,66
2011	200.650,38	4.076,50	-	123,66
2012	183.187,10	9.362,24	-	123,65
2013	387.876,94	8.135,74	-	123,65
2014	307.040,62	6.207,64	-	123,65
2015	353.386,43	6.107,93	-	123,65
2016	381.587,13	6.006,14	-	123,65
2017	388.901,65	5.899,16	-	123,65
2018	376.770,91	5.833,47	-	123,65
2019	382.748,45	5.806,89	-	123,65

## Industria

COMUNE DI SERRAMAZZONI				
Settore Industriale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	7.550.278,37	29.921,00	-	260,82
1999	7.550.027,69	34.259,00	-	248,96
2000	7.549.777,01	36.606,14	-	243,04
2001	7.549.526,33	35.831,19	-	240,07
2002	7.549.275,65	37.981,56	-	238,59
2003	7.549.024,96	39.536,58	-	237,85
2004	7.548.774,28	40.022,43	-	237,48
2005	7.548.523,60	40.079,51	-	237,29
2006	7.548.272,92	41.354,70	-	237,20
2007	7.548.022,24	39.739,83	-	237,15
2008	7.547.771,56	37.240,95	-	237,13
2009	7.547.520,87	37.597,67	-	237,12
2010	4.906.789,51	37.686,14	-	237,11
2011	6.500.372,18	41.223,05	-	237,11
2012	5.969.177,96	31.434,83	-	237,11
2013	9.687.537,51	30.427,84	-	237,11
2014	9.894.357,54	28.051,23	-	237,11
2015	10.279.523,83	29.721,13	-	237,11
2016	9.515.127,27	30.263,88	-	237,11
2017	10.116.171,39	30.142,37	-	237,11
2018	9.778.133,34	31.165,95	-	237,11
2019	9.578.340,50	36.673,90	-	237,11

### c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	6	5 160	751	963	222	7 102	0.62	0.86
2009	6	5 210	784	968	225	7 193	0.63	0.86
2010	7	5 260	811	958	229	7 265	0.63	0.88
2011	7	5 399	844	948	244	7 442	0.67	0.93
2012	5	5 533	837	934	239	7 548	0.68	0.93
2013	5	5 552	852	950	243	7 602	0.68	0.93
2014	5	5 606	866	920	244	7 641	0.68	0.93
2015	5	5 708	898	941	242	7 794	0.69	0.94
2016	5	5 759	935	934	229	7 862	0.70	0.96
2017	5	5 825	971	957	227	7 985	0.70	0.96
2018	6	5 956	1 017	975	235	8 189	0.71	0.97
2019	7	6 154	1 053	1 000	246	8 460	0.73	1.01

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	18 972	55 198	5 612	2 166	0
2009	17 675	51 183	6 218	2 525	0
2010	16 385	51 591	5 624	2 710	0
2011	15 670	54 965	5 985	2 828	0
2012	15 392	42 800	6 851	2 968	0
2013	16 251	53 415	7 971	3 118	7
2014	15 018	54 039	8 589	3 258	9
2015	14 708	54 756	8 861	3 391	13
2016	15 236	56 110	10 666	3 404	18
2017	14 894	54 997	10 257	3 225	28
2018	14 467	56 268	10 170	3 407	41
2019	13 386	53 629	10 960	3 448	68

## INVENTARIO DELLE EMISSIONI – SESTOLA

### CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

#### a) Edifici e attrezzature comunali

Il patrimonio comunale è composto da circa una quarantina di edifici di cui è stato possibile analizzare i consumi elettrici dell'anno 2019.

Di seguito si riportano i dati disponibili forniti dal Comune relativi ai consumi per singolo edificio.

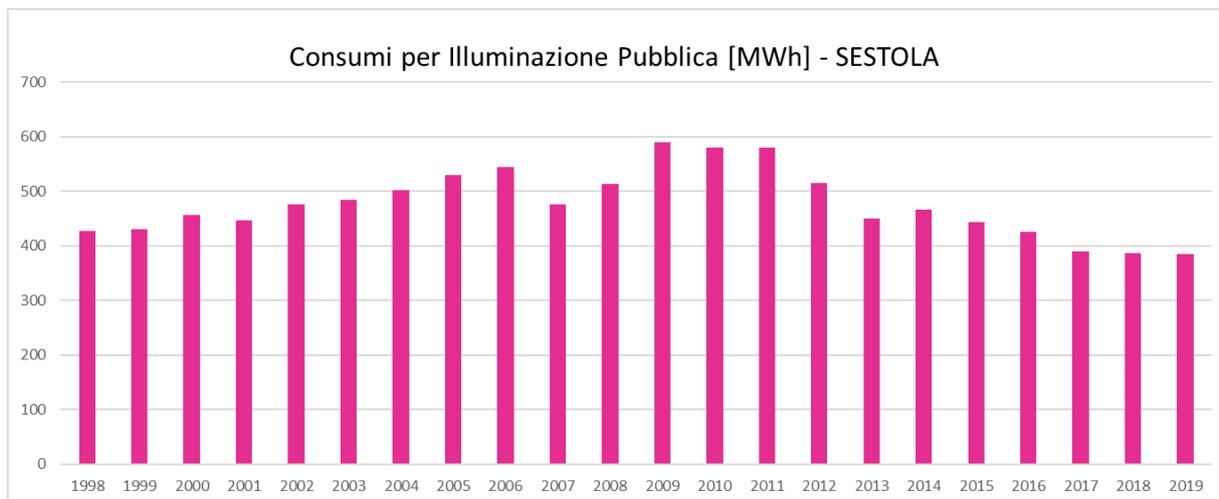
Edificio	Comune	Indirizzo	Consumi elettrici (MWh)	Consumo gas metano (MWh)	Totale (MWh)
SALA MOSTRE (sala san domenico)	Sestola	VIA CAVALCABO' 9	0.33	ND	
CENTRO SERVIZI	Sestola	VIA PASSO DEL LUPO 12	3.44	ND	
BIBLIOTECA	Sestola	VIA MACELLO 10	1.28	ND	
AMBULATORI E UFFICI	Sestola	VIA DEL PANORAMA 9	1.48	ND	
SCALE + AVIS + INCONTRO	Sestola	VIA DEL PANORAMA 9	2.57	ND	
MUNICIPIO	Sestola	C.SO UMBERTO I 5	18.12	ND	
EX SCUOLE CASTELLARO	Sestola	VIA PER PAVULLO 115	0.31	ND	
EX SCUOLE CASINE	Sestola	VIA S.ANTONIO 13	0.55	ND	
FONTANA - usata anche per manifestazioni	Sestola	P.ZZA VITTORIA 1	5.41	ND	
CHIESA DEL ROSARIO SESTOLA	Sestola	C.SO UMBERTO I 23	1.02	ND	
RIPETITORE PONTE RADIO	Sestola	VIA MURIANA 1824 B	0.07	ND	
EX SEGGIOVIA - CIPPATO	Sestola	VIA GUIDELLINA 64	39.39	ND	
PRONTO SOCCORSO	Sestola	VIA PIAN DEL FALCO 26	-	ND	
CAMPANILE	Sestola	PIAZZA TORRE 1A	0.75	ND	
LINEA MERCATINI	Sestola	C.SO LIBERTA' 63	0.56	ND	
ORATORIO SAN BIAGIO	Sestola	VIA S. BIAGIO 30 A RONCOSCAGLIA	0.01	ND	
CINEMA liquidia IAT	Sestola	CORSO UMBERTO I 54 - 41029 - SESTOLA	1.90	ND	
RISTORANTE CHALET	Sestola	VIA PASSO DEL LUPO 12	5.50	ND	
ISOLA ECOLOGICA PDL	Sestola	VIA PASSO DEL LUPO 2	0.00	ND	
FONDAZIONE PER LO SPORT	Sestola	VIA PASSO DEL LUPO 2	-	ND	
SCUOLA MATERNA COMUNALE	Sestola	VIA GOVERNATORI DEL FRIGNANO 4	4.05	ND	
SESTOLA SCUOLE TUTTE	Sestola	VIA GUIDELLINA 5	37.04	ND	
PALASPORT	Sestola	VIA DELLO SPORT 2	38.39	ND	
EX BOCCIODROMO	Sestola	VIA DELLO SPORT 3	3.91	ND	
CAMPO SP. SESTOLA SPOGLIATOI TRIBUNE	Sestola	VIA STADIO 5 A	0.79	ND	
CENTRO TENNIS	Sestola	VIA G. RONDELLI 29	-	ND	
CAMPO COPERTO NUOVO	Sestola	VIA RONDELLI 29	-	ND	
CAMPO SPORTIVO RONCOSCAGLIA	Sestola	VIA COM. PER RONCOSCAGLIA 25	-	ND	
SPOGLIATOI CASTELLARO	Sestola	VIA PROVINCIALE 8 B	4.04	ND	

CAMPO SPORTIVO SESTOLA	Sestola	VIA DELLO SPORT 5	0.32	ND	
BIKE CENTER	Sestola	VIA STATALE OVEST 43	-	ND	
PISCINA	Sestola	VIA PISCINA 8 utenza piscina	123.79	ND	
PISCINA	Sestola	VIA PISCINA 8 scambio pannelli solari	0.34	ND	
BIGLIETTERIA PARCHEGGI	Sestola	VIA PASSERINO 158	1.07	ND	
GARAGE AVAP	Sestola	VIA CIRCONVALLAZIONE 2	4.37	ND	
SOLLEVAMENTO VIA PASSERINO	Sestola	VIA PASSERINO 1	1.50	ND	
MAGAZZINO OFFICINA	Sestola	VIA DELL'ARTIGIANATO 24	2.02	ND	
CIMITERO SESTOLA	Sestola	VIA CIRCONVALLAZIONE 44 A	4.84	ND	
CIMITERO CASINE	Sestola	VIA ARBOZZOLA 3 A	-	ND	
CIMITERO ROCCHETTA	Sestola	VIA ROCCHETTA SANDRI 373/PR	0.92	ND	
<b>TOTALE</b>			<b>310.07</b>	-	-

Nell'analizzare i consumi della pubblica illuminazione del Comune, al 2019 si osserva un consumo pari a 384 MWh con una consistenza di 1.138 punti luce.

SESTOLA - CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE - ANNO 2019					
TIPOLOGIA PUNTI LUCE	Potenza lampada (W)	n° Punti luce	Potenza installata (kWp)	Parziale potenza installata (kW)	
LED		265		0	
Sodio Alta Pressione (SAP)		563		0	
Vapori di mercurio		9		0	
Ioduri Metallici (JM)				0	
Fluorescenti				0	
Induzione magnetica				0	
Sodio bassa pressione				0	
Altro (alogene)		301		0	
<b>TOT</b>		<b>1 138</b>		<b>0</b>	

Di seguito si riporta la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica descritti graficamente come segue a partire dall'anno 1998. Per un maggiore dettaglio sulle logiche utilizzate nell'elaborazione dei dati si rimanda alla relazione generale di Piano dell'Unione dei Comuni del Frignano.



Osservando l'andamento dei consumi si osserva un calo dal 2014, con 467 MWh, fino al 2019, dove viene raggiunto il consumo di circa 384 MWh. Nel comune di Sestola, infatti, nel 2013 è iniziato l'intervento di riqualificazione della rete, mediante la sostituzione delle obsolete lampade a mercurio e SAP con la tecnologia LED. Gli effetti di questo intervento si vedono già nell'inventario al 2019.

## b) Edifici e attrezzature del settore privato

Di seguito si riportano i consumi energetici del territorio comunale suddiviso nei principali settori privati. Questa è la legenda delle tabelle seguenti.

dati PAES
dati PAES rimodulati sul 2013
elaborazione AESS
dati InRETE
dati ARPAE
dato Provincia di Modena riproporzionato sul 2013
dato PAES del distributore riproporzionato sul 2013
dati ARPAE elaborati AESS
Stime AESS su dato Provincia di Modena
dati CRITER elaborati AESS

### Residenziale

COMUNE DI SESTOLA				
Settore Residenziale				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	2.096.371,91	1.669,37	670,74	9.713,12
1999	2.045.836,48	1.747,63	626,99	9.079,66
2000	1.995.301,05	1.796,38	605,12	8.762,92
2001	1.944.765,62	1.824,67	594,18	8.604,56
2002	1.894.230,19	1.874,91	588,72	8.525,38
2003	1.843.694,76	1.956,83	585,98	8.485,78
2004	1.793.159,33	2.005,16	584,61	8.465,99
2005	1.742.623,90	1.992,81	583,93	8.456,09
2006	1.692.088,48	2.012,12	583,59	8.451,14
2007	1.641.553,05	2.006,45	583,42	8.448,67
2008	1.591.017,62	2.075,41	583,33	8.447,43
2009	1.540.482,19	2.051,73	583,29	8.446,81
2010	1.439.411,33	2.024,15	583,27	8.446,50
2011	1.557.387,69	2.024,15	583,26	8.446,35
2012	1.518.062,24	2.810,88	583,25	8.446,27
2013	1.793.340,41	3.597,62	583,25	8.446,23
2014	1.520.132,16	3.362,94	583,25	8.446,21
2015	1.501.103,88	3.373,25	583,25	8.446,20
2016	1.603.539,35	3.410,17	583,25	8.446,20
2017	1.526.839,70	3.411,20	583,25	8.446,19
2018	1.701.504,74	3.341,29	583,25	8.446,19
2019	1.531.904,83	3.319,64	583,25	8.446,19

## Terziario

COMUNE DI SESTOLA				
Settore terziario				
Anno	Metano mc	Energia Elettrica MWh	Gasolio MWh	GPL MWh
1998	884.567,30	1.973,63	-	178,45
1999	859.256,12	2.081,37	-	166,82
2000	826.914,25	2.126,59	-	161,00
2001	802.683,89	2.176,18	-	158,09
2002	782.980,38	2.219,26	-	156,63
2003	762.143,45	2.329,60	-	155,91
2004	743.199,16	2.380,64	-	155,54
2005	720.662,12	2.337,37	-	155,36
2006	699.766,67	2.349,92	-	155,27
2007	676.861,55	2.407,44	-	155,22
2008	653.951,39	2.470,78	-	155,20
2009	631.036,15	2.363,77	-	155,19
2010	585.713,87	2.333,95	-	155,18
2011	638.535,40	2.333,95	-	155,18
2012	610.795,41	3.581,51	-	155,18
2013	727.670,13	4.846,73	-	155,18
2014	625.354,55	4.524,06	-	155,18
2015	615.786,42	4.547,64	-	155,18
2016	633.902,97	4.367,73	-	155,18
2017	693.327,43	4.493,47	-	155,18
2018	706.834,84	4.360,75	-	155,18
2019	643.857,06	4.242,99	-	155,18

**Industria**

<b>COMUNE DI SESTOLA</b>				
<b>Settore Industriale</b>				
<b>Anno</b>	<b>Metano mc</b>	<b>Energia Elettrica MWh</b>	<b>Gasolio MWh</b>	<b>GPL MWh</b>
1998	198.515,38	6.828,00	-	39,40
1999	193.729,94	6.860,00	-	36,83
2000	188.944,50	7.329,99	-	35,54
2001	184.159,06	7.174,81	-	34,90
2002	179.373,62	7.605,40	-	34,58
2003	174.588,19	7.916,78	-	34,42
2004	169.802,75	8.014,07	-	34,34
2005	165.017,31	8.025,49	-	34,30
2006	160.231,87	8.280,84	-	34,28
2007	155.446,43	7.957,48	-	34,27
2008	150.660,99	7.457,10	-	34,27
2009	145.875,55	5.966,57	-	34,26
2010	136.304,67	6.461,80	-	34,26
2011	147.476,41	6.461,80	-	34,26
2012	143.752,50	3.941,98	-	34,26
2013	169.819,89	1.422,16	-	34,26
2014	371.744,56	1.479,93	-	34,26
2015	372.231,20	1.617,30	-	34,26
2016	127.901,93	1.297,90	-	34,26
2017	32.103,59	1.194,41	-	34,26
2018	48.026,25	1.133,46	-	34,26
2019	39.585,04	1.025,07	-	34,26

## c) Trasporti privati

Si riporta il dettaglio delle immatricolazioni nel Comune.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE								
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli	Autoveicoli/ abitante	Veicoli/ abitante
2008	12	1 747	219	366	46	2 390	0.66	0.91
2009	14	1 751	228	354	52	2 399	0.67	0.91
2010	14	1 790	237	358	53	2 452	0.68	0.93
2011	14	1 789	245	353	55	2 456	0.69	0.95
2012	15	1 785	249	346	52	2 447	0.70	0.96
2013	13	1 773	258	338	52	2 434	0.69	0.95
2014	13	1 770	279	334	52	2 448	0.70	0.97
2015	14	1 787	283	332	54	2 470	0.71	0.98
2016	13	1 835	292	336	58	2 534	0.74	1.02
2017	15	1 837	295	333	61	2 541	0.74	1.02
2018	15	1 862	297	338	65	2 577	0.75	1.04
2019	16	1 870	292	347	66	2 591	0.75	1.04

Di seguito i consumi dei trasporti sul territorio comunale.

Consumi settore trasporti privati [MWh]					
n°	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Energia Elettrica
2008	6 384	18 575	1 888	729	0
2009	5 895	17 070	2 074	842	0
2010	5 530	17 412	1 898	915	0
2011	5 172	18 140	1 975	933	0
2012	4 990	13 875	2 221	962	0
2013	5 203	17 102	2 552	998	2
2014	4 811	17 313	2 752	1 044	3
2015	4 661	17 353	2 808	1 075	4
2016	4 911	18 085	3 438	1 097	6
2017	4 739	17 501	3 264	1 026	9
2018	4 553	17 707	3 200	1 072	13
2019	4 100	16 425	3 357	1 056	21