

# PAESC

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

COMUNE DI  
CASTIGLIONE DELLE STIVIERE

2021 - 2030

**AESS**

Agenzia per l'Energia  
e lo Sviluppo Sostenibile



**Realizzato da**

**COMUNE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE**

Enrico Volpi – Sindaco

Maria Grazia Margonari – Assessore all'ecologia e ambiente

Maria Vittoria Tisi – Dirigente Area Tecnica

Fabio Piccolo – funzionario ufficio ecologia

Cristiano Riboldi – funzionario ufficio lavori pubblici

**Con la consulenza tecnica di**

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

Francesca Gaburro

Martina Costi

Consegnato a Giugno 2024



**AESS - 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>4</b>
<b>3. CRITERI E OBIETTIVI DELL'INVENTARIO</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE</b> .....	<b>5</b>
a. Metodologia .....	5
b. Fattori di emissione .....	5
c. Fattore di emissione locale per l'energia .....	7
d. Fattori di trasformazione .....	8
<b>3.2 L'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLA CO2</b> .....	<b>9</b>
<b>4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1 TREND IN ATTO</b> .....	<b>12</b>
a. Confronto BEI-MEI: Emissioni di CO2 .....	12
b. Focus: consumi di gas naturale .....	13
c. Focus: consumi di energia elettrica.....	14
d. Andamento demografico e parco edilizio .....	15
e. La struttura delle imprese .....	17
<b>4.2 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE</b> .....	<b>19</b>
a. Edifici e attrezzature comunali.....	19
b. Pubblica illuminazione .....	22
c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale) .....	23
d. Settore residenziale .....	24
e. Settore industriale.....	25
f. Trasporti comunali.....	26
g. Trasporti privati .....	27
h. Agricoltura .....	30
<b>4.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA</b> .....	<b>31</b>
a. Energia Elettrica verde certificata .....	31
b. Produzione di energia elettrica rinnovabile .....	31
c. Produzione di energia elettrica da bioenergie .....	32
d. Solare termico.....	32
e. Calore da biomasse.....	33
f. Cogenerazione e trigenerazione .....	33
<b>4.4 SETTORI NON CONNESSI ALL'ENERGIA</b> .....	<b>33</b>
a. Rifiuti.....	33
<b>5.1 IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2 LE RISORSE ECONOMICHE PER L'ATTUAZIONE DELLA MITIGAZIONE DEL PAESC</b> .....	<b>35</b>
<b>5.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC</b> .....	<b>37</b>
a. Edifici e attrezzature pubbliche.....	39
Azione M a.01 - Riqualficazione degli edifici pubblici.....	39
Azione M a.02 – Riqualficazione della pubblica illuminazione .....	41
Azione M a.03– Acquisto di energia elettrica certificata verde per il settore pubblico .....	42
b. Edifici terziari e attrezzature .....	43

Azione M b.01 – Efficienza energetica nel settore terziario .....	43
c. Edifici residenziali .....	45
Azione M c.01 – Riqualficazione degli edifici del settore residenziale .....	45
d. Industria .....	49
Azione M d.01– Efficientamento energetico del settore industriale .....	49
Azione M d.02– Acquisto Energia elettrica certificata verde .....	52
e. Trasporti .....	53
Azione M e.01-Riduzione del traffico veicolare .....	53
Azione M e.02 - Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburanti .....	55
Azione M e.03- Sviluppo della mobilità elettrica .....	57
Azione M e.04– Rinnovo parco veicolare comunale .....	58
f. Produzione locale di energia elettrica .....	59
Azione M f.01 – Produzione locale di energia elettrica rinnovabile .....	59
Azione M f.02 – Impianti comunali per la produzione di energia rinnovabile e CER .....	60
g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento .....	62
Azione M g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari .....	62
h. Agricoltura/Altro .....	63
Azione M h.01– Efficientamento energetico del settore agricolo .....	63
Azione M h.02– Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore agricoltura .....	64
Azione M h.03 – Povertà energetica .....	65
<b>6. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (VRV).....</b>	<b>66</b>
<b>6.1 LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI.....</b>	<b>67</b>
a. Analisi dei rischi climatici .....	67
b. Settori vulnerabili .....	68
c. Popolazione vulnerabile .....	69
d. Capacità di adattamento .....	69
<b>6.2 CARATTERIZZAZIONE SOCIO ECONOMICA .....</b>	<b>71</b>
<b>6.3 USO DEL SUOLO .....</b>	<b>74</b>
<b>6.4 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>77</b>
a. Temperatura .....	78
Analisi del rischio .....	78
Settori vulnerabili .....	80
Popolazione vulnerabile .....	80
b. Siccità e scarsità d'acqua .....	81
Analisi del rischio .....	81
Settori vulnerabili .....	83
Popolazione vulnerabile .....	83
c. Pioggia intensa e tempeste .....	84
Analisi del rischio .....	85
Settori vulnerabili .....	85
Popolazione vulnerabile .....	85
d. Movimenti di massa solida .....	86
Analisi del rischio .....	86
e. Inondazioni .....	87
Analisi del rischio .....	87
Settori vulnerabili .....	89
Popolazione vulnerabile .....	89
f. Incendi .....	90
Analisi del rischio .....	90
<b>6.5 FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA.....</b>	<b>91</b>

<b>6.6</b>	<b>SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>92</b>
<b>7.</b>	<b>AZIONI DI ADATTAMENTO</b> .....	<b>94</b>
<b>a.</b>	<b>INFRASTRUTTURE VERDI E BLU</b> .....	<b>96</b>
	Azione ADA   A.01 –Gestione del verde e messa a dimora di nuove piante .....	96
	Azione ADA   A.02 – Censimento verde urbano .....	97
	Azione ADA   A.03 – Implementazione del capitale naturale .....	98
	Azione ADA   A.04 Modifica a strumenti urbanistici comunali (PGT) .....	100
	Azione ADA   A.05 Recupero ambientale dell'ex cava di ghiaia in localita' Pirossina .....	101
	Azione ADA   A.06 Valorizzazione e conservazione del territorio delle colline moreniche .....	102
	Azione ADA   A.07 – Orti urbani.....	103
<b>b.</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</b> .....	<b>104</b>
	Azione ADA   B.01 – Monitoraggio rete infrastrutturale .....	104
	Azione ADA   B.02 – Piano Sicurezza acqua (PSA) .....	105
	Azione ADA   B.03 – Interventi per la sicurezza idraulica .....	106
	Azione ADA   B.04– Gestione del rischio idraulico e Piano di Protezione Civile .....	108
<b>c.</b>	<b>FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE</b> .....	<b>109</b>
	Azione ADA   C.01 – Sistema di Allerta Emergenze .....	109
	Azione ADA   C.02–Attività di sensibilizzazione per la cittadinanza .....	110
	<b>GLOSSARIO</b> .....	<b>112</b>

## 1. SINTESI DEL PIANO

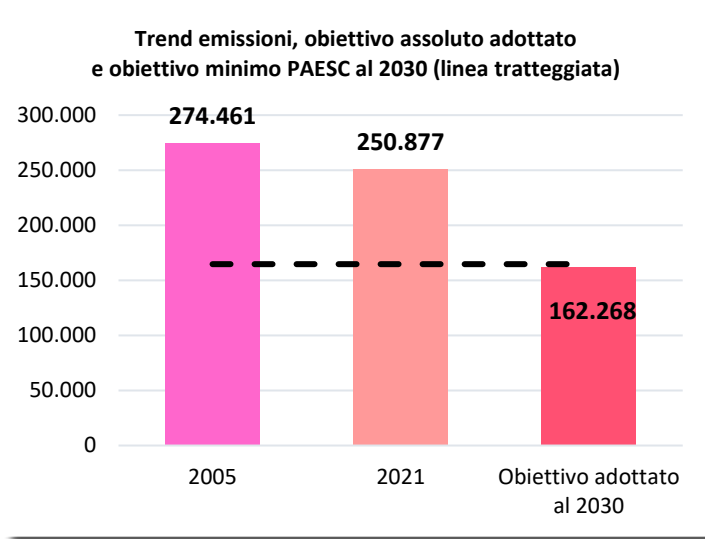
Il Piano per l'Energia Sostenibile e il Clima si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> da consumi finali di energia del 40% al 2030, rispetto all'anno di baseline (per il Comune di Castiglione Delle Stiviere al 2005) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti 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 2021 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 2021 ha evidenziato una riduzione in termini assoluti di un -9% delle emissioni rispetto all'inventario di base al 2005 a fronte di un +14% di popolazione.

	Abitanti	tCO <sub>2</sub>
<b>Anno 2005 (Baseline)</b>	20.484	274.461
<b>Anno 2021</b>	23.313	250.887
<b>VARIAZIONE</b>	+14%	-8,6%
<b>OBIETTIVO MINIMO</b>		164.676
<b>OBIETTIVO adottato dal Piano</b>		162.268

Nel grafico seguente si vuole rappresentare l'andamento delle emissioni fino ad ora e l'impegno da completare entro il 2030. Come anticipato, la Campagna del Patto dei sindaci fissa quale obiettivo minimo di riduzione il -40% delle emissioni calcolata rispetto all'anno di Baseline. Applicando tale percentuale al Comune di Castiglione delle Stiviere l'obiettivo è calcolabile in 164.676 tCO<sub>2</sub> (linea tratteggiata). Nell'istogramma si può però notare come il Piano adottato in realtà per il 2030 un obiettivo di riduzione leggermente superiore e più ambizioso. Complessivamente il nuovo obiettivo è quindi in termini assoluti pari a 162.268 tCO<sub>2</sub>, (10,76 tCO<sub>2</sub>/ab), corrisponde al -41% rispetto al valore del 2005, anno di baseline.



I settori che maggiormente hanno contribuito alla riduzione delle emissioni sono il settore industriale che nel complesso contribuisce per quasi il 50%, seguono il settore dei trasporti privati (10%). Importante anche la crescita della produzione locale di energia elettrica (principalmente da fonti rinnovabili fotovoltaico), che contribuisce con un +29%.



Per ottenere tale riduzione sono state individuate 19 azioni di mitigazione.

Settore di intervento del PAESC	Riduzione Emissioni [t CO2]	N. Azioni
<b>a. Edifici e attrezzature pubbliche</b>	-325	3
<b>b. Settore Terziario</b>	-3.543	1
<b>c. Settore Residenziale</b>	-5.760	3
<b>d. Settore Industriale</b>	-42.923	2
<b>e. Settore dei trasporti</b>	-9.099	4
<b>f. Produzione locale di Energia Elettrica</b>	-26.143	2
<b>g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento</b>	-61	1
<b>h. Agricoltura/altro</b>	-755	3
<b>TOT</b>	<b>-88.609</b>	<b>19</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 nazionale ( come ad esempio le proiezioni climatiche fornite da CMCC- Centro euro mediterraneo sui cambiamenti climatici) oppure, quando possibile, su documentazione più specifica e mirata a livello provinciale e 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. 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 13. Esse sono state raggruppate in tre macro-gruppi: infrastrutture verdi e blu, l'ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici, la formazione e la sensibilizzazione

Il gruppo maggiormente rappresentato è quello delle infrastrutture verdi e blu che conta ben 6 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 del Comune di Castiglione delle Stiviere legate alla campagna del Patto dei Sindaci.

	DATA
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI	29.05.2013
APPROVAZIONE PAES in Consiglio Comunale	28.11.2013
MONITORAGGIO	14.10.2016
ADESIONE PAESC	25.02.2022

## 2.2 GRUPPO DI LAVORO

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

- Un comitato direttivo, il cui responsabile è il Sindaco del Comune, costituito dalla giunta del Comune. Il comitato direttivo ha lo scopo di valutare a livello politico le azioni del PAESC, individuare le priorità d'intervento, definire le forme di finanziamento e proporre modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2030.
- L'ufficio Ambiente ed ecologia è stato individuato come organo responsabile del coordinamento e implementazione delle azioni in capo del Comune.
- 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 il Comune 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 pro-capite dell'ultimo anno disponibile dell'inventario con l'obiettivo minimo al 2030: questo valore costituirà l'impegno che il Comune dovrà affrontare negli anni a venire.
- Individuazione di Azioni di mitigazione che permetteranno di raggiungere l'obiettivo 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 ha previsto quale punto di partenza l'utilizzo dei dati già contenuti nel PAES e nel successivo monitoraggio. Questo ha consentito di disporre di una serie storica dal 2005 al 2015 alla quale sono state aggiunte le elaborazioni riferite agli anni 2016-2021.

I dati raccolti sono suddivisi per fonte e per settore finale di utilizzo, con un approfondimento sui consumi energetici dell'ente comunale. Si è poi proceduto alla quantificazione delle emissioni 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 (2005) con l'ultimo inventario disponibile (al 2021) 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 da 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 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, 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 Comune di Castiglione Delle Stiviere nell'ambito del Patto dei Sindaci ha individuato il 2005 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 il Comune 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 fino al 2007 [tCO <sub>2</sub> -eq/MWh <sub>fuel</sub> ]	FATTORE EMISSIONE LCA 2008-2015 [tCO <sub>2</sub> -eq/MWh <sub>fuel</sub> ]
Gas Naturale	0,202	0,237	0,24
GPL	0,227	n.a.	0,281
Oli combustibili residui	0,267	0,305	0,306
Gasolio / Diesel	0,267	0,305	0,306
Benzina per motori	0,249	0,307	0,314
Lignite	0,364	0,375	0,375
Antracite	0,354	0,393	0,37
Altro carbone bituminoso	0,341	0,380	0,358
Carbone sub bituminoso	0,346	0,385	0,363
Rifiuti urbani (che non rientrano nella frazione della biomassa)	0,330	0,174	0,295
Biogas	0,197	n.a.	0,284
Scarti del legno (pellet)	0,403	0,184	0,184
Oli vegetali	0	0,182	0,182
Bioetanolo	0*	0,207	0,207
Biodiesel	0*	0,156	0,156
Biomassa (frazione rifiuti urbani)	0	0,106	0,106
Legno	0*	0,013	0,017
Solare termico	0	n.a.	n.a.
Geotermia	0	n.a.	n.a.

\* se durante la produzione sono soddisfatti i criteri di sostenibilità

*Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents*

TIPO DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	Fattore di emissione "standard" (t CO <sub>2</sub> /MWh)	Fattore di emissione LCA fino al 2007 (t CO <sub>2</sub> -eq/MWh)	Fattore di emissione LCA 2008-2015 (t CO <sub>2</sub> -eq/MWh)
Energia solare	0	0,024	0,030
Energia eolica	0	0,020-0,050	0,010
Energia idroelettrica	0	0,007	0,006

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 (IBE) al 2005 quanto per l'inventario al 2021 il valore al 2005 pari a 0,482 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 0,482 tCO<sub>2</sub>/MWh nel 2005 e pari a 0,420 tCO<sub>2</sub>/MWh nel 2021.

COMUNE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE		
AI 2021		
CTE	Consumo tot di ee nel territorio comunale	210.490
PLE	Produzione locale di elettricità FER [MWh]	10.124
*	Produzione locale di elettricità prodotta da cogenerazione [MWh]	17.273
AEV	Acquisti verdi da parte della PA	0
FENEE	fattore di emissione nazionale	0,482
CO2PLE	Emissioni legate a PLE da FER -Tabella C	0
	Emissioni legate a PLE cogenerazione elettrica	257
CO2AEV	Emissioni legate a AEV Tabella C	0
<b>FEE</b>		<b>0,420</b>

Per quanto riguarda il fotovoltaico sono stati considerati i dati desunti da Atlaimpianti (database GSE) per il 2021, ultimo anno disponibile: 450 impianti per una potenza installata pari a 9,74 MW. La stima della produzione è stata fatta utilizzando una produttività media pari a 1.040 kWh/kWp. Per un approfondimento sugli impianti fotovoltaici nel territorio di Castiglione Delle Stiviere si rimanda allo specifico paragrafo. Inoltre, sono stati considerati gli impianti di

cogenerazione ricavabili sempre dal database Atlaimpianti: nel Comune di Castiglione Delle Stiviere risulta essere presente un impianto di cogenerazione situato in via Gerra 3/5 e avente una potenza elettrica nominale di 800 kW.

#### 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

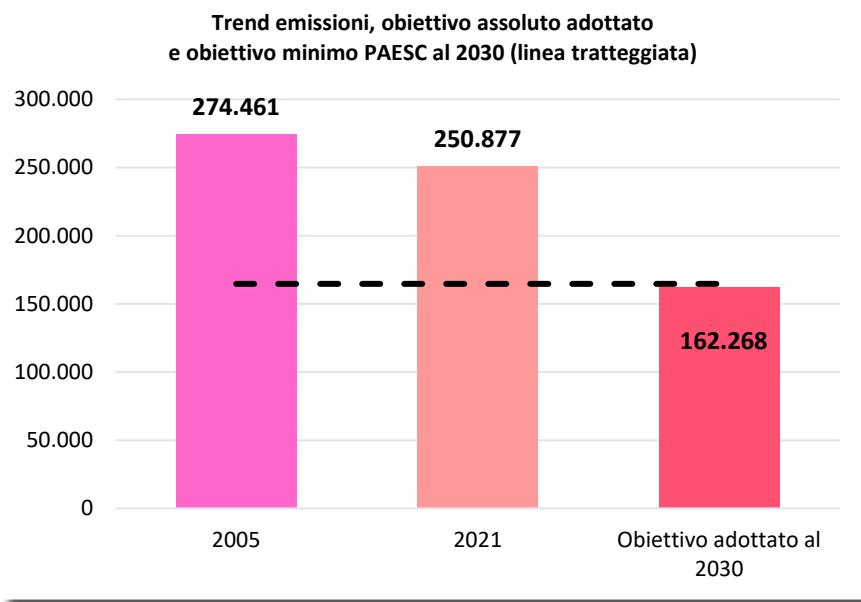
Fonte: MISE

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 2005, anno del BEI, e quella al 2021 mettendo in evidenza una riduzione già ottenuta al 2021 del -8,6%. Ciò significa che per il raggiungimento dell'obiettivo minimo del -40% al 2030 (linea tratteggiata), il Comune dovrà diminuire le proprie emissioni almeno di un ulteriore 31,4%. Il Piano adotta tuttavia un obiettivo di riduzione leggermente più ambizioso rispetto all'obiettivo minimo imposto (il cui calcolo corrisponde a 164.676 tCO<sub>2</sub>) prevedendo invece di raggiungere al 2030 una quota di emissioni pari a 162.268 tCO<sub>2</sub>.



Per il raggiungimento dell'obiettivo sono state individuate 19 azioni che si stima porteranno ad un calo delle emissioni quantificato in 88.609 tCo<sub>2</sub>. Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni di mitigazione raggruppate nei nove settori d'intervento

Settore di intervento del PAESC	Riduzione Emissioni [t CO <sub>2</sub> ]	N. Azioni
<b>a. Edifici e attrezzature pubbliche</b>	-325	3
<b>b. Settore Terziario</b>	-3.543	1
<b>c. Settore Residenziale</b>	-5.760	3
<b>d. Settore Industriale</b>	-42.923	2
<b>e. Settore dei trasporti</b>	-9.099	4
<b>f. Produzione locale di Energia Elettrica</b>	-26.143	2
<b>g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento</b>	-61	1
<b>h. Agricoltura/altro</b>	-755	3
<b>TOT</b>	<b>-88.609</b>	<b>19</b>



#### 4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI

Nell'inventario delle emissioni è stato misurato, per ogni settore preso in esame, il consumo di MWh e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> per poi costruire i dati aggregati. Nell'inventario delle emissioni, oltre ai dati della baseline 2005 (BEI), sono disponibili anche quelli dell'anno 2021.

Di seguito le tabelle relative ai consumi finali di energia in MWh e alle corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise per fonte e per settore, come da specifico template richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per i due anni indicati. Per il dettaglio dei singoli settori si rimanda ai paragrafi dedicati.

##### Inventario 2005 (BASELINE DEL PAES) – Consumi

Settore	Consumo finale di energia BEI [MWh]													2005
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	Totale
Edifici Comunali e attrezzature	682	5.585	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	6.268
Illuminazione Pubblica	2.392	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2.392
Settore terziario	31.192	19.248	3.308	2.205	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	55.953
Settore residenziale	23.997	94.965	8.071	5.380	-	-	-	13.412	-	-	NE	NE	NE	145.825
Settore industriale	186.117	338.497	19.930	6.246	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	550.790
Settore dell'agricoltura	4.294	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-	4.294
Veicoli Comunali	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	-	1.249	110.263	6.184	NE	NE	NE	NE	NE	NE	63.048	534	-	181.278
<b>TOTALE</b>	<b>248.674</b>	<b>459.544</b>	<b>141.572</b>	<b>20.015</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13.412</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>63.048</b>	<b>534</b>	<b>-</b>	<b>946.800</b>

##### Inventario 2021– Consumi

Settore	Consumo finale di energia MEI [MWh]													2021
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	Totale
Edifici Comunali e attrezzature	604	3.229	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	3.833
Illuminazione Pubblica	637	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	637
Settore terziario	44.738	23.920	1.882	201	-	-	-	-	-	174	NE	NE	NE	70.915
Settore residenziale	24.653	93.442	4.607	3.483	-	-	-	8.874	-	745	NE	NE	NE	135.803
Settore industriale	133.658	475.054	-	-	-	-	-	-	-	39	NE	NE	NE	608.750
Settore dell'agricoltura	5.840	-	-	-	-	NE	-	NE	NE	10	-	NE	-	5.850
Veicoli Comunali	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	361	4.772	105.027	9.094	NE	NE	NE	NE	NE	NE	34.184	-	-	153.436
<b>TOTALE</b>	<b>210.490</b>	<b>600.416</b>	<b>111.516</b>	<b>12.777</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8.874</b>	<b>-</b>	<b>967</b>	<b>34.184</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>979.224</b>

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

### Inventario 2005 (BASELINE DEL PAES) – Emissioni

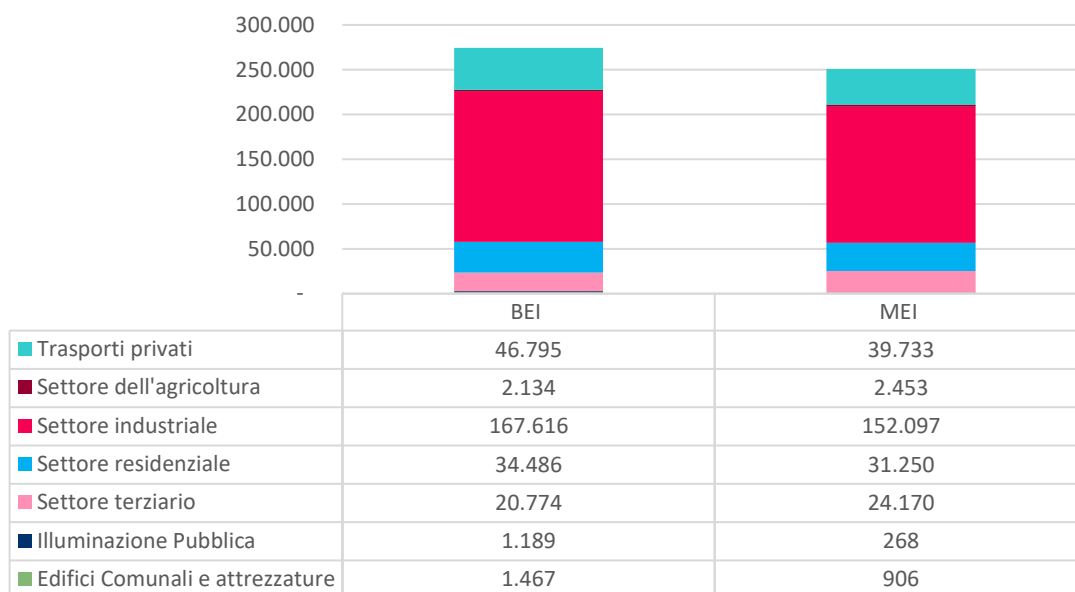
Settore	Emissioni totali di CO2 BEI [tCO2]													2005
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	Totale
Edifici Comunali e attrezzature	339	1.128	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	1.467
Illuminazione Pubblica	1.189	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1.189
Settore terziario	15.502	3.888	883	501	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	20.774
Settore residenziale	11.927	19.183	2.155	1.221	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	34.486
Settore industriale	92.500	68.376	5.321	1.418	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	167.616
Settore dell'agricoltura	2.134	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-	2.134
Veicoli Comunali	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	-	252	29.440	1.404	NE	NE	NE	NE	NE	NE	15.699	-	-	46.795
<b>TOTALE</b>	<b>123.591</b>	<b>92.828</b>	<b>37.800</b>	<b>4.544</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15.699</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>274.461</b>

### Inventario 2021 – Emissioni

Settore	Emissioni totali di CO2 MEI [tCO2]													2021
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	Totale
Edifici Comunali e attrezzature	254	652	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	906
Illuminazione Pubblica	268	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	268
Settore terziario	18.790	4.832	503	46	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	24.170
Settore residenziale	10.354	18.875	1.230	791	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	31.250
Settore industriale	56.136	95.961	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	152.097
Settore dell'agricoltura	2.453	-	-	-	-	NE	-	NE	NE	-	-	NE	-	2.453
Veicoli Comunali	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	151	964	28.042	2.064	NE	NE	NE	NE	NE	NE	8.512	-	-	39.733
<b>TOTALE</b>	<b>88.406</b>	<b>121.284</b>	<b>29.775</b>	<b>2.900</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8.512</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>250.877</b>

#### 4.1 TREND IN ATTO

Confronto delle emissioni per settore [tCO<sub>2</sub>/a]



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

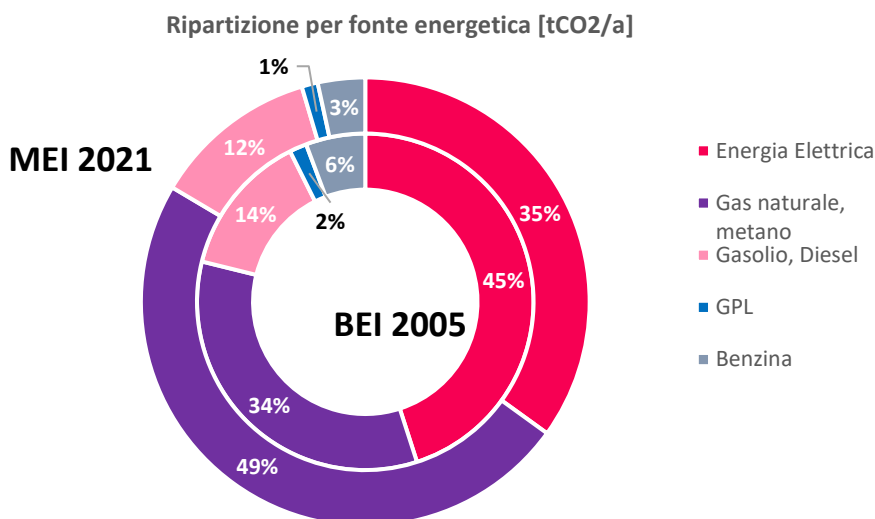
Di seguito si riporta la tabella che riassume per settore le emissioni per l'anno di riferimento dell'inventario di base delle emissioni (BEI) dell'ultimo anno dell'inventario, suddivisi per settore di appartenenza. Complessivamente si ha una riduzione delle emissioni tra 2005 e 2021 pari al -8,6%. I settori che registrano le riduzioni maggiori sono quello dell'illuminazione pubblica, si osserva infatti un -77% tra 2005 e 2021 e quello degli edifici e attrezzature comunali (-38%). Il Comune ha infatti svolto una importante opera di efficientamento convertendo tutto il suo parco lampade con tecnologia led, mentre innumerevoli interventi di efficientamento sono stati svolti negli edifici comunali.

Sempre parlando di emissioni, crescono invece quelle legate al settore dell'agricoltura (+15%) e del terziario (+16%), entrambi in continua espansione. Il settore industriale, se pur con una diminuzione delle emissioni del -9%, rimane quello che maggiormente incide sul totale (66% al 2021), seguito da trasporti (+30% al 2021).

SETTORE	Inventario al 2005 [tCO <sub>2</sub> ]	Inventario al 2021 [tCO <sub>2</sub> ]	Delta BEI-MEI 2005-2021	Peso su riduzione
Edifici comunali e attrezzature	1.467	906	-38%	2%
Edifici terziari e attrezzature	20.774	24.170	+16%	-14%
Edifici residenziali	34.486	31.250	-9%	+14%
Illuminazione pubblica	1.189	268	-77%	+4%
Industria	167.616	152.097	-9%	+66%
Agricoltura	2.134	2.453	+15%	-1%
Trasporto privato	46.795	39.733	-15%	+30%
<b>TOTALE</b>	<b>274.461</b>	<b>250.877</b>	<b>-9%</b>	

E' possibile inoltre suddividere le emissioni per fonte energetica: la tabella seguente mette a confronto sempre l'anno di base dell'inventario (BEI), con il 2021 evidenziando la differenza che si è avuta nel corso del tempo. Il grafico riporta invece i dati della tabella in formato grafico, rappresentando il peso in percentuale rispetto all'anno di riferimento. Le emissioni del 2005 (BEI) sono indicate nella corona circolare interna, quelle del 2021 nella corona circolare esterna. Come si può osservare in diminuzione risultano essere le emissioni legate ad elettricità, GPL, Gasolio e benzina, mentre nel complesso si ha un aumento delle emissioni da metano.

FONTE ENERGETICA	Inventario al 2005 [tCO <sub>2</sub> ]	Inventario al 2021 [tCO <sub>2</sub> ]	Differenza 2005-2021
Elettricità	123.591	88.406	-28%
Metano	92.828	121.284	31%
Gasolio	37.800	29.775	-21%
GPL	4.544	2.900	-36%
Benzina	15.699	8.512	-46%
<b>TOTALE</b>	<b>274.461</b>	<b>250.877</b>	<b>-9%</b>



### b. Focus: consumi di gas naturale

Per quanto riguarda i consumi di gas metano di Castiglione Delle Stiviere, è stato possibile ricostruire la serie storica di tutto il periodo 2005-2021. Per gli anni 2005-2012 si è fatto riferimento ai dati già forniti per il precedente PAES e a quelli forniti in occasione del suo successivo monitoraggio. I dati del restante periodo sono invece stati forniti dall'attuale distributore del gas Gruppo Sime. Per l'elaborazione dei dati non si è tenuto in questo caso conto dei gradi giorno.

	CONSUMI GAS NATURALE [smc]				
	Residenziale	terziario	Industria	Edifici Pubblici	
2005	9.902.460	2.589.555	35.296.883	582.424	48.371.322
2006	10.630.045	2.520.932	36.598.975	582.424	50.332.376
2007	9.547.655	2.306.021	35.426.277	582.424	47.862.377
2008	9.924.982	2.639.795	35.281.496	435.119	48.281.392
2009	9.924.982	2.639.795	34.581.496	435.119	47.581.392
2010	11.746.234	2.568.928	34.965.910	466.710	49.747.782
2011	10.956.618	2.840.100	36.402.902	466.710	50.666.330
2012	10.378.401	2.976.333	37.474.585	466.710	51.296.029
2013	10.403.744	2.175.953	39.186.588	466.710	52.232.995
2014	8.909.729	1.743.570	38.422.262	466.710	49.542.271
2015	9.567.637	1.849.554	38.761.074	466.710	50.644.975
2016	9.735.977	1.862.168	40.563.532	466.710	52.628.387
2017	9.516.026	1.941.751	42.854.862	466.710	54.779.349
2018	10.046.900	2.009.739	43.427.627	408.375	55.892.641
2019	9.112.880	2.304.727	42.149.579	408.375	53.975.561
2020	9.163.384	3.567.979	45.126.964	290.395	58.148.722
2021	9.743.669	2.830.970	49.536.346	336.691	62.447.676

Confrontando il 2005 con il 2021 si può notare un netto miglioramento per quel che riguarda il consumo di gas negli edifici pubblici (-42%), così come nel settore residenziale (-19%). Aumentano invece i consumi di gas nel settore industriale che, complice probabilmente la presenza sul territorio di grossi stabilimenti industriali e la continua espansione che il settore ha subito nel periodo 2005-2021, rileva un +39%. Pressochè stabili invece i consumi di gas nel settore terziario (+1%).

CONSUMI GAS NATURALE [smc]			
	2005	2021	Variazione
Residenziale	9.902.460	9.743.669	-19%
Terziario	2.589.555	2.830.970	+1%
Industriale	35.296.883	49.536.346	+39%
Edifici Pubblici	582.424	336.691	-42%

Vista la presenza di grossi stabilimenti industriali, allo scopo di avere un quadro completo dei consumi locali, si riportano di seguito anche i dati richiesti a SNAM Rete Gas che rifornisce direttamente alcune industrie locali. Il dato riferito alla voce "Snam Distribuzione" è relativo al punto di riconsegna (pdr) della rete cittadina a cui si collega la rete del distributore locale. Esso serve solitamente territori non corrispondenti ai confini comunali e pertanto, per la distribuzione del gas a livello comunale, è preferibile utilizzare il dato del distributore stesso, in questo caso Sime Group. Il dato "Snam Industria" è riferito invece ai volumi di gas consegnati direttamente ad utenze industriali.

CONSUMI GAS NATURALE [milioni di mc]			
ANNO	INDUSTRIA	IMP. DISTRIBUZIONE	TOTALE
2009	21	27	48,3
2010	22,3	29,1	51,4
2011	22,4	28	50,4
2012	22,8	28,4	51,2
2013	23,3	29,1	52,4
2014	22	26,6	48,6
2015	21,8	29,1	50,9
2016	22,4	30,1	52,5
2017	23,7	31,5	55,3
2018	23,9	31,7	55,6
2019	23,4	30,3	53,7
2020	27,9	28,7	56,6
2021	32,3	30,3	62,6

*\*I volumi sopra riportati fanno riferimento agli impianti di consegna della rete di trasporto di Snam Rete Gas*

Per una trattazione più dettagliata dei consumi di questo specifico settore si rimanda al paragrafo 4.2 punto e nel quale sono illustrate tutte le considerazioni che sono state effettuate per il calcolo.

### c. Focus: consumi di energia elettrica

Analogamente a quanto fatto per i consumi di gas, anche per l'energia elettrica è stato possibile ricostruire la serie storica dei consumi relativi al periodo 2005-2021. In questo caso i dati sono stati forniti da e-distribuzione già suddivisi per settore. Come già detto anche nel paragrafo precedente, i dati già contenuti all'interno del monitoraggio del PAES (anni dal 2005 al 2013) sono stati integrati con gli ultimi forniti dal distributore in modo tale da poter estendere la ricostruzione della serie storica al 2021.

A livello complessivo, rispetto al 2005, si riscontra una riduzione generale dei consumi legati all'energia elettrica che è pari al -16%. L'illuminazione pubblica registra la riduzione più importante, circa il -73% rispetto al 2005, seguita da industria (-28%) ed edifici pubblici (-11%), mentre in aumento risultano essere il settore terziario che vede un aumento dei propri consumi superiore al 40%. Stazionario invece il settore residenziale.

CONSUMI ENERGIA ELETTRICA [MWh]					
	Residenziale	terziario	Industria	Edifici Pubblici	
2005	23.997	31.192	186.117	682	241.306
2006	23.997	31.192	186.117	-	241.306
2007	24.656	33.125	196.899	-	254.680
2008	25.280	36.502	192.864	735	255.381
2009	25.937	34.629	181.555	-	242.121
2010	25.583	34.351	171.486	851	232.271
2011	25.172	37.020	178.941	-	241.133
2012	25.450	34.681	177.809	-	237.940
2013	25.056	30.619	165.102	-	220.777
2014	24.794	32.058	165.574	-	222.426
2015	24.531	33.497	166.04	-	58.028
2016	24.269	34.936	166.517	-	225.722
2017	24.007	36.375	166.988	921	228.291
2018	24.227	47.261	156.493	917	228.898
2019	24.230	46.265	150.421	838	221.754
2020	24.653	44.899	133.658	610	203.820
2021	24.653	44.738	133.658	604	203.653

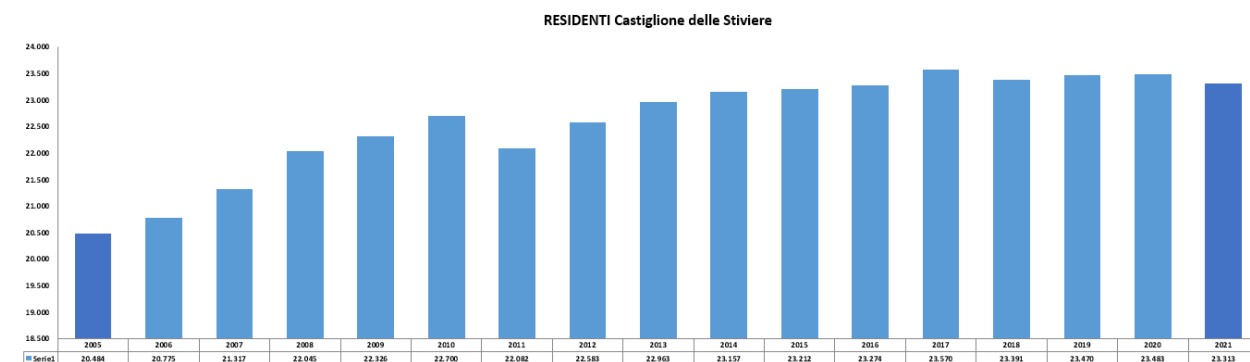
\*le caselle in grigio fanno riferimento a dati che non è stato possibile reperire

Di seguito sono riportati i dati di dettaglio riferiti unicamente al 2005, anno di baseline, e al 2021 ultimo anno di inventario del PAESC di Castiglione Delle Stiviere. Come si può vedere, le emissioni da elettricità sono diminuite in misura maggiore rispetto ai consumi: questo grazie al miglioramento del fattore di emissione locale dell'elettricità. Nel complesso si nota infatti una diminuzione dei consumi di circa il 15%, mentre le emissioni si riducono di circa il 28%.

SETTORI	CONSUMI ENERGIA ELETTRICA [MWh]			EMISSIONI ENERGIA ELETTRICA [tCO2]		
	2005	2021	Variazione	2005	2021	Variazione
Residenziale	23.997	24.653	3%	11.926	10.354	-13%
Terziario	31.192	44.738	43%	15.502	18.790	21%
Edifici pubblici	682	604	-11%	339,15	253,55	-25%
Illuminazione pubblica	2.392	637	-73%	1.189	267,54	-77%
Industria	186.117	133.658	-28%	92.500	56.136	-39%
Agricoltura	4.294	5.840	36%	2.134	2.452,85	15%
Trasporti	0	360		0	151,44	
<b>TOTALE</b>	<b>248.674</b>	<b>210.490</b>	<b>-15%</b>	<b>123.591</b>	<b>88.406</b>	<b>-28%</b>

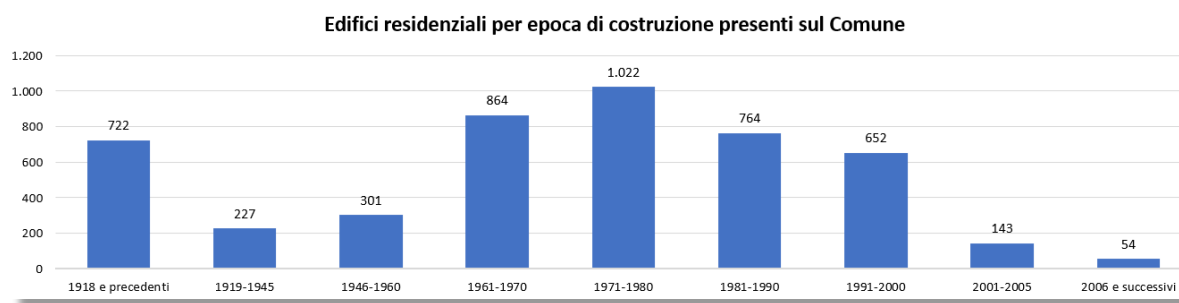
#### d. Andamento demografico e parco edilizio

Nella figura seguente si riporta l'andamento della popolazione residente nel Comune di Castiglione delle Stiviere dal 2001 al 2021 (Fonte dati ISTAT). Quello che si osserva è un andamento costante nel tempo e quasi sempre in crescita. Al 2021 i residenti all'interno del Comune risultano essere 23.313, circa il 14% in più rispetto al 2005. Il comune rappresenta il secondo Comune della provincia di Mantova per numero di abitanti.



Per quanto riguarda le abitazioni presenti a Castiglione delle Stiviere, gli ultimi dati disponibili fanno riferimento al censimento ISTAT che restituisce la fotografia dello stato di fatto al 2011.

Il numero di edifici residenziali di Castiglione Delle Stiviere ammonta in totale a 4749 edifici, di cui il 50% costruite prima del 1960, mentre quelle realizzate dopo il 2000 rappresentano solo un 4%. Solo una piccola percentuale è stata quindi realizzata negli ultimi anni applicando criteri di efficienza energetica sempre più elevati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, la maggior parte degli edifici residenziali risale invece al trentennio compreso tra anni '60 e '80.



Facendo sempre riferimento al censimento del 2011, il numero di alloggi abitati da residenti risulta essere pari a 8.545, si può quindi calcolare il numero medio di residenti per alloggio che nel 2011 risulta essere pari a 2,58 assolutamente in linea con il dato provinciale che si attesta intorno ai 2,55.

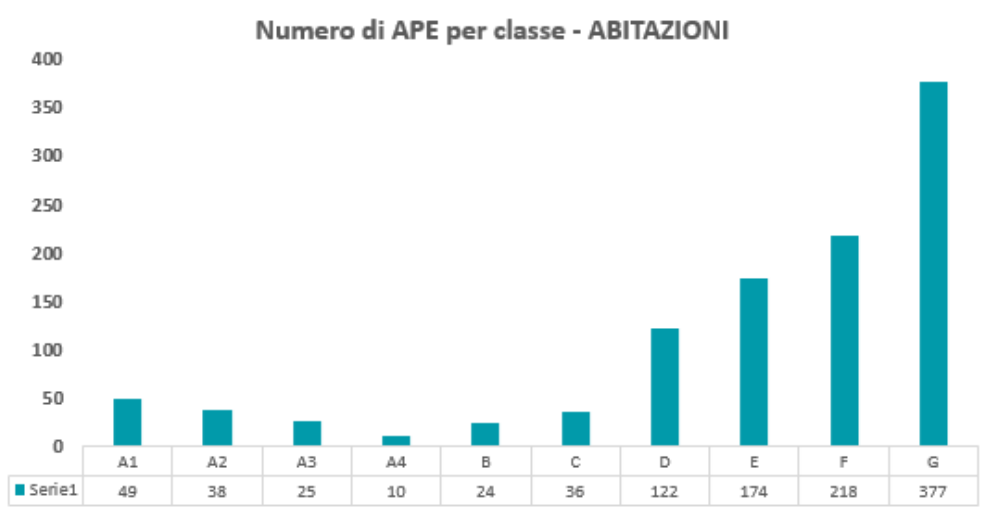
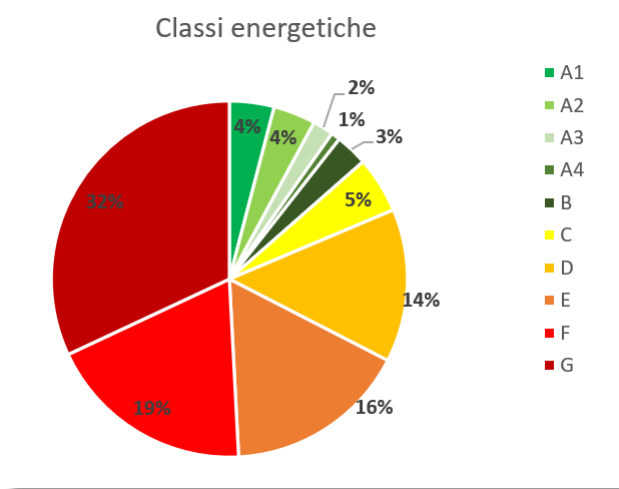
Complessivamente gli alloggi disponibili nel territorio comunale risultano essere pari a 9.856. Questo implica che il numero medio di alloggi per edificio è pari a 2,1 valore che dà conto della tipologia specifica dell'abitato del territorio comunale. Da un rapido confronto con il dato medio provinciale, si osserva che il Comune di Castiglione delle Stiviere risulta essere anche in questo caso pienamente in linea con quanto riscontrato sull'intero territorio provinciale, la stessa analisi estesa alla Provincia di Mantova mette infatti in evidenza un dato medio pari a 2 alloggi per edificio.

### Attestati Energetici Emessi sul territorio comunale di Castiglione delle Stiviere

Il Catasto Energetico Edifici della Regione Lombardia, permette la consultazione dei dati relativi agli attestati di prestazione energetica (APE) emessi su tutto il territorio regionale. Secondo quanto indicato all'interno del documento di monitoraggio del Paes, il numero di attestati di prestazione energetica emessi sul territorio comunale al 2016 era pari a circa 3.743 (il 38% del totale). Esaminando oggi i dati del portale, si nota che le nuove pratiche inserite nel periodo compreso tra 2016 e 2021 sono state 1.331, di cui l'80% sono abitazioni, mentre solo un 5% circa sono edifici industriali. Di seguito si riporta il numero specifico di attestati emessi suddivisi per categorie di edificio (categorie previste dal DPR 412/1993). Si sottolinea che il singolo APE è riferito nella grande maggioranza dei casi alle unità abitative e non all'edificio e che la classe indeterminata (ND) si riferisce ad unità immobiliare prive di impianto di riscaldamento.

TIPOLOGIA UNITA' ABITATIVA	n° Tot APE	CLASSE ENERGETICA									
		A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G
ABITAZIONI (cat E1)	1.083	49	39	25	10	25	38	124	177	219	377
UFFICI (cat E2)	81	1	2	-	1	7	10	25	17	5	13
OSPEDALI/CASA DI CURA (cat E3)	3	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-
COMMERCIALE TERZIARIO (cat. E4-E5-E7)	83	4	7	-	-	5	13	21	15	11	7
EDIFICI SPORTIVI (cat. E6)	7	-	-	-	-	-	3	1	1	2	-
INDUSTRIALE (cat E8)	73	-	2	-	-	2	4	13	11	13	28
	1331	54	51	25	11	39	68	185	221	251	425

Analizzando i dati dal punto di vista della qualità energetica, le classi prevalenti sono la E, la F e la G, che insieme coprono quasi il 60% dei certificati. La classe con efficienza più alta (genericamente tutte le classi A) copre solo l'11%.



#### e. La struttura delle imprese

Di seguito sono analizzati invece i dati messi a disposizione da Istat delle unità locali delle imprese attive e del relativo numero di addetti per l'anno 2012 (primo dato disponibile) e l'anno 2021. Tale analisi si pone lo scopo di mostrare come il territorio si è evoluto nel tempo e quali sono state le variazioni principali a livello di imprese attive. Nel 2021 nel Comune di Castiglione delle Stiviere sono attive 2.037 imprese, mentre nel 2012 lo stesso valore ammontava a 2.020, nel corso di quasi un decennio non si sono verificate quindi grandi differenze a livello complessivo. I settori del commercio al dettaglio, quello legato ad attività scientifiche e tecniche, insieme al settore delle costruzioni, si confermano essere, anche nel 2021, i più rappresentati, in particolare nel secondo caso si assiste ad una forte crescita nel numero di attività legate a questa categoria. Tra i settori meno rappresentati al 2021, escludendo la fornitura di servizi quali acqua energia e gestione rifiuti, troviamo invece quello dell'istruzione e quello legato all'intrattenimento. Anche in questo caso l'andamento si conferma essere non differente da quello già registrato nel 2012. Facendo un confronto tra 2012 e 2021, oltre a quanto già detto sopra, in crescita appaiono anche tutte le attività legate a sanità e

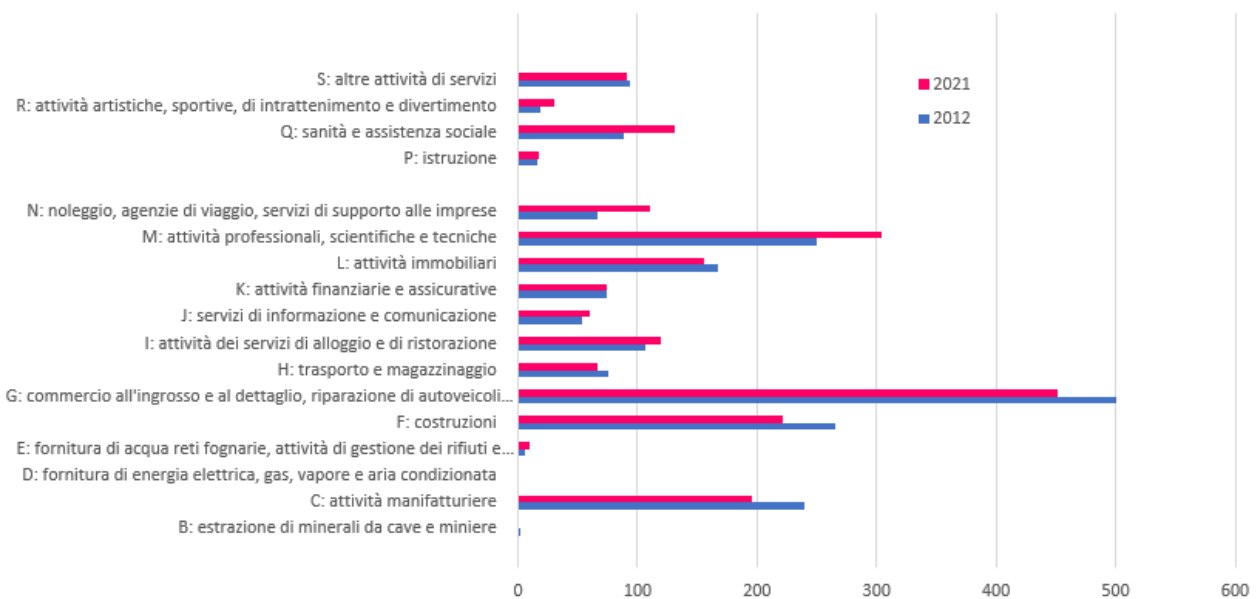


servizi sociali, così come attività legate al servizio del noleggio, agenzie di viaggi e supporto alle imprese. Calano invece attività manifatturiere e il settore delle costruzioni.

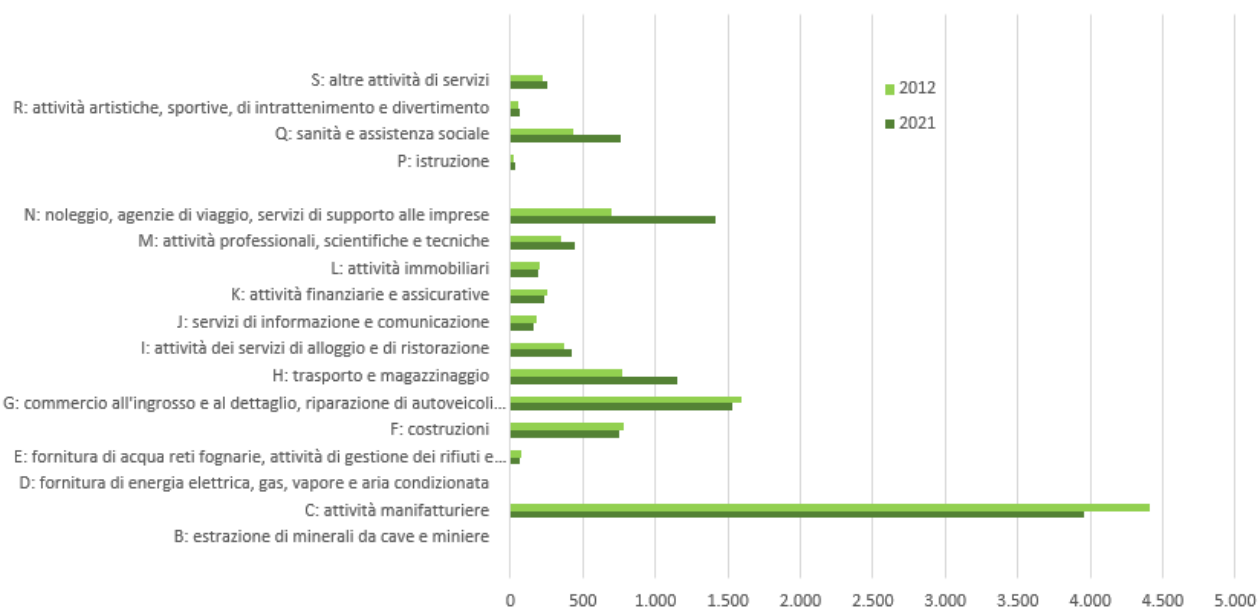
Analizzando invece i valori medi annui di numero di addetti per ciascuna unità locale di impresa attiva, si può osservare come al 2021 un gran numero di persone rimane comunque impegnata in attività manifatturiere e in servizi legati al supporto alle imprese. Nel primo caso il dato risulta essere in diminuzione rispetto a quanto mostrato nel 2012, mentre per quel che riguarda il settore dei servizi alle imprese, in questo caso il dato risultava essere di gran lunga più forte che nel 2012.

Tra gli altri settori in crescita in merito al numero di addetti troviamo quello legato alle attività di trasporto e magazzinaggio e, in analogia a quanto illustrato sopra, le attività professionali e scientifiche e quelle legate al settore sanitario e dei servizi sociali.

**N° di unità locali delle imprese attive - Confronto 2012-2021**



**N° addetti delle unità locali delle imprese attive - Confronto 2012-2021**



## 4.2 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

### a. Edifici e attrezzature comunali

Il patrimonio comunale è composto da circa 43 edifici e strutture di cui è stato possibile analizzare i consumi termici. I pochi dati a disposizione non hanno consentito una restituzione dettagliata dell'andamento dei consumi per ogni singolo anno, tuttavia per la ricostruzione della serie storica si è partiti dai dati già contenuti all'interno del PAES (riferiti alle stagioni termiche 2005, 2008 e 2010) e si è provveduto a confrontare quest'ultimi con quelli forniti dal Comune relativi alle ultime stagioni termiche disponibili.

Da un'analisi complessiva dell'intero periodo, risulta una diminuzione dei consumi di gas metano del -42%. La stessa riduzione si registra nel caso delle emissioni.

CONSUMI gas metano				
	2005	2008	2010	2021
Consumi [MWh]	5.585	4.172	4.476	3.229
Variazione %		-25%	+7%	-28%
<b>Variazione % rispetto al 2005</b>	-	<b>-25%</b>	<b>-20%</b>	<b>-42%</b>

EMISSIONI gas metano				
	2005	2008	2010	2021
ton CO <sub>2</sub>	1.128	843	904	652
Variazione %		-25%	+7%	-28%
<b>Variazione % rispetto al 2005</b>	-	<b>-25%</b>	<b>-20%</b>	<b>-42%</b>

Discorso analogo può essere fatto anche per l'energia elettrica. Nella tabella successiva sono riportati i consumi elettrici complessivi che includono, oltre agli edifici scolastici e agli impianti sportivi e cimiteriali, anche i consumi di spazi municipali o adibiti a sale polivalenti di proprietà comunale.

CONSUMI energia elettrica				
	2005	2008	2010	2021
Consumi [MWh]	682	735	852	603,7
Variazione %	-	+8%	+16%	-29%
<b>Variazione % rispetto al 2005</b>	-	<b>+8%</b>	<b>+25%</b>	<b>-13%</b>

EMISSIONI energia elettrica				
	2005	2008	2010	2021
ton CO <sub>2</sub>	339	365	423	253,55
Variazione %		+8%	+16%	-41%
<b>Variazione % rispetto al 2005</b>	-	<b>+8%</b>	<b>+25%</b>	<b>-25%</b>

Nella tabella successiva si considerano invece i consumi ripartiti tra le principali categorie di edifici comunali, prendendo a riferimento l'anno 2005, primo anno per cui è disponibile il dettaglio dei consumi elettrici per edificio, e gli anni 2008, 2010 e 2021.

	Anno 2005	Anno 2008	Anno 2010	Anno 2021
	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]
Scuole e impianti sportivi	355	393	451	367.187
Cimiteri	25	29	35	nd
Attività sociali e altri servizi	302	314	366	236.516
<b>Totale</b>	<b>682</b>	<b>735</b>	<b>852</b>	<b>604</b>

Nelle seguenti tabelle sono riportati, edificio per edificio, i dati disponibili relativi ai consumi di energia elettrica e gas. I dati relativi agli anni 2005, 2008 e 2010 sono stati tratti dalle informazioni contenute nel precedente PAES, mentre le celle in grigio fanno riferimento ad edifici che, pur essendo di proprietà del Comune, sono gestiti da terzi e per i quali perciò non si è riusciti a disporre del dato. Gli zeri sono indicativi di edifici dismessi o non ancora in uso all'anno di riferimento.

	Anno 2005*	Anno 2008*	Anno 2010*	Anno 2021
	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]
MUNICIPIO 1	121,228	140,535	161,214	71,551
MUNICIPIO 2				57,408
SCUOLA ELEMENTARE CESARE BATTISTI 1	40,195	32,223	39,786	38,059
SCUOLA ELEMENTARE CESARE BATTISTI 2				2,103
SCUOLA MEDIA P.C. BESCHI	33,279	35,987	39,901	62,173
PALESTRA COMUNALE "CAPOLUOGO"	18,369	14,072	14,377	9,350
PALESTRA COMUNALE "ROCCIA"				
ASILO NIDO "IL CUCCILOLO"	22,502	25,374	36,855	0
SCUOLA MATERNA DI GROLE	9,846	8,298	17,075	5,524
SCUOLA MATERNA RODARI EX BERSAGLIO	22,518	19,144	18,717	12,124
SCUOLA MATERNA ARCOBALENO	27,038	32,913	40,300	37,479
SCUOLA ELEMENTARE "GOZZOLINA"	8,115	19,038	37,069	7,04
SCUOLA MATERNA "GOZZOLINA"				23,487
PALESTRA "GOZZOLINA"	0,92	11,871	10,220	2,208
SCUOLA ELEMENTARE "S. PIETRO"				23.509
SCUOLA MEDIA "S. PIETRO"	36,509	31,430	30,126	21,658
PALESTRA "S. PIETRO"				17,908
SPOGLIATOIO "S. PIETRO" (STADIO)				72,467
CAMPO SPORTIVO "GOZZOLINA"	0	0	0	1,511
SPOGLIATOI 5 CONTINENTI E MONDOLANDIA	0	0	0	0
TEATRO COMUNALE	23,920	23,769	22,176	8,889
BIBLIOTECA - PALAZZO PASTORE	55,544	59,847	60,714	24,643
PALAZZO MENGHINI	21,479	13,445	21,020	11,948
CENTRO DIURNO INTEGRATO 1	20,419	24,625	28,790	29,588
CENTRO DIURNO INTEGRATO 2				6,741
APPARTAMENTO ANZIANI (SPAZI COMUNII)	0	0	0	0,00
CRI E COOPERATIVA FIORDALISO				0,00
ALLOGGI COMUNALI	0	0	0	2,603
UFFICIO GIUDICE DI PACE	4,514	5,030	5,121	705
TRIBUNALE EX PRETURA	23,022	17,718	19,790	1,708
SCUOLA ELEMENTARE "BELVEDERE"	40,182	31,113	38,547	18,597
PALESTRA "BELVEDERE"	14,470	15,133	17,393	5,464
STADIO CARDONE	7,248	8,626	13,877	3,262
CAMPO SPORTIVO GROLE	0	0	0	3,265
ALL. COMUNALI (SPAZI COMUNI Polizia Locale)	11,618	12,316	17,524	10,375
ALL. COMUNALI (SPAZI COMUNI)	0	0	0	3,733
PALAZZO ZAPPAGLIA 1	6,646	4,871	5,457	5,918
PALAZZO ZAPPAGLIA 2	0	0	0	0,706
STADIO COMUNALE "U. LUSETTI"	55,931	93,204	75,768	
STADIO COMUNALE "V. BIGNOTTI"	13,443	11,012	15,188	
CAMPO SPORTIVO "L. RODELLA"	5,281	0,948	5,826	
UFFICIO SERVIZI SOCIALI	9,365	7,482	18,342	
CIMITERO COMUNALE	25,025	28,968	34,590	
MAGAZZINO COMUNALE	4,606	4,343	5,800	
<b>TOTALE</b>	<b>682,404</b>	<b>735,345</b>	<b>851,563</b>	<b>604</b>

\*dato tratto dal PAES

Dall'analisi dei dati forniti si nota come gli edifici più energivori risultino essere gli spazi municipali, lo stadio e alcuni edifici scolastici quale la scuola media Beschi.

Analogamente, a quanto fatto per i consumi elettrici, si riportano di seguito i consumi termici degli edifici comunali.

	Anno 2005*	Anno 2008*	Anno 2010*	Anno 2021
	Metano [M <sup>3</sup> ]	Metano [M <sup>3</sup> ]	Metano [M <sup>3</sup> ]	Metano [M <sup>3</sup> ]
MUNICIPIO				101.937,00
SCUOLA ELEMENTARE C. BATTISTI	160.994	114.165	121.84	
SCUOLA MEDIA P.C. BESCHI				
PALESTRA BESCHI CAPOLUOGO				
SC. PRIMARIA C. BATTISTI (MENSA)				-
PALESTRA P.C. BESCHI	-	-	-	320,28
ASILO NIDO IL CUCCIOLO	26.765	22.416	21.390	9.531,50
SCUOLA MATERNA DI GROLE	13.783	7.808	8.720	6.956,00
SCUOLA MATERNA RODARI EX BERSAGLIO	12.694	8.282	9.803	9.945,00
SCUOLA MATERNA ARCOBALENO	8.641	7.794	8.083	6.420,00
SCUOLA ELEMENTARE GOZZOLINA	22.827	23.988	18.427	
SCUOLA MATERNA GOZZOLINA				
PALESTRA GOZZOLINA				
SCUOLA ELEMENTARE S. PIETRO	116.931	89.840	107.361	53.614,00
SCUOLA MEDIA S. PIETRO				
PALESTRA S. PIETRO				503,73
SPOGLIATOIO S. PIETRO				9.262,00
CAMPO SPORTIVO GOZZOLINA	2.726	2.726	5.929	2.745,34
SPOGLIATOI 5 CONTINENTI E MONDOLANDIA	nd	nd	nd	3.052,28
TEATRO COMUNALE	25.595	21.579	18.181	6.680,00
BIBLIOTECA - PALAZZO PASTORE	29.499	21.579	20.409	18.707,00
PALAZZO MENGHINI	16.000	5.051	10.676	9.856,24
CENTRO DIURNO INTEGRATO				14.109,65
APPARTAMENTO ANZIANI				6.670,00
CRI E COOPERATIVA FIOR DALISO	6.500	3.930	3.706	3.203,72
ALLOGGI COMUNALI				3.816,52
UFFICIO GIUDICE DI PACE	4.791	4.001	3.825	1.432,81
TRIBUNALE EX PRETURA	17.472	13.651	11.376	0
SCUOLA ELEMENTARE BELVEDERE	24.724	20.838	18.811	20.715,00
PALESTRA BELVEDERE				
STADIO CARDONE	9.543	3.163	3.155	2.657,04
CAMPO SPORTIVO GROLE				538,94
POLIZIA LOCALE	3.854	2.783	2.783	12.798,67
PALAZZO ZAPPAGLIA	15.226	7.170	8.038	991,74
IAT				852,76
ASSOCIAZIONE EQUATORE PIANO TERRA				144,33
ASSOCIAZIONE EQUATORE PRIMO PIANO				116,24
SEDE PRO LOCO PRIMO PIANO				29,02
SEDE ALPINI				260,17
APPARTAMENTO PRIMO PIANO				1.465,37
APPARTAMENTO SECONDO PIANO				0,00
CIMITERO SALA MORTUARIA				1,01

	Anno 2005*	Anno 2008*	Anno 2010*	Anno 2021
	Metano [M <sup>3</sup> ]	Metano [M <sup>3</sup> ]	Metano [M <sup>3</sup> ]	Metano [M <sup>3</sup> ]
CIMITERO VECCHIO				133,81
STADIO COMUNALE " U LUSETTI"		28.651	31.268,00	Nd
STADIO COMUNALE " V BIGNOTTI"		2.372	1.585,00	Nd
CAMPO SPORTIVO "L. RODELLA"		990	3.596,00	Nd
UFFICIO SERVIZI SOCIALI		14.436	18.367,00	Nd
<b>TOTALE</b>	<b>582.424</b>	<b>435.119</b>	<b>466.710</b>	<b>336.691</b>

\*dato tratto dal PAES

Anche qui, rispetto a quanto evidenziato nei precedenti monitoraggi, alcune utenze congiunte sono state separate per un maggior controllo dei consumi. Analogamente a quanto osservato per i consumi elettrici, anche in questo caso gli edifici soggetti a maggiori consumi risultano essere scuole e palestre.

## b. Pubblica illuminazione

Per quanto riguarda la pubblica illuminazione del Comune di Castiglione Delle Stiviere, complessivamente, in riferimento all'anno 2021 (ultimo reso disponibile), sono presenti 4.266 punti luce, 125 in più rispetto al 2019 in cui il dato ammontava invece a 4.141 punti luce. La totalità del corpo lampade presente nel Comune risulta essere composto da Led.

SORGENTI LUMINOSE E LORO POTENZE - Anno 2021			
Tipologia	Numero lampade	Potenza [W]	Ripartizione %
LED	4.266	39,5	100%
Totale	4.266	39,5	100%

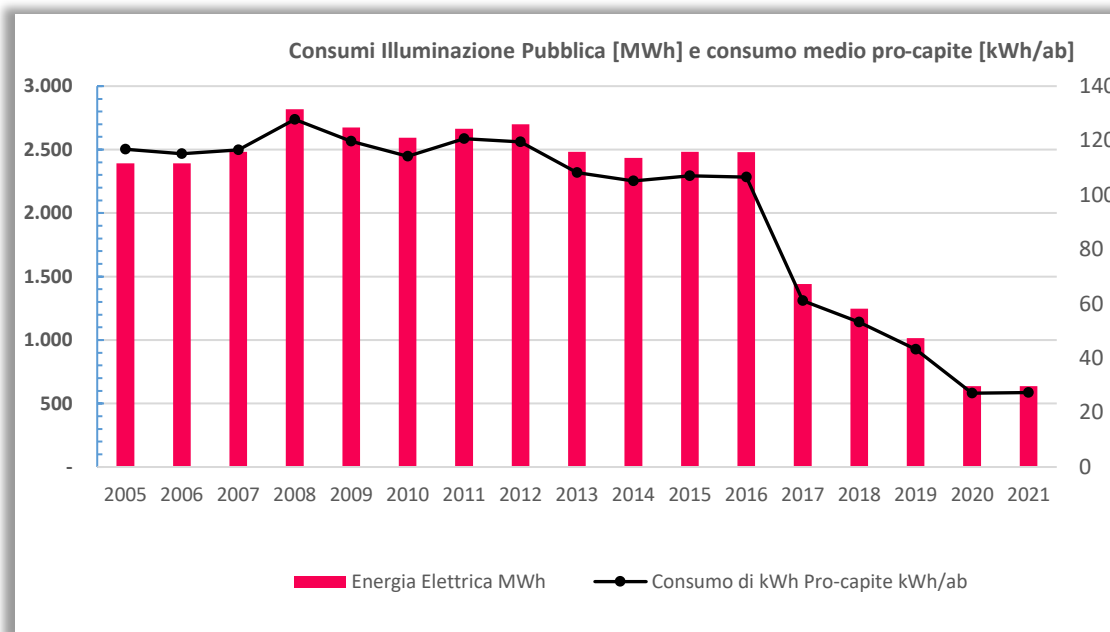
Di seguito è riportato una sintesi della consistenza e sono stati calcolati alcuni indicatori utili per confrontare la situazione di Castiglione Delle Stiviere con quella di altri comuni e per monitorare l'aumento di efficienza energetica negli anni futuri. I dati riportati nel precedente PAES consentono inoltre di mettere in evidenza l'evoluzione che tale settore ha avuto nel corso del tempo.

CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE				
	2005*	2008*	2012*	2021
N° punti luce	<b>3.027</b>	3.146	3.860	<b>4.266</b>
N° armature/pali	3.027	3.146	3.860	4.266
Potenza installata [kW]	<b>295,4</b>	<b>307</b>	<b>376</b>	<b>168,5</b>
Consumo Energia Elettrica [kWh]	2.392.000	2.817.000	2.699.000	637.000
Potenza media/punto luce [W]				39,5
Consumo per punto luce kWh/pl	790	895	699	149
Consumo per abitante** kWh/pl	116,7	124	119,5	27,12

\*\*nel 2020 gli abitanti del Comune di Castiglione Delle Stiviere erano 23.483

\*Dato preso dal PAES

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). Il Comune di Castiglione delle Stiviere è in linea con i consumi italiani, sebbene quest'ultimi evidenzino un margine elevato di miglioramento. E' stato inoltre possibile ricostruire la serie storica dei consumi dal 2005 al 2021. Si nota in questo caso una tendenza fortemente in calo a partire dal 2017, anno in cui è iniziata un'azione di rinnovamento del parco lampade che ha portato al completo utilizzo di tecnologia led.



Si riporta infine nella tabella seguente il beneficio ottenuto in termini di riduzione di consumi e di emissioni. Rispetto al 2005 anno di baseline del PAESC, il consumo annuo di energia elettrica per illuminazione pubblica ha subito una riduzione da 2.392 MWh a 637 MWh, con una ingente variazione percentuale pari a -73%, mentre in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> si passa da 1.188 ton di CO<sub>2</sub> nel 2005 a 264 ton di CO<sub>2</sub> nel 2021, pari ad un -77%.

CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	BEI 2005		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO <sub>2</sub> [%]
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
Energia Elettrica	2.392,00	1.188,82	637	267,54	-73%	-77%
<b>TOTALE</b>	<b>2.392,00</b>	<b>1.188,82</b>	<b>637</b>	<b>264,36</b>	<b>-73%</b>	<b>-77%</b>

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

Analogamente al settore domestico anche per il settore terziario è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021.

Per le elaborazioni sono stati utilizzati i dati forniti dai distributori. Per quanto riguarda l'energia elettrica i dati sono stati richiesti a e- distribuzione, mentre per il gas metano quale fonte è stata utilizzata invece il Gruppo SIME al quale il distributore locale appartiene. In grigio le celle per le quali non è stato possibile reperire il dato.

Anno	Gas Naturale, Metano		Energia Elettrica		Gasolio		GPL	
	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
2005	19.243	3.887	31.192	15.502,42	3.308	883	2.205	500
2006	18.590	3.755	31.192	15.502,66				
2007	16.529	3.339	33.125	16.463,30				
2008	21.143	4.271	36.502	18.141,48	2.278	608	2.697	612
2009	21.143	4.271	34.629	17.210,40				
2010	20.160	4.072	34.351	17.072,63				
2011	22.761	4.598	37.020	18.399,14				
2012	24.067	4.862	34.681	17.236,56				
2013	16.392	3.311	30.619	15.217,79				

Anno	Gas Naturale, Metano		Energia Elettrica		Gasolio		GPL	
	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
2014	12.245	2.474	32.058	15.932,95				
2015	13.261	2.679	33.497	16.648,10				
2016	13.382	2.703	34.936	17.363,26				
2017	14.146	2.857	36.375	18.078,40				
2018	15.357	3.102	47.261	23.488,94				
2019	18.186	3.674	46.265	22.993,90				
2020	31.432	6.349	44.899	22.315,13				
2021	23.920	4.832	44.738	18.789,95	1.882	502,56	200,70	45,56

Dall'analisi sopra effettuata si nota come, in termini assoluti, i consumi di gas naturale siano aumentati nel periodo considerato di un 24%, così come quelli di energia elettrica (+43%), segno di come tale settore sia comunque in espansione. Diminuiscono notevolmente i consumi di gasolio e di GPL.

CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	BEI 2005		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO <sub>2</sub> [%]
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
Energia Elettrica	31.192,0	15.502	44.738	18.790	43%	21%
Gas naturale, metano	19.248,38	3.888	23.920	4.832	24%	24%
Gasolio, Diesel	3.308,00	883	1.882	502	-43%	-43%
GPL	2.205,00	500,54	200,70	45,56	-91%	-91%
Solare termico	-	-	175,90	-		
<b>TOTALE</b>	<b>55.953,38</b>	<b>20.774</b>	<b>70.915</b>	<b>24.170</b>	<b>27%</b>	<b>16%</b>

#### d. Settore residenziale

Per quanto riguarda i consumi del settore domestico, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021. Come in precedenza per le elaborazioni sono stati utilizzati i dati messi a disposizione da e-distribuzione per i consumi di energia elettrica e dal Gruppo Sime per il gas metano.

ANNO	Metano		Energia Elettrica		Gasolio		GPL		BIOMASSA	
	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
2005	94.965	19.183	23.997	11.926	8.071	2.155	5.380	1.221	13.412	0
2006	101.942	20.592	23.997	11.926						
2007	91.562	18.496	24.656	12.254						
2008	95.181	19.226	25.280	12.564	11.932	3.185	7.647	1.736	11.524	0
2009	95.181	19.226	25.937	12.891						
2010	112.646	22.755	25.583	12.714						
2011	105.074	21.225	25.172	12.510						
2012	99.529	20.105	25.450	12.649						
2013	99.772	20.154	25.056	12.453						
2014	85.444	17.260	24.794	12.322						
2015	91.754	18.534	24.531	12.192						
2016	93.368	18.860	24.269	12.062						
2017	91.259	18.434	24.007	11.931						
2018	96.350	19.463	24.227	12.041						
2019	87.393	17.653	24.230	12.042						
2020	87.877	17.751	24.653	12.252						
2021	93.442	18.875	24.653	10.354						

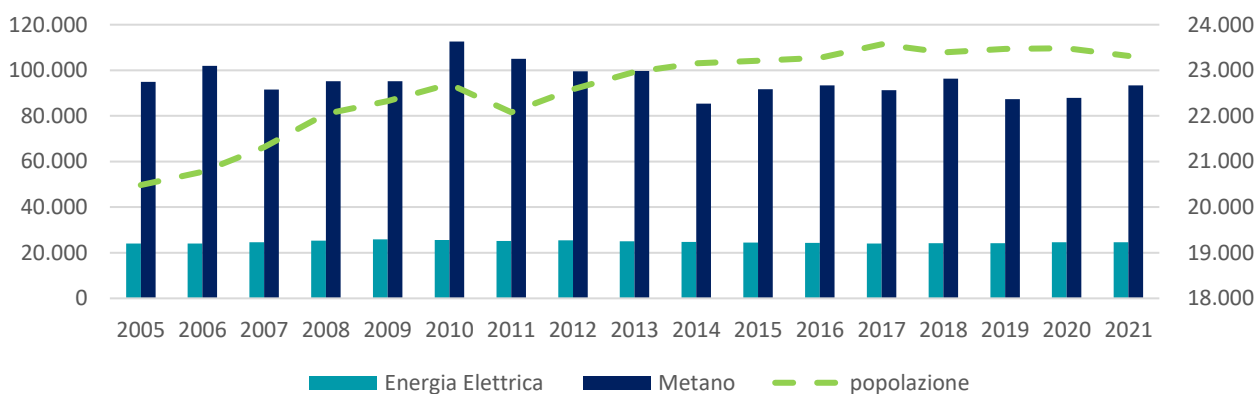
Dall'analisi dei dati, anche in questo caso nella serie storica ricostruita, risulta esserci stata una diminuzione dei consumi di energia termica, associata ad una lieve ma costante crescita dei consumi elettrici.

In termini assoluti si parla di una riduzione del 7% per quel che riguarda i consumi e di un -9% per quel che riguarda le emissioni.

CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	BEI	2005	MEI	2021	Variazione MWh [%]	Variazione tCO <sub>2</sub> [%]
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
Energia Elettrica	23.997,00	11.926,51	24.652,99	10.354,26	3%	-13%
Gas naturale, metano	94.964,59	19.182,85	93.441,79	18.875,24	-2%	-2%
Gasolio, Diesel	8.071,00	2.154,96	4.606,59	1.229,96	-43%	-43%
GPL	5.380,00	1.221,26	3.482,97	790,63	-35%	-35%
Biomassa legno (cn)	13.412,00	-	8.873,90	-	-34%	-
<b>TOTALE</b>	<b>145.824,59</b>	<b>34.485,58</b>	<b>118.621,03</b>	<b>31.250</b>	<b>-7%</b>	<b>-9%</b>

Dal grafico sottostante in cui sono riportati gli andamenti dei consumi in relazione alla popolazione residente nel periodo 2005-2021, si può notare come sia i consumi di metano sia quelli di energia elettrica siano disgiunti dall'andamento della popolazione che nel complesso si dimostra in crescita.

Andamento dei consumi [Mwh] in relazione alla popolazione



#### e. Settore industriale

Per quanto riguarda i consumi del settore industriale, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021, fatta eccezione per Gasolio e GPL per i quali viene messo in evidenza solo il dato riferito all'anno di baseline 2005 e quello del 2021. In questo caso, vista la presenza di grossi stabilimenti industriali, per analizzare i consumi del settore industriale è stato richiesto a SNAM Rete Gas di fornire i dati di riconsegna diretta relativamente al Comune di Castiglione delle Stiviere. I dati riportati nella tabella seguente sono comprensivi quindi non solo dei consumi di gas metano che sono stati forniti anno per anno dal distributore locale Sime, ma anche della voce "Snam Industria" riferita ai volumi di gas consegnati direttamente ad utenze industriali riportati. Per i dati Snam si è fatto riferimento alla tabella al punto "b" del paragrafo 4.1, mentre per quel che riguarda i dati forniti dal distributore Sime, questi, inizialmente divisi per categoria d'utilizzo, sono stati raggruppati nei diversi settori merceologici in analogia con quanto fatto già all'interno del PAES. Si ricorda infine che, come da metodologia del Patto dei Sindaci, nell'analisi non sono state considerate le industrie ETS.



Anno	Metano		Energia Elettrica		Gasolio,		GPL	
	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
2005	338.497	68.376	186.117	92.500	19.930	5.321	6.246	1.418
2006	350.984	70.899	186.118	92.501				
2007	339.738	68.627	196.899	97.859				
2008	338.350	68.346	192.864	95.853				
2009	331.637	66.990	181.555	90.233				
2010	335.323	67.735	171.486	85.229				
2011	349.104	70.519	178.941	88.934				
2012	359.381	72.595	177.809	88.371				
2013	375.799	75.911	165.102	82.056				
2014	368.469	74.431	165.574	82.290				
2015	371.719	75.087	166.045	82.525				
2016	389.004	78.579	166.517	82.759				
2017	410.978	83.01	166.988	82.993				
2018	416.471	84.127	156.493	77.777				
2019	404.214	81.651	150.421	74.759				
2020	432.767	87.419	133.658	66.428				
2021	475.053	95.961	133.658	56.136	1.351	361	2.341	531

L'analisi evidenzia consumi di gas metano in costante crescita, forse dovuti anche alla continua espansione che il settore ha subito nel tempo, a cui si associa tuttavia ad una diminuzione dei consumi di energia elettrica, segno di una attenzione e un efficientamento messo a punto da questo settore negli anni. Nel complesso si registra una riduzione delle emissioni del -10%.

CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	BEI	2005	MEI	2021	Variazione MWh [%]	Variazione tCO <sub>2</sub> [%]
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
Energia Elettrica	186.117,00	92.500,15	133.658,01	56.136,36	-28%	-39%
Gas naturale, metano	338.497,11	68.376,42	475.053,56	95.960,82	40%	40%
Gasolio, Diesel	19.930,00	5.321,31	-	-		
GPL	6.246,00	1.417,84	-	-		
<b>TOTALE</b>	<b>550.790,11</b>	<b>167.615,72</b>	<b>608.750,26</b>	<b>152.097,18</b>	<b>11%</b>	<b>-9%</b>

## f. Trasporti comunali

Di seguito viene elencata la consistenza del parco veicoli del Comune al 2021. Insieme a modello del veicolo e carburante viene indicato anche l'impiego e il servizio specifico per il quale il mezzo è utilizzato. In totale il Comune possiede 24 mezzi, 9 mezzi in meno rispetto a quelli segnalati al 2010, di cui 13 a gasolio e 11 a benzina.

I dati a disposizione non permettono di effettuare ulteriori specifiche considerazioni in quanto, come mostrato nella tabella successiva, solo in alcuni casi è stato possibile individuare il kilometraggio effettuato.

Il contributo che la flotta comunale apporta in termini di emissioni è stato pertanto considerato all'interno delle elaborazioni svolte per i trasporti privati, il cui punto di partenza sono le immatricolazioni presenti sul territorio comunale.

MARCA-MODELLO	TARGA	SERVIZIO	TIPO VEICOLO	ANNO IMMATRICOLAZIONE	COMBUST.	Km percorsi al 30/06/2019	Km percorsi al 30/06/2022	Km percorsi al 30/07/2022
FIAT PANDA	FG688RY	UFFICIO MESSI	autovettura	2016	Benzina		10.918	
FIAT PUNTO	YA615AF	POLIZIA LOCALE	autovettura	2017	Benzina			51.909
ALFA 159	YA275AD	POLIZIA LOCALE	autovettura	2011	Benzina	99.667		

MARCA-MODELLO	TARGA	SERVIZIO	TIPO VEICOLO	ANNO IMMATRICOLAZIONE	COMBUST.	Km percorsi al 30/06/2019	Km percorsi al 30/06/2022	Km percorsi al 30/07/2022
AUDI A4	YA668AP	POLIZIA LOCALE		2021				29.158
FIAT PANDA	YA387AM	POLIZIA LOCALE	autovettura	2014	gasolio		103.994	
VOLKSWAGEN CARAVELLE T6	YA713AP	POLIZIA LOCALE	autovettura	2021				72.979
MONTESA HONDA SA RD11 CC. 650	DC64262	POLIZIA LOCALE	motoveicolo	2007	Benzina		3.497	
HONDA TIPO TRANSALP CC. 650	BT81137	POLIZIA LOCALE	motoveicolo	2003	Benzina			
FIAT DUCATO	CR156VZ	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2004	Gasolio	199.916		228.137
FIAT PUNTO	BK007AV	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2000	Benzina			
RENAULT TRAFIC	CF871NB	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2003	gasolio			
FIAT PUNTO	CR722WA	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2005	Benzina			
FIAT PUNTO	DM756BD	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2008	Benzina	93.344		107.699
CADDY VAN	DA359NC	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2006	gasolio	134.436		185.730
FIAT 500 L	GA925CK	UFFICIO SERVIZI ALLA PERSONA	autovettura	2020	Benzina			17.449
DACIA DOKKER	FB295RP	UFFICIO TECNICO	autocarro	2016	gasolio	33.357	63.692	
FIAT PANDA 4 x 4	EH120SA	UFFICIO TECNICO	autovettura	2011	Benzina	70.900		88.555
CITROEN BERLINGO	DL753KR	UFFICIO TECNICO	autocarro	2007	Benzina	79.700	91.735	
CITROEN BERLINGO	DL754KR	UFFICIO TECNICO	autocarro	2007	Benzina			111.106
FIAT PUNTO	EF265ZH	UFFICIO TECNICO	autovettura	2010	Benzina	43.498		
RENAULT MASTER	EX716KH	UFFICIO TECNICO	autocarro	2014	gasolio	54.804		90.540
AUTOCARRO – MAN	BR605HF	UFFICIO TECNICO	autocarro	2001	gasolio			97.137
FIAT PUNTO	EH475KP	UFFICIO RAGIONERIA	autovettura	2011	Benzina		50.170	
FIAT SCUDO	GB864AM	PROTEZIONE CIVILE INTERCOMUNALE	autocarro	2015	gasolio			

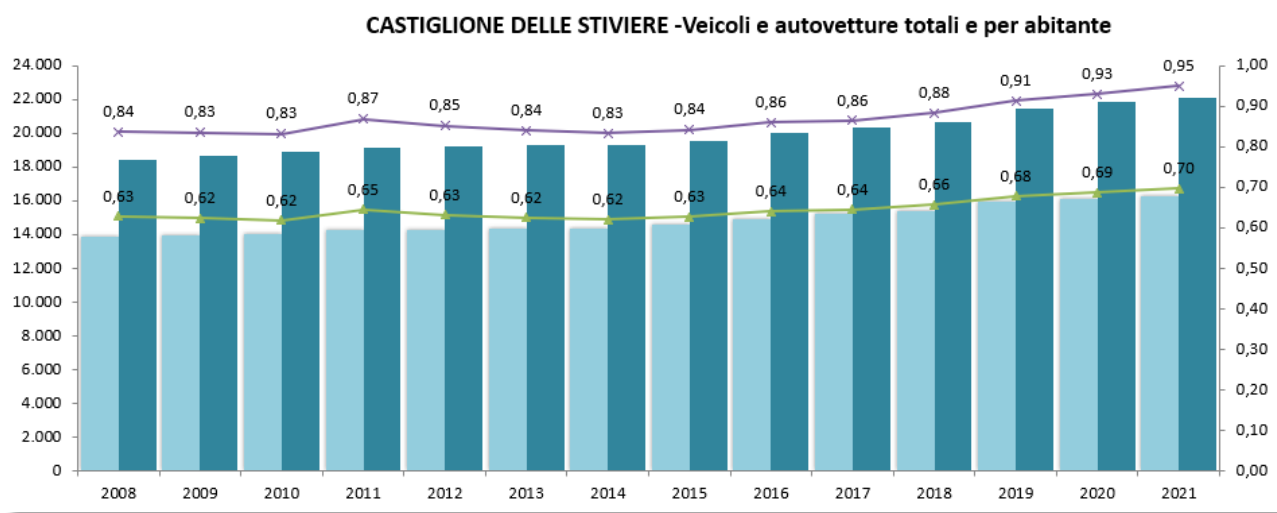
### g. Trasporti privati

Secondo i dati di immatricolazione che sono reperibili dal sito dell'ACI, il parco veicolare nel Comune di Castiglione Delle Stiviere nel periodo compreso tra il 2008 (primo anno reperibile) e il 2021 è cresciuto complessivamente di 3.687 veicoli, pari a circa il 17% circa del totale stesso registrato nell'anno 2021. Gli autoveicoli, in costante aumento, hanno registrato un incremento di oltre 2.300 unità, mentre i motocicli sono aumentati di 876 unità pari a circa il 29%.

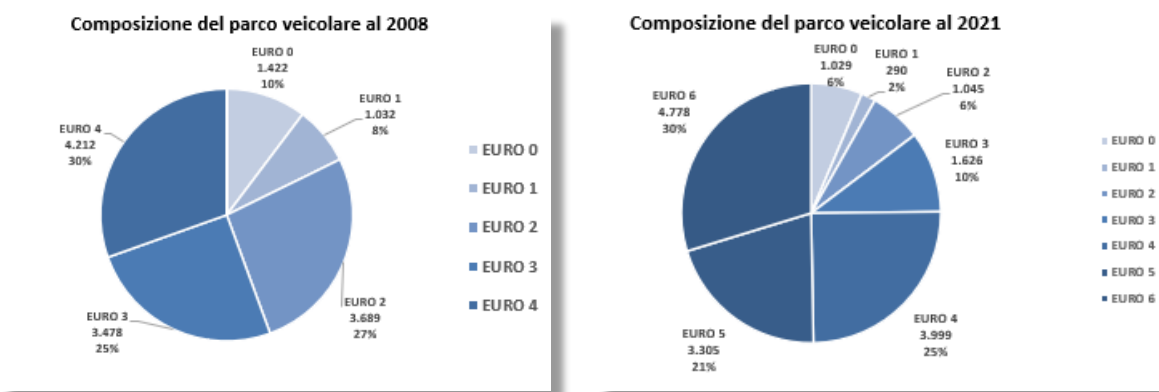
IMMATRICOLAZIONI COMUNE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2008	5	13.842	2.110	1.780	702	18.439
2009	7	13.900	2.210	1.791	717	18.625
2010	9	14.041	2.306	1.798	713	18.867
2011	11	14.243	2.387	1.837	682	19.160
2012	12	14.256	2.446	1.854	662	19.230
2013	11	14.339	2.455	1.839	643	19.287
2014	11	14.371	2.447	1.852	597	19.278
2015	12	14.542	2.531	1.851	607	19.543

IMMATRICOLAZIONI COMUNE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2016	12	14.906	2.562	1.878	636	19.994
2017	13	15.188	2.626	1.887	655	20.369
2018	13	15.358	2.684	1.928	683	20.666
2019	13	15.914	2.806	1.937	761	21.431
2020	14	16.119	2.877	1.953	867	21.830
2021	15	16.233	2.986	2.021	871	22.126

Al fine di evidenziare la tendenza in atto nel Comune si analizzano gli andamenti del numero di autovetture e motocicli pro-capite. In particolare, a fronte di un saldo positivo di 1.268 residenti, si registra una variazione da 0,63 a 0,70, per quel che riguarda il numero di autoveicoli/abitante, mentre il numero di motocicli/abitante passa da 0,096 a 0,128.



Sempre utilizzando dati ACI è possibile valutare che al 2021 circa un 51% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 5 ed euro 6, mentre un altro 25% circa alla categoria euro 4, segno che il parco veicolare locale ha subito un buon rinnovamento negli ultimi anni, con conseguente riduzione delle emissioni per veicolo. Facendo riferimento ai dati del 2008, infatti, non solo non erano presenti veicoli euro 5 ed euro 6, ma gli euro 0, 1, 2 e 3 rappresentavano quasi il 70% del totale.



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

CONSUMI DI CARBURANTE COMUNE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE					
ANNO	BENZINA [ton]	GASOLIO [ton]	GPL [ton]	METANO [ton]	EE [MWh]
2005	5.167,86	9.344,35	483,91	95,38	0,00
2008	4.204,56	10.366,82	522,50	144,23	0,00
2009	4.081,94	10.267,52	609,01	172,18	0,00
2010	3.727,49	10.240,27	735,10	196,01	0,00
2011	3.246,20	9.805,55	760,67	201,68	0,00
2012	2.948,13	9.139,43	794,36	214,77	0,00
2013	2.702,49	9.054,02	757,98	233,39	10,52
2014	2.702,22	9.311,81	757,34	249,69	14,93
2015	2.791,07	9.593,91	754,63	264,54	21,34
2016	2.703,32	9.251,86	706,47	279,13	32,62
2017	2.664,87	9.150,83	704,90	289,15	51,33
2018	2.732,32	9.590,64	738,06	300,38	71,49
2019	2.819,99	9.682,95	725,58	320,74	100,07
2020	2.276,96	8.282,56	557,02	349,27	192,55
2021	2.801,93	8.900,59	711,55	364,53	360,58

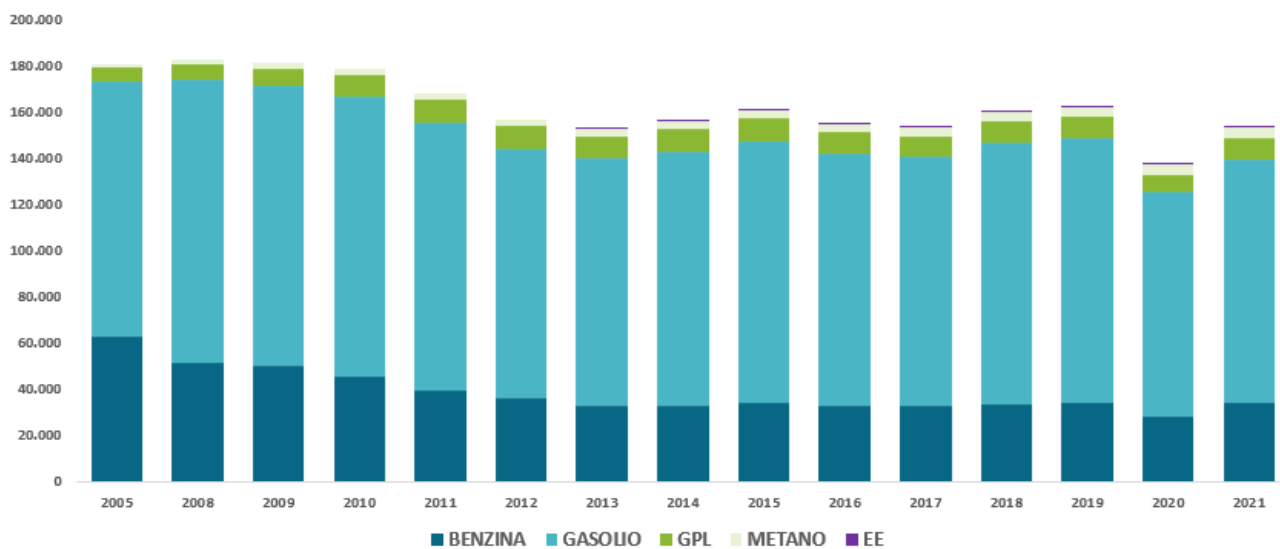
Utilizzando i coefficienti di conversione del MISE (circolare 18 dicembre 2014) e i fattori dell'IEA/OCSE, otteniamo i valori di consumo in MWh e di emissione in t CO<sub>2</sub>.

Per quanto riguarda le emissioni di CO<sub>2</sub> del settore mobilità privata nel periodo analizzato 2008-2021 si registra una riduzione del 15%, da ricercarsi nella maggiore efficienza dei veicoli visto il rinnovo del parco veicolare e la diminuzione dei veicoli in categoria 0,1,2 a favore invece di categorie 5 e 6.

CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	BEI 2005		MEI 2021		Variazione MWh [%]	Variazione tCO <sub>2</sub> [%]
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
Energia Elettrica	-	-	360,58	151,44		
Gas naturale, metano	1.248,58	252,21	4.771,70	963,88	282%	282%
Gasolio, Diesel	110.263,34	29.440,31	105.026,95	28.042,20	-5%	-5%
GPL	6.184,39	1.403,86	9.093,66	2.064,26	47%	47%
Benzina	63.048,00	15.698,95	34.183,53	8.511,70	-46%	-46%
Biodiesel	543	-				
<b>TOTALE</b>	<b>181.278,31</b>	<b>46.795,33</b>	<b>153.436</b>	<b>39.733,48</b>	<b>-15%</b>	<b>-15%</b>

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 2005 e 2021 pari a -46%. Diminuisce anche il consumo di gasolio che subisce un calo del -5%, mentre aumentano GPL e Metano. Tra 2005 e 2021 rimane invariata la tendenza che vede i consumi di gasolio primeggiare su quelli di benzina, seguiti da GPL e metano. A partire dal 2013 si hanno poi i primi consumi di energia elettrica per la locomozione di autoveicoli, essi rimangono tuttavia residui rispetto al consumo degli altri carburanti.

## Consumi di carburante per traffico veicolare privato [MWh]



## h. Agricoltura

Per quanto riguarda i consumi del settore agricolo, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021. La fonte di dati è e- distribuzione.

Tra tutti i settori considerati quello agricolo risulta essere uno di quelli i cui consumi crescono maggiormente. Dalla tabella seguente si nota infatti come tra 2005 e 2021 si registra un + 36% nei consumi di energia elettrica. A livello complessivo ciò corrisponde ad un aumento delle emissioni del +14%.

ANNO	Energia Elettrica	
	MWh	tCO <sub>2</sub>
2005	4.294	2.134
2006	4.293	2.134
2007	6.506	3.234
2008	4.919	2.445
2009	5.844	2.905
2010	5.064	2.517
2011	5.923	2.944
2012	5.924	2.944
2013	5.719	2.842
2014	5.754	2.860
2015	5.790	2.877
2016	5.825	2.895
2017	5.861	2.913
2018	5.558	2.762
2019	5.778	2.872
2020	5.840	2.903
2021	5.840	2.453

CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	BEI	2005	MEI	2021	Variazione MWh [%]	Variazione tCO <sub>2</sub> [%]
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
Energia Elettrica	4.294,00	2.134,12	5.840	2.452,85	36%	15%

### 4.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Grazie al portale Atlaimpianti 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

Il Comune al 2021 risulta non avere acquistato energia verde certificata.

#### b. Produzione di energia elettrica rinnovabile

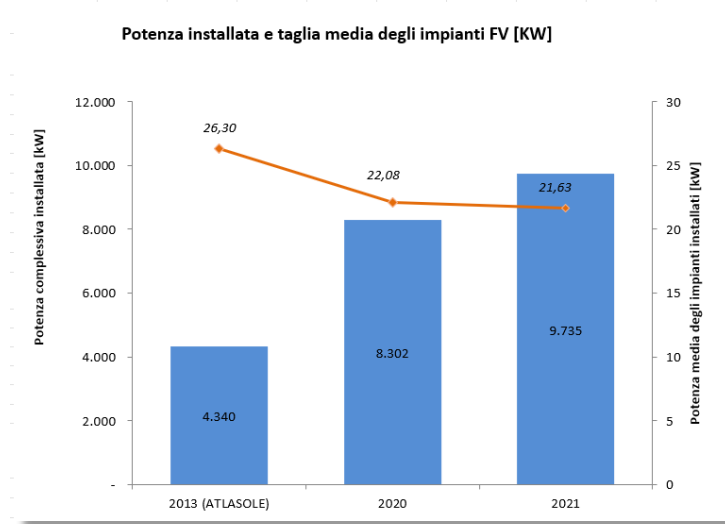
Per quanto riguarda gli **IMPIANTI FOTOVOLTAICI** si è fatto riferimento al database Atlasole per gli impianti fotovoltaici installati al 2013, e al database successivo Atlaimpianti che fotografa soltanto la situazione alla data dell'ultimo aggiornamento (senza riportare l'anno di installazione). Nel caso del Comune di Castiglione Delle Stiviere, si riporta il dato relativo agli anni 2020 e 2021, unico del quale si dispone.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2013 (ATLASOLE)	2020	2021*
N°impianti	187	376	450
Potenza installata [kW]	5.427	8.302	1.433
Potenza cumulata installata [kW]	nd	<b>8.302</b>	<b>9.735</b>
Produzione stimata [MWh]	5.644	8.634	10.124

Fonte: Atlasole (2013) e Atlaimpianti

\*Il dato fa riferimento a luglio 2021

L'ultimo dato disponibile si riferisce a luglio 2021, la potenza complessiva installata era di circa 10 MW di potenza, corrispondente ad una produzione stimata di energia elettrica pari a 10.124 MWh e una potenza media degli impianti pari a 21,63 kW.



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 2013, ultimo anno dell'incentivo Conto Energia, che sosteneva tutta la produzione fotovoltaica, la taglia media diminuisce: infatti in assenza dell'incentivo diventa più remunerativo l'autoconsumo e pertanto impianti commisurati all'effettivo fabbisogno energetico dell'utenza.

La produzione di energia elettrica locale viene considerata nell'inventario per la rimodulazione del fattore di emissione dell'energia elettrica utilizzato per la quantificazione delle tCO<sub>2</sub> del 2021.

### c. Produzione di energia elettrica da bioenergie

Attualmente nel comune di Castiglione Delle Stiviere sono installati 3 impianti per la produzione di elettricità da biogas. Tra questi quello con la produzione maggiore, 635 KW, è di proprietà dell'azienda agricola situata in Via Pigliaquaglie. I rimanenti due sono localizzati invece in Via dell'Industria 57 e in Via Medole 52.

Di seguito si riepilogano i dati complessivi relativi alla potenza totale installata e alla produzione di energia stimata.

IMPIANTI BIOGAS		2021
N°impianti		3
Potenza installata [kW]		1.471
Produzione stimata [MWh]		11.032,5

### d. Solare termico

Per quanto riguarda invece l'installazione di impianti di solare termico il portale Atlaimpianti fornisce dati molto parziali che riguardano solamente il 2021.

N°IMPIANTI	Superficie Solare Lorda (mq.)	Coef. Trasformazione	MWh
1	5,2	1,12	5,82
1	9,6	1,12	10,75
TOT. 2	14,8	1,12	16,58

Per questa ragione il calcolo è stato sviluppato a partire dai rapporti statistici del GSE ricostruendo la serie storica 2012-2021. La metodologia adottata prevede di partire dal consumo medio per abitante della Regione Lombardia per poi riparametrare il dato a livello comunale in base agli abitanti. Una volta ottenuto il valore per il Comune di Castiglione delle Stiviere, si procede alla suddivisione del dato in base alle percentuali di ripartizione fornite a livello nazionale per i quattro settori: residenziale, terziario, industriale e agricoltura.

Area del grafico	TJ	MWh [ITJ=277,8MWh]	Popolazione	MWh/ab	Popolazione Comune	Produzione comunale stimata MWh	SOLARE TERMICO [Mwh]			
							RESIDENZIALE	TERZIARIO	INDUSTRIA	AGRICOLTURA
2010	684	190.152	9.917.714	0	22.700	435	322	87	22	4
2011	684	190.152	9.975.468	0	22.082	421	311	84	21	4
2012	684	190.152	9.794.525	0	22.583	438	324	87	22	4
2013	1.140	316.920	9.973.397	0	22.963	730	539	145	36	7
2014	1.343	373.354	10.002.615	0	23.157	864	639	172	43	9
2015	1.455	404.490	10.008.349	0	23.212	938	693	187	47	9
2016	1.332	370.296	10.019.166	0	23.274	860	636	171	43	9
2017	1.516	421.448	10.036.258	0	23.570	990	731	197	49	10
2018	1.504	418.112	10.010.833	0	23.391	977	722	194	49	10
2019	1.492	414.776	10.027.602	0	23.470	971	717	193	48	10
2020	1.478	410.884	9.981.554	0	23.483	967	737	174	42	10
2021	1.484	412.552	9.943.004	0	23.313	967	745	174	39	10

#### RIPARTIZIONE SETTORI

	RESIDENZIALE	TERZIARIO	INDUSTRIA	AGRICOLTURA
2010	74%	20%	5%	1%
2011	74%	20%	5%	1%
2012	74%	20%	5%	1%
2013	74%	20%	5%	1%
2014	74%	20%	5%	1%
2015	74%	20%	5%	1%
2016	74%	20%	5%	1%
2017	74%	20%	5%	1%
2018	74%	20%	5%	1%
2019	74%	20%	5%	1%
2020	76%	18%	4%	1%
2021	77%	18%	4%	1%

Confrontando il 2010 con il 2021 si riscontra un aumento complessivo, in particolare nel settore residenziale, probabilmente legato alla diffusione negli anni di questa tecnologia a fonte rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria e anche come integrazione al generatore primario per il riscaldamento.

Non vi sono emissioni di CO2, essendo il fattore di conversione pari a 0 per gli impianti a fonte di energia rinnovabile.

### 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 2021. Secondo tale censimento, nel Comune di Castiglione Delle Stiviere sono installati 124 impianti di riscaldamento alimentato a biomassa, per una potenza termica utile pari a circa 1.600 kW e una produzione annuale di calore di circa 1748 MWh.

Le emissioni associate al consumo di biomassa per riscaldamento sono nulle.

N° GENERATORI INSTALLATI	Potenza termica utile (kW)	Coef. Trasformazione	MWh
124	1600	1,092	1.748

### f. Cogenerazione e trigenerazione

Dalla consultazione del database Atlaimpianti si evince all'interno del Comune la presenza di un solo impianto di Cogenerazione di potenza pari a 800 Kw.

## 4.4 SETTORI NON CONNESSI ALL'ENERGIA

### a. Rifiuti

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

Secondo quanto si legge all'interno del "Rapporto rifiuti urbani e raccolta differenziata in provincia di Mantova- Anno 2022", in tutta la provincia di Mantova nel 2021, sono state prodotte 217.706 tonnellate di rifiuti urbani, con una diminuzione 1,38% rispetto al 2020 (220.749 tonnellate), equivalenti a 538 kg/ab\*anno pro capite. A livello complessivo si registra tuttavia una continua crescita della raccolta differenziata, e allo stesso tempo la decrescita del rifiuto non differenziato. Di seguito si riportano nel dettaglio i dati relativi alla situazione del Comune di Castiglione Delle Stiviere. La tabella mostra come la percentuale di Raccolta differenziata nella serie storica compresa tra 2010 al 2021 arrivi a superare l'80%.

Anno	Raccolta Differenziata	Totale Rifiuti Urbani	Raccolta Differenziata
	tonnellate	tonnellate	%
2010	6.823	12.517	54,51
2011	8.106	11.073	73,21
2012	7.991	10.893	73,36
2013	8.150	11.511	70,80
2014	8.243	11.660	70,70
2015	9.191	12.377	74,26
2016	11.290	13.806	81,78
2017	9.758	12.624	77,30
2018	10.645	13.298	80,05
2019	10.912	13.594	80,27
2020	110.682	13.262	80,54



Anno	Raccolta Differenziata	Totale Rifiuti Urbani	Raccolta Differenziata
	tonnellate	tonnellate	%
2021	10.445	13.460	77,6

Fonte: ISPRA (<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=nazione&aa=2018>)

Per il Comune di Castiglione Delle Stiviere, così come per tutta la provincia di Mantova, l'unica forma di smaltimento di rifiuti è la discarica di TEA, ubicata nel comune di Mariana Mantovana. In essa confluiscono i rifiuti provenienti dalla lavorazione dei rifiuti urbani nell'Impianto di trattamento di Ceresara (Mantova Ambiente), rifiuti speciali prodotti da Aziende (sia presenti in provincia che da fuori provincia), e una piccola parte di rifiuti urbani non trattati, soprattutto lo spazzamento stradale.

Come da linee guida CoMO, laddove i rifiuti siano utilizzati per la produzione di energia, le emissioni non devono essere incluse in questo settore per evitare un doppio conteggio. Le stesse linee guida definiscono nulle le emissioni legate alla produzione di energia elettrica da biogas prodotto da rifiuto. Pertanto, la quota di rifiuti conferiti nella discarica situata nel comune di Mariana Mantovana ubicato in provincia di Mantova non viene considerata responsabile di emissioni dirette in atmosfera. Tale sito è dotato infatti fin dal 2003 di impianto di recupero di biogas e successiva valorizzazione energetica.

## 5. AZIONI DI MITIGAZIONE

Nel capitolo precedente è stato mostrato come dal 2005 al 2021 si è ottenuto già una riduzione delle emissioni pari al -8,6%.

Anno	Residenti	Emissioni tCO <sub>2</sub>	Risparmi conseguiti	
			tCO <sub>2</sub>	%
2005	20.484	274.461	-23.584	-8,6%
2021	23.313	250.877		

Questa analisi ci permette di affrontare con le azioni di mitigazione di seguito descritte, il rimanente 31,4% di riduzione delle emissioni, per raggiungere l'obiettivo minimo del -40% di emissioni al 2030.

Nelle pagine seguenti 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.

Come indicato nella tabella sottostante, le azioni descritte nelle schede seguenti portano ad una riduzione delle emissioni di 88.609 t CO<sub>2</sub>, complessivamente, quindi, fra l'andamento dell'inventario e l'impatto delle nuove azioni si avrà una riduzione delle emissioni di 112.193 t CO<sub>2</sub>, pari al 40,9% di riduzione totale.

FASI	Risparmio	
	tCO <sub>2</sub>	%
Impatto azioni	88.609	
Obiettivo già conseguito al 2021	23.584	-8,6%
Riduzioni complessive al 2030	112.193	-40,9%

### 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 18 e al 2030 contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO<sub>2</sub> pari a 88.609 t.

Settore di intervento del PAESC	N° Azioni approvate	Obiettivo di riduzione al 2030	di CO <sub>2</sub>	Contributo per settore in %
a. Edifici e attrezzature pubbliche	3	-325		0,4%
b. Edifici terziari e attrezzature	1	-3.543		4,0%
c. Edifici residenziali	3	-5.760		6,5%
d. Industria	2	-42.923		48,4%
e. Trasporti	4	-9.099		10,3%
f. Produzione locale di energia elettrica	2	-26.143		29,5%
g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento	1	-61		0,1%
h. Agricoltura/Altro	3	-755		0,9%
<b>TOTALE</b>	<b>19</b>	<b>-88.609</b>		

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

Di seguito sono riportate le stime degli investimenti economici previsti nel PAESC. Il dettaglio delle singole azioni è riportato nel paragrafo seguente.

Settore di intervento del PAESC	Investimenti pubblici [€]	Investimenti privati [€]	Investimenti totali [€]
a. Edifici e attrezzature pubbliche	- €	- €	- €
b. Settore Terziario	1.869.137 €	1.006.458 €	2.875.595 €
c. Settore Residenziale	16.842.091 €	10.976.077 €	27.818.168 €
d. Settore Industriale	- €	- €	- €
e. Settore dei trasporti	120.000 €	178.616.246 €	178.736.246 €
f. Produzione locale di Energia Elettrica	- €	17.100.000 €	17.100.000 €
g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento	- €	254.400 €	254.400 €
h. Agricoltura/altro	-	-	-
<b>TOT</b>	<b>18.831.228 €</b>	<b>207.953.181 €</b>	<b>226.784.409 €</b>

### 5.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC

Di seguito è riportato l'elenco delle azioni di mitigazione, corredate delle informazioni sulla riduzione delle emissioni, sui risparmi energetici, sulla produzione delle fonti rinnovabili e sulle stime degli investimenti economici previsti nel PAESC. Come indicato nelle linee guida del Covenant verranno scelte e indicate 3 **azioni chiave** individuate.

AZIONI		Risparmio Energetico [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO <sub>2</sub> ]	Investimento complessivo [€]
1	a.01 – Riqualificazione degli edifici pubblici	-383	0	-91	nd
2	a.02 – Riqualificazione della pubblica illuminazione	64	0	27	Nd
3	a.03– Acquisto di energia elettrica certificata verde per il settore pubblico	0	622	-261	Nd
4	b.01 – Efficienza energetica nel settore terziario	-10299	0	-3543	2.875.595 €
5	c.01 – Riqualificazione degli edifici del settore residenziale	-16481	0	-3867	25.068.968 €
6	c.02– Riqualificazione edifici di edilizia residenziale pubblica	-140	0	-29	Nd
7	c.03– Acquisto di energia certificata verde nel settore residenziale	0	4438	-1864	Nd
8	d.01– Efficientamento energetico del settore industriale	-136960		-34222	Nd
9	d.02– Acquisto Energia elettrica certificata verde	0	20717	-8701	Nd
10	e.01-Riduzione del traffico veicolare	-7654	0	-1981	Nd
11	e.02 - Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburanti	0	0	-4359	Nd
12	e.03- Sviluppo della mobilità elettrica	-19625	0	-2683	Nd
13	e.04– Rinnovo parco veicolare comunale	-279	0	-76	Nd
14	f.01 – Produzione locale di energia elettrica rinnovabile	-3790	53803	-25840	17.100.000 €
15	f.02–Impianti comunali per la produzione di energia rinnovabile e CER	0	721	-303	Nd
16	g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari	0	302	-61	254.400 €
17	h.01– Efficientamento energetico del settore agricolo	-790	0	-331	Nd
18	h.02– Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore agricoltura	0	1010	-424	Nd
19	h.03 povertà energetica	0	0	0	nd

## 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). Si sottolinea che attualmente è in corso la redazione del nuovo PAIR 2030, del quale è stata adottata la proposta di piano.

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 - Riqualificazione degli edifici pubblici

**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:**  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Tutti

**AGENDA 2030 e PAIR**



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

## RISPARMIO ENERGETICO



-383 MWh

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

-91 t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

Gli interventi sul proprio patrimonio possono essere di vitale importanza non solo in vista di riduzione di consumi e di costi, ma anche per quanto riguarda i molteplici aspetti legati alla qualità dei servizi e il confort nella frequentazione dei propri edifici da parte di dipendenti e cittadini. In questo senso il Comune gioca quindi sul proprio patrimonio un importante ruolo, offrendo il buon esempio verso la comunità.

Il Comune di Castiglione delle Stiviere, in base a quanto sopra appena illustrato e in un'ottica generale di riqualificazione dei propri edifici pubblici, ha partecipato ai seguenti bandi:

- Assegnazione ai comuni di contributi per investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale - d.p.c.m. 21 gennaio 2021 (21a01297) – **riqualificazione complesso Palazzo Zappaglia** (contributo 5.000.000,00 €);
- Avviso pubblico per la presentazione di proposte per la realizzazione di strutture da destinare ad asili nido e scuole d'infanzia, da finanziare nell'ambito del pnrr - d.m. 2 dicembre 2021 – **ristrutturazione ed efficientamento energetico asilo nido** (contributo 900.000,00 €);
- Avviso pubblico per la presentazione di proposte per la messa in sicurezza e/o realizzazione di mense scolastiche da finanziare nell'ambito del pnrr - d.m. 2 dicembre 2021 – **costruzione nuova mensa scolastica** (contributo 2.585.875,69 €)
- Regione Lombardia rigenerazione urbana - anno 2020 – **riqualificazione e valorizzazione dell'edificio denominato "ex casa del fascio"** posto in Piazza Ugo Dallò con interventi di conservazione, recupero, restauro architettonico, messa in sicurezza e manutenzione straordinaria (contributo 500.000,00 €)

Tra il 2019 ed oggi risultano eseguiti i seguenti interventi:

NOME EDIFICIO	TIPOLOGIA INTERVENTO	INVESTIMENTO
SCUOLA DELL'INFANZIA RODARI	Sostituzione porte soffietto aule con porte scorrevoli e ridimensionamento vani di accesso aule	10.373,05 €
SCUOLA PRIMARIA C. BATTISTI	Ripristini murali e tinteggiatura interna aule	33.492,53 €
SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI	Ripristini murali e tinteggiatura interna aule	21.435,64 €
STADIO LUSETTI	Lavori di ristrutturazione di n.2 spogliatoi	37.597,03 €
ASILO NIDO IL CUCCIOLO	Intervento di ristrutturazione	52.949,09 €
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO DON MILANI	Lavori di ristrutturazione della copertura	171.426,03 €
PALESTRA GOZZOLINA	Lavori di manutenzione straordinaria con rifacimento del manto di copertura	93616,85 €

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

Al fine di conseguire gli obiettivi di risparmio energetico e della conseguente riduzione delle emissioni, nella tabella seguente si riportano invece gli interventi futuri che sono stati programmati in ottica di efficientamento energetico.

OPERA	INTERVENTO
SCUOLA DELL'INFANZIA "DON PEGORARI"	MESSA IN SICUREZZA EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E ADEGUAMENTO SISMICO (1.000.000 €)
IMMOBILE DENOMINATO "EX CASA DEL FASCIO"	INTERVENTO DI RIGENERAZIONE URBANA, RIQUALIFICAZIONE, MIGLIORAMENTO SISMICO E RESTAURO ARCHITETTONICO
PISCINA COMUNALE	EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
BIBLIOTECA COMUNALE	INTERVENTO RESTAURO INFISSI
APPARTAMENTI COMUNALI	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA RISTRUTTURAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

### **Obiettivo al 2030**

L'obiettivo al 2030 è quello di continuare a riqualificare gli edifici pubblici dal punto di vista energetico e della loro messa in sicurezza (adeguamenti normativi e adeguamento sismico) massimizzando la partecipazione ai bandi e finanziamenti regionali e nazionali. Il Comune dovrà disporre di un piano di screening di primo livello delle proprie strutture in modo da individuare gli edifici che necessitano di interventi di efficientamento in modo prioritario. Successivamente definire un piano di diagnosi energetica sugli edifici classificati come prioritari e partire da quelli per effettuare gli interventi. In seguito si ripeterà l'operazione anche su tutti gli altri edifici. Il contributo finale che questa azione si stima dovrà raggiungere per concorrere agli obiettivi del PAESC è quella di una riduzione dei consumi di almeno 383 MWh e delle emissioni di 91 tCO<sub>2</sub>.



### Azione M|a.02 – Riquilificazione della pubblica illuminazione

**ORIGINE AZIONE:** Ente Locale  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2017 - 2020  
**STATO DI ATTUAZIONE:** Completata  
**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** nd  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Donne e ragazze / Anziani  
**AGENDA 2030 e PAIR**



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

#### RISPARMIO ENERGETICO



- 64 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

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



-27 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

L'efficientamento delle reti di illuminazione pubblica permette di ridurre il consumo di energia elettrica, con riduzione delle emissioni. Il Comune di Castiglione delle Stiviere ad oggi ha già messo in opera, interventi di riqualificazione energetica dell'illuminazione pubblica. La sostituzione del vecchio parco lampade con nuove lampade a tecnologia led, ha portato infatti ad una importante diminuzione dei consumi di energia elettrica (-50% circa tra 2018 e 2021). In merito ai consumi e alle emissioni prodotte, ci si aspetta che questi rimangano pressochè stabili negli anni. Per una ulteriore riduzione di consumi ed emissioni, il Comune potrà procedere ad identificare aree idonee all'installazione di sensori di movimento in grado di regolare il flusso luminoso in assenza o meno di persone. In questo modo sarà garantita sempre la giusta illuminazione senza diminuire i livelli di sicurezza.

#### Obiettivo al 2030

L'obiettivo primario dovrà essere una adeguata manutenzione degli impianti appena rinnovati, associato ad un attento monitoraggio dei consumi.





### Azione M/a.03– Acquisto di energia elettrica certificata verde per il settore pubblico

**ORIGINE AZIONE:** Ente Locale  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2021 - 2030  
**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso  
**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo subnazionale e/o agenzia  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** nd  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Non applicabile  
**AGENDA 2030 e PAIR**



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

#### RISPARMIO ENERGETICO



-

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



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

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



- t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune ha sottoscritto un servizio luce per la fornitura di energia elettrica per l'illuminazione pubblica che però non prevede energia certificata verde. Anche per la fornitura di energia elettrica agli edifici comunali non è prevista energia verde per le annualità fino al 2023.

#### **Obiettivo al 2030**

Al 2030 l'obiettivo complessivo sarà quello di raggiungere almeno il 50% dei consumi di energia elettrica certificata verde sia per gli edifici che per la pubblica illuminazione. Il contributo finale che questa azione si stima dovrà raggiungere per concorrere agli obiettivi del PAESC è quella di una equivalente produzione di energia rinnovabile pari a +622 MWh e una riduzione delle emissioni di -261tCO<sub>2</sub>.

## b. Edifici terziari e attrezzature


**Azione M|b.01 – Efficienza energetica nel settore terziario**

<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>	Settore commerciale e privato
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	2.875.595€
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	non applicabile
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** kWh risparmiati

**RISPARMIO ENERGETICO**


10.299 MWh/anno

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**


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

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


-3.543 tCO<sub>2</sub>t/a

**DESCRIZIONE AZIONE**

Dalla ricostruzione della serie storica dei consumi del settore terziario, realizzata nell'ambito della redazione dell'inventario al 2021, il terziario dal 2005 ha registrato un aumento sia dei consumi di gas metano (+24%), sia di quelli di energia elettrica (+43%). Tale aumento è probabilmente legato all'estensione dei servizi presenti sul territorio. Trend analogo hanno le emissioni che nel complesso sono in aumento del 16%.

Sebbene il settore terziario sia in espansione e con esso anche le relative emissioni in atmosfera, 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.

Di seguito si riportano alcuni esempi di azioni che, aziende appartenenti al settore della logistica aventi sede nel Comune di Castiglione delle Stiviere, stanno portando avanti ai fini di ridurre i propri consumi energetici e di conseguenza le proprie emissioni

I dati sono stati forniti dalle imprese stesse nell'ambito di una collaborazione con l'Amministrazione comunale che ha proposto loro di rispondere ad un questionario volto ad individuare le realtà più energivore del territorio e capire il loro grado di consapevolezza e di azione in ottica di riduzione delle emissioni.

Settore terziario– Interventi di efficientamento termico ed elettrico				
CO D	INTERVENTI EFFETTUATI AL 2023	RISPARMIO OTTENUTO	INTERVENTI IN PROGRAMMA AL 2030	RISPARMIO STIMATO
T11	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efficientamento impianti: sostituita della caldaia ( 2022)</li> <li>•Riqualificazione illuminazione con led</li> </ul>	111 MWh dal 2021 al 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizzazione di fotovoltaico sui tetti ( 100kw uffici, 294 officina, 177Kw lavaggio)</li> </ul>	nd
T12			<ul style="list-style-type: none"> <li>•rifacimento impianto riscaldamento/raffrescamento</li> <li>• cappotto esterno della palazzina uffici</li> <li>•sostituzione serramenti</li> <li>•realizzazione impianto fotovoltaico</li> </ul>	410 MWh + 65 MWh da fotovoltaico
T13	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Installazione impianto fotovoltaico sul tetto del capannone con accumulo (48 moduli fotovoltaici da 415 Wp)</li> </ul>	20MWh annuo		nd

### **Obiettivo 2030**

Per il settore terziario, considerati le tendenze dei consumi e degli interventi di riqualificazione stimati, il contributo finale che questa azione si stima dovrà raggiungere per concorrere agli obiettivi del PAESC è quella di una riduzione annua dei consumi termici di almeno -10.299 MWh e delle emissioni di -3.543 tCO<sub>2</sub>.

Nell'ambito del monitoraggio del PAESC tale obiettivo potrà tuttavia essere rimodulato in base alle informazioni di dettaglio che si andranno a reperire. La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio al MWh risparmiato, ricavato per la provincia di Mantova, e desunto dai report annuali sulle detrazioni fiscali redatti da Enea

## c. Edifici residenziali

## Azione M|c.01 – Riqualificazione degli edifici del settore residenziale



**ORIGINE AZIONE:** Nazionale  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** Privati  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030  
**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso  
**SOGGETTI COINVOLTI:** Cittadini  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** 14.092.891 €  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Non applicabile

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** kWh risparmiati

## RISPARMIO ENERGETICO



-1.6481 MWh/a

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

- 3.867 t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

Dalla ricostruzione della serie storica dei consumi del settore residenziale effettuata nell'ambito dell'inventario al 2021, negli ultimi 15 anni il settore residenziale ha registrato un calo medio annuo del consumo di gas metano e di energia elettrica pari al -0.5%. Dall'inventario delle emissioni, si può osservare infatti che dall'anno di riferimento del BEI al 2021, il settore ha subito una diminuzione dei consumi, passando da 145.825 MWh a 135.8003 MWh. Parallelamente le emissioni di CO<sub>2</sub> sono passate da 34.486 ton CO<sub>2</sub> a 31.126 ton CO<sub>2</sub>. Si è avuto quindi un risparmio energetico pari ad un -7% e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari -10%.

L'azione tiene conto degli interventi di efficientamento energetico delle abitazioni private che si stima saranno messi in atto fino al 2030. La logica di questi meccanismi è fondata sulla defiscalizzazione degli interventi di riqualificazione sul patrimonio edilizio esistente che determinano un risparmio energetico netto negli usi finali del settore residenziale. Tra gli esempi di interventi più comuni: coibentazioni dei nuovi pavimenti, sostituzione delle finestre o degli infissi, installazione di pannelli solari o la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale.

**Obiettivo 2030**

Tenendo conto dell'andamento della richiesta delle detrazioni fiscali del cosiddetto Ecobonus degli ultimi tre anni (fonteRapporti Annuali dell'Efficienza Energetica realizzato da ENEA) e ampliandone la portata soprattutto per gli anni 2021,2022, 2023, si fissa un obiettivo di riduzione dei consumi termici pari al -15% rispetto al 2021 e del -10% dei

consumi elettrici. La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio al MWh risparmiato, ricavato per la provincia di Mantova dai resoconti annuali sulle detrazioni fiscali redatti da ENEA.


**Azione M|C.02– Riqualficazione edifici di edilizia residenziale pubblica**

**ORIGINE AZIONE:** *Misto*  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** *Privati*  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** *2020 - 2030*  
**STATO DI ATTUAZIONE:** *In corso*  
**SOGGETTI COINVOLTI:**  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** *2.749.200 €*  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** *Non applicabile*  
**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *kWh risparmiati*

**RISPARMIO ENERGETICO**


- 140 MWh/a

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**


MWh<sub>e</sub>/a

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


- 29t/anno

**DESCRIZIONE AZIONE**

La costante cura degli edifici e delle strutture di proprietà comunale, mediante la realizzazione di interventi di conservazione, miglioramento del confort abitativo e messa in sicurezza, rappresenta un aspetto fondamentale per la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico, nell'ottica di garantire un razionale ed efficace utilizzo del patrimonio stesso.

Nel corso del 2021 l'Amministrazione comunale ha aderito, ad un bando promosso da Regione Lombardia sul Fondo complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Programma "Sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica", ottenendo un finanziamento pari ad € 2.749.200,00 per la realizzazione dei lavori di riqualificazione degli alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica.

A partire dall'annualità 2023 sono stati avviati interventi di riqualifica e d'efficientamento energetico degli alloggi di edilizia Residenziale Pubblica.



### Azione M/C.03– Acquisto di energia certificata verde nel settore residenziale

**ORIGINE AZIONE:** *Misto*  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** *Privati*  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** *2020 - 2030*  
**STATO DI ATTUAZIONE:** *In corso*  
**SOGGETTI COINVOLTI:**  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** *nd €*  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** *Non applicabile*  
**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *kWh risparmiati*

#### RISPARMIO ENERGETICO



-

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



4.438 MWh/a

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



- 1.864 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore residenziale, nell'ambito delle offerte presenti sul mercato libero. Tutti fornitori di energia elettrica offrono ai loro clienti alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde. Al 2020 nelle città della Regione Lombardia il consumo di energia elettrica totale certificata da fonti rinnovabili è risultato essere pari a circa il 15%. Tuttavia, nei prossimi anni, è previsto che tale quota aumenti in modo sensibile visti gli obiettivi europei di contrasto ai cambiamenti climatici e risparmio energetico recepiti a cascata dallo stato e dalla Regione (oltre che sulla base dell'aumentata consapevolezza della cittadinanza.)

#### **Obiettivo 2030**

Al 2030 si stima che la quota di energia verde certificata acquistata dal settore residenziale sia circa il 20% del totale. Si stima inoltre che la compensazione della CO<sub>2</sub> da tale energia rinnovabile prodotta e utilizzata sia pari a una riduzione di 1.864 tCO<sub>2</sub>.

d. **Industria****Azione M/d.01– Efficiamento energetico del settore industriale**

**ORIGINE AZIONE:** *Misto*  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** *Autorità locale/Privati/*  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** *2020 - 2030*  
**STATO DI ATTUAZIONE:** *In corso*  
**SOGGETTI COINVOLTI:** *Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato*  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** *nd €*  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** *Non applicabile*  
**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *kWh risparmiati*

**RISPARMIO ENERGETICO**

136.960/a

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

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

-34.222t/anno

**DESCRIZIONE AZIONE****DESCRIZIONE AZIONE**

L'azione, in linea con gli obiettivi del Piano energetico regionale, propone per tutto il settore manovre quali: semplificazione e incentivazione degli interventi di efficientamento dei processi e dei siti produttivi con l'ammodernamento delle apparecchiature di lavoro e dei processi; promozione degli audit energetici e dei sistemi di gestione dell'energia; attività di comunicazione e formazione; diffusione nell'intero settore di soluzioni smart e di investimenti in tecnologie digitali che permettono di svolgere una facile e attenta analisi dei dati e di conseguenza considerazioni sui consumi. Sempre in una ottica di abbassamento dei consumi e delle emissioni, si ricorda poi che gli spazi su tetto disponibili in ambito industriale sono generalmente più estesi rispetto a quelli di singoli edifici civili, pertanto si propone lo sviluppo del fotovoltaico su tetto come un valido contributo, così come si valuta positivamente la diffusione di pompe di calore, che hanno quale valore aggiuntivo quello di recuperare il calore di scarto dal processo industriale.

Nel Comune di Castiglione delle Stiviere l'industria rappresenta una realtà fortemente radicata sul territorio in quanto il Comune risulta essere sede di diversi importanti stabilimenti produttivi. Per tale motivo si ritiene fondamentale il contributo che tale settore può dare in ottica di riduzione delle emissioni. In fase di redazione dell'inventario delle emissioni, l'Amministrazione comunale ha cercato una collaborazione con le diverse realtà produttive presenti sul territorio proponendo loro la compilazione di un questionario. Fine principale quello di cercare di mappare con maggiore precisione i consumi termici ed elettrici effettivi riferiti all'anno 2021 e individuare come ogni singolo stabilimento si sta muovendo in ottica di riduzione delle proprie emissioni. Confrontando i dati di consumo resi noti dai singoli rispondenti con quelli raccolti, è emerso che attraverso i questionari è stato possibile dialogare con circa il 60% dell'intero settore.



E' importante notare come tra questo 60% preso a campione, il settore alimentare pesi per un 36% per quel che riguarda i consumi elettrici e per un 40% per quel che riguarda i consumi termici.

Di seguito si riporta una sintesi dei principali interventi di efficientamento energetico già effettuati dai singoli stabilimenti nel periodo 2021-2023 e di quelli invece in programma entro l'anno 2030.

<b>Industria settore Alimentare – Interventi di efficientamento termico ed elettrico</b>				
<b>COD</b>	<b>INTERVENTI EFFETTUATI AL 2023</b>	<b>RISPARMIO OTTENUTO</b>	<b>INTERVENTI IN PROGRAMMA AL 2030</b>	<b>RISPARMIO STIMATO</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqualificazione impianto illuminazione con LED</li> <li>• Installazione di pompa di calore</li> <li>• Sostituzione gruppi frigo</li> </ul>	230 MWh 160.000 m3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione impianto fotovoltaico</li> </ul>	nd
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione dei bruciatori dei forni 3-6-9</li> <li>• Sostituzione dei generatore di vapore a servizio del capannone A</li> <li>• Efficientamento dell'impianto di climatizzazione nel reparto produzione A</li> </ul>	nd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione valvole aria comburente bruciatori forno</li> <li>• Coibentazione valvole vapore</li> <li>• Rilevazione perdite aria compressa</li> <li>• Sostituzione scambiatore di calore nelle centrali termiche</li> <li>• Sostituzione bruciatori a fiamma diretta</li> <li>• Installazione di inverter su motori di grande potenza</li> <li>• Illuminazione esterna con led</li> <li>• Installazione impianto fotovoltaico</li> </ul>	nd
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqualificazione dell'impianto di illuminazione con LED</li> <li>• Installazione di un impianto fotovoltaico (1 MWh nel 2021)</li> <li>• Installato impianto fotovoltaico (0,8 MWh nel 2023)</li> </ul>	1.354MWh anno 2021  1.717MWh anno2022  1.209 MWh anno 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione di 2 caldaie ad uso produttivo</li> <li>• Sostituzione scoppiatori della linea pop corn</li> <li>• Installazione di un nuovo impianto fotovoltaico (0,9 MWh)</li> </ul>	nd
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di lampade a risparmio energetico e led</li> <li>• Sostituzione motori a regime fisso con altri regolati da inverter;</li> <li>• Installazione impianto di trigenerazione a gas metano con produzione di vapore acqua calda e acqua gelida in totale recupero</li> </ul>	In corso di studio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione di un impianto fotovoltaico (1MWh, prevista realizzazione primavera 2024)</li> <li>• Installazione di un secondo cogeneratore alimentato a biogas</li> </ul>	nd

Industria altri settori – Interventi di efficientamento termico ed elettrico				
COD	INTERVENTI EFFETTUATI AL 2023	RISPARMIO OTTENUTO	INTERVENTI IN PROGRAMMA AL 2030	RISPARMIO STIMATO
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione fotovoltaico (127Kwp- Anno 2021)</li> </ul>	0,255K MWh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione di un nuovo impianto fotovoltaico (430 Kwp)</li> <li>• Efficientamento impianto di illuminazione interna</li> </ul>	
5			<ul style="list-style-type: none"> <li>• In corso di valutazione installazione di un nuovo impianto fotovoltaico</li> <li>• Efficientamento impianto di illuminazione interna attraverso sostituzione luci a neon con LED</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione caldaia</li> <li>• Sostituzione serramenti</li> <li>• Isolamento muri e tetto</li> <li>• Riqualificazione impianto di illuminazione del capannone con LED</li> <li>• Installazione fotovoltaico (997 Kwp – anno 2020)</li> </ul>	92,16 MWh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamento impianto fotovoltaico ( +1,6MW)</li> <li>• Installazione di cogeneratore</li> </ul>	5.500 MWh
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottimizzazione del processo di combustione delle caldaie</li> <li>• Riqualificazione impianto di illuminazione dei reparti produttivi con LED</li> <li>• Correzione del fattore di fase dell'energia elettrica e controllo periodico dell'efficienza degli scaricatori di condensa</li> <li>• Installazione di variatori di frequenza (inverter) su motori di grossa taglia</li> <li>• Sostituzione impianto condizionamento con nuova unità ad alta efficienza</li> </ul>	13.000 MWh totali dal 2019 al 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottimizzazione dell'impianto di generazione e distribuzione dell'aria compressa</li> <li>• Installazione di variatori di frequenza (inverter)</li> <li>• Sostituzione serramenti nella palazzina uffici</li> </ul>	300 MWh/anno circa
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione corpi illuminanti con Led negli uffici</li> <li>• Revamping impianto fotovoltaico ( 99 Kwp -Anno 2023)</li> </ul>			

### **Obiettivo 2030**

Nello stimare l'azione si sono prese a riferimento le indicazioni contenute nel Piano Energetico Regionale, l'obiettivo ambizioso posto a tutto il settore industriale è quindi quello di una riduzione dei consumi complessivi al2030 dell'ordine del 40%. Per le aziende del settore diventa quindi fortemente necessitano uno sforzo orientato sia alla diversificazione delle fonti energetiche che all'aumento del contributo delle rinnovabili.

## Azione M/d.02– Acquisto Energia elettrica certificata verde



**ORIGINE AZIONE:** *Misto*  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** *Autorità locale/Privati/*  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** *2020 - 2030*  
**STATO DI ATTUAZIONE:** *In corso*  
**SOGGETTI COINVOLTI:** *Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato*  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** *nd €*  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** *Non applicabile*

### AGENDA 2030 e PAIR



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *kWh risparmiati*

### RISPARMIO ENERGETICO



/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-20.717 MWh/a

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



-8.701 t/anno

### DESCRIZIONE AZIONE

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore industriale nell'ambito delle offerte del mercato libero.

In Lombardia, nel 2021, il consumo di energia elettrica totale certificata da fonti rinnovabili è stato di circa 17,239 GWh, pari a circa il 15% del fabbisogno energetico regionale ( fonte: Rapporto Statistico GSE 2021). Tuttavia, nei prossimi anni, è previsto che tale quota aumenti ulteriormente in modo sensibile visti gli obiettivi europei di contrasto ai cambiamenti climatici e risparmio energetico recepiti a cascata dallo stato e dalla Regione (oltre che sulla base degli incrementi tendenziali medi regionali e dell'aumentata consapevolezza della cittadinanza.)

### Obiettivo 2030

Al 2030 si stima, sulla base degli incrementi tendenziali medi regionali e delle politiche di incentivazione, che la quota di energia verde certificata acquistata dal settore industriale sia circa il 20% del totale, pari a 20.717 MWh (valore calcolato sulla base del consumo elettrico atteso all'anno obiettivo nel settore), corrispondente ad una riduzione delle emissioni pari a 8.701 tCO<sub>2</sub>.

## e. Trasporti



## Azione M | e.01-Riduzione del traffico veicolare

**ORIGINE AZIONE:** Misto  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale e privati  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030  
**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso  
**SOGGETTI COINVOLTI:** Governo nazionale e/o agenzie / Settore commerciale e privato  
**COSTI DI ATTUAZIONE:**  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Tutti  
**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** N. servizi di sharing disponibili, numero linee pedibus/bicibus attivate, km di strade a 30km/h

## RISPARMIO ENERGETICO



- 7.654 MWh/a (mix di carburanti)

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-MWh/a

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

- 1.981 t/a (mix di carburanti)

## DESCRIZIONE AZIONE

Il traffico veicolare motorizzato è uno dei settori di massima priorità nei quali investire per poterne ridurre l'entità e di conseguenza anche gli impatti su ambiente, salute e società. All'interno del "Piano di Sostenibilità" siglato a maggio 2023 dalla Regione Lombardia, si afferma che in ottica di neutralità carbonica nel settore dei trasporti, risulta necessario ripensare le forme della mobilità nel suo complesso, accompagnando il cambiamento delle abitudini con gli interventi strutturali e l'avanzamento tecnologico. Tra gli interventi indicati quali necessari:

- potenziamento dei servizi, in primis quello ferroviario e del Trasporto Pubblico Locale (TPL),
- sostituzione dei mezzi maggiormente inquinanti
- integrazione di servizi di mobilità green e dolce

In accordo con quanto sopra illustrato, il Comune di Castiglione delle Stiviere, all'interno della gara indetta per l'affidamento del trasporto scolastico, al fine di massimizzare l'attenzione nei confronti dell'impatto ambientale prodotto, ha inserito criteri premianti quali l'anno di immatricolazione del mezzo e la tipologia di alimentazione, incentivando così l'utilizzo di autobus di nuova generazione, con emissioni a basso impatto ambientale e alimentati a GPL, metano, o ibridi. Sempre in un'ottica di potenziamento della mobilità sostenibile, l'Amministrazione comunale intende poi promuovere nei prossimi anni la diffusione di servizi di car sharing e bike sharing. La sharing mobility nell'ultimo periodo si è dimostrata infatti un settore in forte crescita e trasformazione, sia in termini di tipologia di servizi offerti (car sharing, scooter sharing, bike sharing, monopattini in sharing, etc), sia in termini di gestione del servizio.

**Obiettivo al 2030**

Obiettivo per i prossimi anni è quello di verificare la fruibilità di modelli di mobility sharing innovativi che permettano la riduzione dell'uso dell'auto di proprietà. In ottica di riduzione del traffico veicolare, l'obiettivo è infatti ambizioso e pari al -5% a cui corrisponde una equivalente riduzione dei consumi energetici (spalmati in modo equo su tutti i vettori

energetici). Il contributo finale che questa azione si stima dovrà raggiungere per concorrere agli obiettivi del PAESC è quella di una riduzione dei consumi di almeno -7.654 MWh e delle emissioni di -1.981 tCO<sub>2</sub>.



## Azione M|e.02 - Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburanti

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Nazionale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Privati
<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>	nd €
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	Tutti
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** % biocarburanti

### RISPARMIO ENERGETICO



-

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

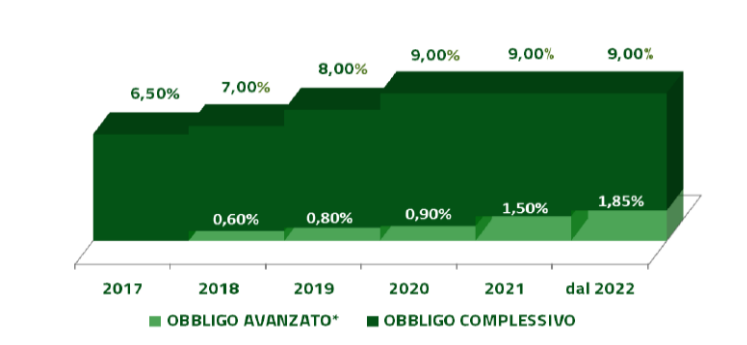
### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



- 4.359t/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 10% nel 2021. È incentivato l’utilizzo di biocarburanti avanzati, di seconda generazione, prodotti dal recupero di scarti agricoli e rifiuti mentre viene progressivamente limitato l’utilizzo di carburanti di prima generazione e cioè prodotti sottraendo terreno agricolo per la produzione alimentare (es. biodiesel e bioetanolo derivati da coltivazioni). L’attuale evoluzione delle quote indicate dal legislatore è la seguente:



L'Unione Petrolifera Italiana stima per il 2030 una quota obbligatoria pari al 12%. Nell’inventario dell’emissioni sono stati utilizzati fattori di emissione (tCO<sub>2</sub>/MWh) per i carburanti privi della quota parte dei biocarburanti. Inoltre, secondo una stima elaborata da Federmetano (fonte dati: SFBM), a fronte di circa 155.000.000 di Sm<sup>3</sup> di biometano per autotrazione prodotto nel 2020 da 22 impianti attivi sul territorio nazionale e del consumo di circa 817.000.000 di Sm<sup>3</sup> di CNG nel 2020, nello stesso anno la percentuale di biometano utilizzata nei trasporti è pari al 19%.

Considerato l’interesse che gravita intorno a questi prodotti, e alla situazione energetica europea, al 2030 è plausibile che questa quota tenderà a crescere: in via cautelativa si stima un incremento di produzione e consumo fino al 21%

**Obiettivo al 2030**

Nell'inventario dell'emissioni sono stati utilizzati fattori di emissione (tCO<sub>2</sub>/MWh) per i carburanti privi della quota parte dei biocarburanti. L'azione pertanto stima la riduzione delle emissioni dovuta alla miscelazione di carburanti organici estratti dalle biomasse (di cui il biometano fa parte), pari al 12% dei consumi di benzina e gasolio dell'Unione al 2021, e pari al 21% dei consumi di gas metano (quota biogas) di biogas in linea con quanto stimato da Federmetano. Considerato che il consumo energetico è ridotto dal punto di vista degli idrocarburi fossili ma compensato da quello di biomasse si considera solo la riduzione delle emissioni pari a -4.359 tCO<sub>2</sub>



### Azione M | e.03- Sviluppo della mobilità elettrica

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Autorità locale e 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 / Settore commerciale e privato
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	178.616.246 €
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	Tutti

#### AGENDA 2030 e PAIR



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** N° di colonnine per la ricarica elettrica realizzate  
N° veicoli elettrici immatricolati

#### RISPARMIO ENERGETICO



- 19.625 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-MWh/a

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



-2.683 t/a

### DESCRIZIONE AZIONE

I veicoli elettrici sono oggi più efficienti rispetto a quelli a combustione interna e qualora l'energia elettrica utilizzata sia prodotta a partire da fonti energetiche rinnovabili l'adozione di questa tecnologia può comportare riduzioni significative delle emissioni. Pur non potendo influire sull'aspetto del traffico e della congestione stradale, la mobilità elettrica rappresenta quindi un contributo essenziale che non può essere trascurato quando si parla di diminuzione delle concentrazioni dei principali climalteranti. Il Decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76 contiene un articolo dedicato alla mobilità elettrica intitolato "Semplificazione delle norme per la realizzazione di punti e stazioni di ricarica di veicoli elettrici" che suggerisce che i comuni prevedano la localizzazione dei punti di ricarica nella misura di almeno 1 stallo di ricarica ogni 1.000 abitanti. Tale obiettivo declinato sul Comune di Castiglione delle Stiviere, arriverebbe a 12 punti di ricarica pubblici da installare per il 2030.

L'azione è stata quantificata considerando l'obiettivo del Piano Energetico Regionale al 2030, che entro tale anno prevede l'immatricolazione di 1.000.000 di veicoli elettrici (tra auto, moto, ciclomotori e veicoli commerciali) pari al 10% circa del parco veicolare regionale. Il Piano punta infatti a promuovere la mobilità elettrica come elemento chiave per la decarbonizzazione del sistema dei trasporti e la tutela della qualità dell'aria. L'investimento previsto è stato stimato utilizzando un costo medio al veicolo elettrico pari a 40.363 €, calcolato come media nelle diverse categorie di autoveicoli BEV e PHEV.

#### **Obiettivo al 2030**

Per rispettare gli obiettivi regionali e nazionali, entro il 2030 dovrebbero essere presenti sull'intero territorio circa 12 colonnine elettriche. Questo insieme ad un'altra serie di azioni che il Comune può introdurre (come ad esempio comunicazione, incentivi, requisiti nel Regolamento Edilizio ecc.) deve essere attuato in modo da allinearsi all'obiettivo regionale di autoveicoli immatricolati di tipo elettrico al 2030.





### Azione M | e.04 – Rinnovo parco veicolare comunale

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	<i>Ente Locale</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	<i>Autorità locale</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	<i>2020 - 2030</i>
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	<i>Governo subnazionale e/o agenzia</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	<i>nd</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	<i>non applicabile</i>
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *n° auto elettriche acquistate / sostituite*

#### RISPARMIO ENERGETICO



- 279 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



- MWh/a

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



- 76t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Il Comune possiede 24 mezzi di cui 5 immatricolati tra 2000 e 2005. L'azione propone un rinnovamento dei mezzi della flotta comunale attraverso la dismissione dei mezzi più vecchi e la sostituzione di parte di questi con veicoli nuovi. Data l'intenzione del Comune di promuovere auto ad alimentazione elettrica e posto che attualmente la flotta comunale è composta per gran parte di auto alimentate a gasolio o benzina, l'azione auspica inoltre che il Comune rinnoverà la sua flotta, rottamando i veicoli più vecchi e dotandosi di auto elettriche e di colonnine di ricarica appositamente dedicate. L'impatto sui consumi e le emissioni di quest'azione, rispetto ai totali comunali, è residuale, ma ha comunque un valore politico e simbolico.

#### **Obiettivo 2030:**

Considerata l'attuale età media delle automobili in dotazione, l'obiettivo al 2030 è quello di non superare tale media andando a sostituire le auto più vecchie ovvero le tre automobili immatricolate tra 2000 e 2005 con auto elettriche o ibride. Il contributo finale che questa azione si stima dovrà raggiungere per concorrere agli obiettivi del PAESC è quella di una riduzione delle emissioni di -76 tCO<sub>2</sub>.

## f. Produzione locale di energia elettrica

## Azione M|f.01 – Produzione locale di energia elettrica rinnovabile



**ORIGINE AZIONE:** Misto  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale/Privati  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030  
**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso  
**SOGGETTI COINVOLTI:** Cittadini  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** 17.100.000  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Famiglie a basso reddito

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** kWp installati, n° CER

## RISPARMIO ENERGETICO



- 3.790MWh/a

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



+53.803 MWh/a

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

- 25.840 t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

Nell'ambito della produzione dell'energia da fonte rinnovabile negli anni si sono susseguiti una serie di norme, impegni, piani che impegnano gli stati, le regioni e infine gli enti locali a raggiungere obiettivi sempre più ambiziosi:

- La programmazione energetica della Regione Lombardia, fissa come obiettivo al 2030, rispetto all'anno base 2005, la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 35,8% degli usi finali di energia.
- Nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) approvato ad inizio 2020, i consumi energetici nazionali dovranno essere al 2030 per il 30% provenienti da fonti rinnovabili.
- Gli obiettivi posti dal *Green Deal* a livello europeo pongono invece sfide ben più ambiziose: ovvero che l'Europa raggiunga la neutralità carbonica al 2050

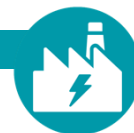
Per definire un'azione per la quale sia possibile monitorarne l'impatto viene scelto di limitarsi a considerare la sola energia elettrica, settore nel quale si crede che nei prossimi anni assisteremo a cospicui investimenti sull'installazione di nuovi impianti di produzione da fonti energetiche rinnovabili.

Dall'inventario delle emissioni si può osservare che nel 2020 nel Comune di Castiglione delle Stiviere, la potenza installata del fotovoltaico sul territorio comunale è pari a circa 8.302 KW, mentre nel 2021, con un incremento di 1.432 kW, raggiunge il valore pari a 9.734 MW. La produzione al 2021 è quindi di 10.124 MWh (circa l'11% dei consumi elettrici comunali).

**Obiettivo 2030**

Tenendo in considerazione degli obiettivi regionali, nazionali ed europei e 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 almeno il 40% di energia elettrica da FER.

## Azione M|f.02 – Impianti comunali per la produzione di energia rinnovabile e CER



**ORIGINE AZIONE:** Misto  
**SOGGETTO RESPONSABILE:** Autorità locale/Privati  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:** 2020 - 2030  
**STATO DI ATTUAZIONE:** In corso  
**SOGGETTI COINVOLTI:** Cittadini  
**COSTI DI ATTUAZIONE:** 254.400  
**GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):** Famiglie a basso reddito

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** kWp installati, n° CER

## RISPARMIO ENERGETICO



-

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



+ 721 MWh<sub>e</sub>/a

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

- 303t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

Una recente norma italiana ha recepito la direttiva europea del 11/12/2018 n. 2001/2018/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che definisce i principi guida per la regolamentazione dell'autoconsumo e delle comunità di energia rinnovabile. In particolare, è stato stabilito che è possibile produrre, accumulare e vendere energia con un modello da uno a molti. Le comunità energetiche (CER), pertanto, sono formate da diversi soggetti/utenti che condivideranno l'energia prodotta e sono incentivate economicamente in base alla quantità di energia elettrica scambiata. Per quanto riguarda invece lo scambio di energia tra un impianto FER condominiale e le diverse utenze delle abitazioni la medesima norma prevede la forma dell'autoconsumo collettivo, una sorta di CER semplificata pensata proprio per stimolare l'installazione di impianti su edifici condominiali.

Il Comune di Castiglione delle Stiviere, in data 29/07/22 ha deliberato con Atto Amministrativo di Consiglio Comunale, di attuare ogni azione utile a promuovere la costituzione sul proprio territorio di una Comunità Energetica Rinnovabile denominata: "CER Castiglione delle Stiviere", avvalendosi della collaborazione tecnica ed amministrativa della propria società partecipata Garda Uno SpA, azienda a totale partecipazione di Enti locali. L'obiettivo del Comune è quello di usufruire dei molteplici benefici ambientali che una CER può offrire, tra i quali: la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di altri inquinanti dannosi per la salute prodotti da impianti di generazione di energia elettrica alimentati da combustibili fossili; monitoraggio e analisi dei consumi; valorizzazione e diffusione capillare degli impianti da Fonti Rinnovabili. In particolare l'Amministrazione, per la costituzione della CER, in qualità di Socio fondatore intende:

- 1) Mettere a disposizione i seguenti impianti di produzione di energia da fonti rinnovabile già esistenti ed attivi sul territorio comunale

INDIRIZZO	UTILIZZO IN AUTOCONSUMO DIRETTO	kWP	Produzione media annua kWh
Via Lonato, 1	Scuola Primaria S. Pietro	17,280	19.872
Via Lonato 3	Scuola Secondaria Don Milani	17,280	19.872
Via Staffolo	Asilo Nido	3	3.450

INDIRIZZO	UTILIZZO IN AUTOCONSUMO DIRETTO	kWP	Produzione media annua kWh
Via Solferino, 18	Magazzino Comunale	6	6.900
	<b>TOTALE</b>	<b>43,560</b>	<b>50.094</b>

- 2) Realizzare su edifici di sua proprietà i seguenti Nuovi impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile:

INDIRIZZO	UTILIZZO IN AUTOCONSUMO DIRETTO	kWP	Produzione media annua kWh
Via Don Mazzolari	Piscina comunale	70,980	81.627
Via Don Mazzolari	Piscina comunale	58,240	66.796
Via Montessori	Asilonidi Il Cucciolo	18,2	20.930
Via Giordania Gonzaga	Scuola Secondaria P.C. Beschi	50,730	58.340
Via Dante Alighieri	Palestra Belvedere	56,875	65.407
Via Lonato 3	Palestra F. Caglio	70,980	81.627
Via Paiassi	Scuola Infanzia Don Pegorari	32,760	37.674
Via Solferino	Caserma VVFF	55,055	63.314
Via Maestri del lavoro	Magazzino centro per l'impiego	30,03	34.535
Via Botteghino 1	Asilo San Pietro	37,765	43.430
Via Dante Alighieri	Scuola elementare Belvedere	37,765	43.430
Via Gerra, 17	Indecast palazzina uffici	31,395	36.105
Via Gerra,17	Indecast tettoia centro raccolta	56,875	65.407
Via Nenni, 35	Alloggi comunali	9,555	10.989
Via Nenni, 55	Alloggi comunali	9,555	10.989
	<b>TOTALE</b>	<b>620,760</b>	<b>720.774</b>

### **Obiettivo al 2030**

L'obiettivo al 2030 è l'attivazione di CER sul territorio comunale, a partire dalla CER denominata "CER Castiglione delle Stiviere"

## g. Produzione locale di riscaldamento e raffreddamento

## Azione M/g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari



<b>ORIGINE AZIONE:</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Autorità locale/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 / Governo subnazionale e/o agenzia / Cittadini
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	64.800,00 €
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	Famiglie a basso reddito
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO:</b>	kWp installati

## RISPARMIO ENERGETICO

- MWh<sub>t</sub>/a

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI

+ 302 MWh<sub>t</sub>/aRIDUZIONE CO<sub>2</sub>

-61 t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

L'azione stima un incremento di produzione di energia da impianti solari termici al 2030, tenendo conto della produzione media considerata nell'inventario al 2021, pari a 41 kWh/abitante.

Il Programma Regionale Energia Ambiente e Clima si pone l'obiettivo al 2030 di produrre a livello regionale un +25% di calore prodotto da solare termico rispetto all'anno 2019., valore che, secondo quanto sopra descritto corrisponde a circa 52 Kwh/ab. Tale quota viene presa come riferimento anche per il Comune di Castiglione delle Stiviere a partire da una stima della popolazione fatta al 2030.

**Obiettivo al 2030**

Si ipotizza che al 2030 a livello la quota di calore prodotta da solare termico sarà pari a 52 Kwh/abitante in linea con quanto previsto nello scenario obiettivo al 2030 del Piano Energetico Regionale (PREAC).

I costi da sostenere sono stati stimati ipotizzando un costo pari a 800 €/mq di pannelli installati.

## h. Agricoltura/Altro

## Azione M|h.01– Efficiamento energetico del settore agricolo

<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 / Settore commerciale e privato
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	nd
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	non applicabile
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** MWh risparmiati

## RISPARMIO ENERGETICO



-790 MWh/a

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

-331 t/anno

## DESCRIZIONE AZIONE

Nella ricostruzione storica che è stata effettuata per il Comune di Castiglione Delle Stiviere, del periodo 2005-2021 si osserva un aumento dei consumi relativi al settore agricolo.

I margini di efficienza energetica sono ampi anche in tale settore. In particolare, facendo riferimento al PREAC, Piano Regionale Energia Ambiente e Clima, è possibile individuare obiettivi annuali di riduzione sia dell'energia termica che di quella elettrica che potranno portare ad una riduzione significativa al 2030. La Regione Lombardia ha infatti stanziato risorse per promuovere l'efficienza energetica in agricoltura, come il bando per la competitività delle aziende agricole e le linee guida per l'agrivoltaico. Queste misure, insieme all'adozione di tecnologie innovative, come l'irrigazione di precisione e l'agricoltura di precisione, possono contribuire a ridurre significativamente i consumi energetici nel settore. Per aumentare ulteriormente la sua efficienza, anche il settore agricolo così come gli altri settori, potrà fare uso di energia verde certificata.

**Obiettivo al 2030**

Dal momento che durante la fase di elaborazione dell'inventario per questo specifico settore sono stati presi in esame i soli consumi elettrici insieme a quelli inerenti i carburanti, anche nella definizione dell'obiettivo si è tenuto conto solo di questi. Nello specifico, il contributo finale che questa azione si stima dovrà raggiungere per concorrere agli obiettivi del PAESC è una riduzione dei consumi di almeno l'1,5% annuo, ovvero un risparmio pari a -790 MWh<sub>e</sub> e alle relative emissioni per -331t CO<sub>2</sub>.

### Azione M|h.02– Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore agricoltura

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	<i>Misto</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	<i>Privati</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	<i>2020 - 2030</i>
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	<i>Settore commerciale e privato</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	<i>nd</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	<i>non applicabile</i>
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *kWh risparmiati*

#### RISPARMIO ENERGETICO



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

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



+1.010 MWh<sub>e</sub>/a

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



-424 t/anno

#### DESCRIZIONE AZIONE

Nella Relazione di previsione strategica 2022 della Commissione Europea sul tema “abbinare la transizione verde e la transizione digitale nel nuovo contesto geopolitico” si punta su una agricoltura più intelligente e più verde per far fronte alle crisi climatiche e ambientali, ai cambiamenti demografici e all'instabilità geopolitica che rischiano di mettere alla prova la resilienza dell'agricoltura dell'UE e il suo percorso verso la sostenibilità.

L'evoluzione, nell'ultimo decennio, delle tecnologie solari fotovoltaiche sta progressivamente modificando i modi e le forme delle applicazioni di tale fonte rinnovabile nel mondo.

Oltre alle tradizionali applicazioni sulle coperture e/o a terra, che beneficiano dell'aumentata efficienza dei moduli potendo, a parità di superficie, raddoppiare la produzione di energia, si stanno diffondendo le applicazioni agrivoltaiche cioè sistemi in cui l'attività di coltivazione o di allevamento si integra con la produzione energetica grazie a nuovi sistemi FV elevati e mobili.

Le sinergie positive potenziali sono molteplici (ombreggiamento, risparmio idrico, protezione eventi estremi) anche se in fase di studio per capire quali, tra le diverse varianti di agrivoltaico, possono, nei diversi contesti pedoclimatici e per gli ordinamenti colturali tipici italiani, offrire i risultati migliori.

Alla luce di tali considerazioni nei prossimi anni, si può prevedere che la quota di energia verde certificata in agricoltura aumenti in modo sensibile visti gli obiettivi europei di contrasto ai cambiamenti climatici e risparmio energetico recepiti a cascata dallo stato e dalle regioni (oltre che sulla base degli incrementi tendenziali medi regionali e dell'aumentata consapevolezza degli operatori del settore).

#### **Obiettivo 2030**

Al 2030 si stima, sulla base degli incrementi tendenziali medi regionali e delle politiche di incentivazione, che la quota di energia verde certificata acquistata dal settore agricolo sia circa il 20% del totale, pari a 10.10 MWh corrispondente ad una riduzione delle emissioni pari a 424 tCO<sub>2</sub>.

### Azione M|h.03 – Povertà energetica

<b>ORIGINE AZIONE:</b>	<i>Misto</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	<i>Privati</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	<i>2020 - 2030</i>
<b>STATO DI ATTUAZIONE:</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	<i>Settore commerciale e privato</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	<i>nd</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI (facoltativo):</b>	<i>non applicabile</i>

**AGENDA 2030 e PAIR**



**INDICATORE DI MONITORAGGIO:** *kWh risparmiati*

#### RISPARMIO ENERGETICO



-

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

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



-

#### DESCRIZIONE AZIONE

La povertà energetica nell'ultimo periodo rappresenta un tema sempre più sentito. Si tratta di un fenomeno che si identifica principalmente con la difficoltà che i cittadini hanno ad accedere adeguatamente ai servizi energetici basilari (riscaldamento, raffreddamento, illuminazione). Le cause possono risultare da una combinazione di condizioni che generalmente non sono necessariamente legate unicamente al reddito, ma anche a fattori quali la qualità dell'edificato e alla dispersione energetica degli edifici. Il Comune di Castiglione delle Stiviere, quale mezzo di contrasto a questo fenomeno di disagio sociale, sostiene la diffusione di un modello innovativo di produzione, distribuzione e consumo di energia provenienti da fonti rinnovabili come quello delle Comunità energetiche (CER).

Da un punto di vista ambientale, riuscire a soddisfare la domanda energetica dei soggetti fragili attraverso efficientamento energetico, attivazione di CER e sviluppo delle rinnovabili è sicuramente un'azione vincente da tutti i punti di vista.

L'azione non è quantificabile

#### **Obiettivo 2030**

Si ipotizza che al 2030 sarà completata la realizzazione delle CER. Saranno al tempo stesso messe in atto attività di supporto e facilitazione alla creazione di nuove CER.

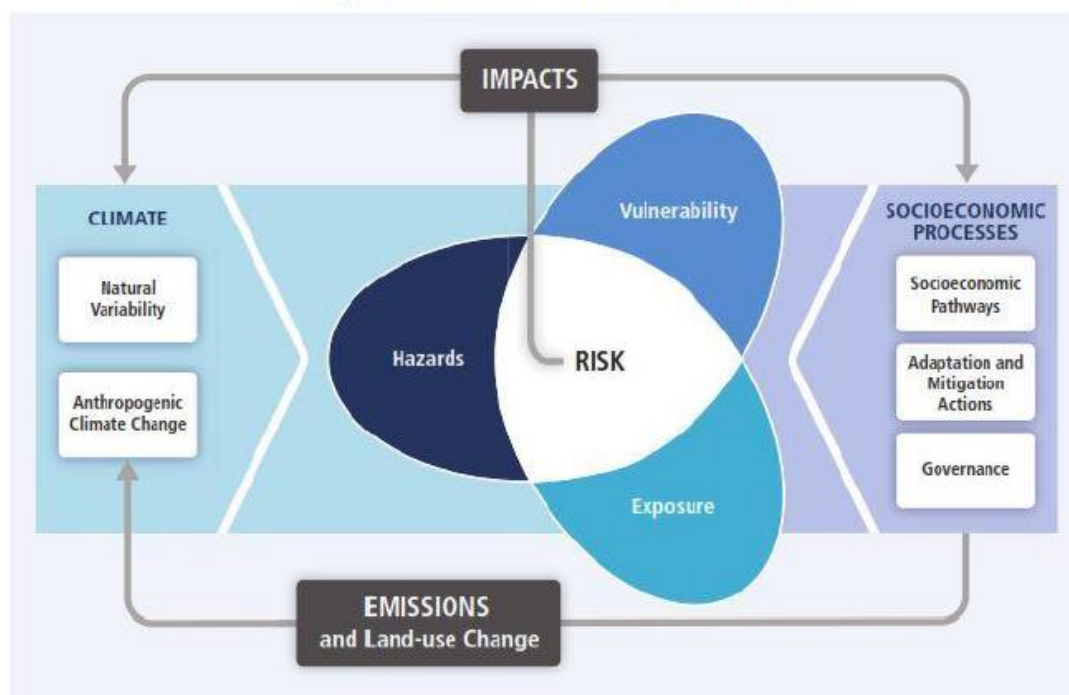


## 6. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (VRV)

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



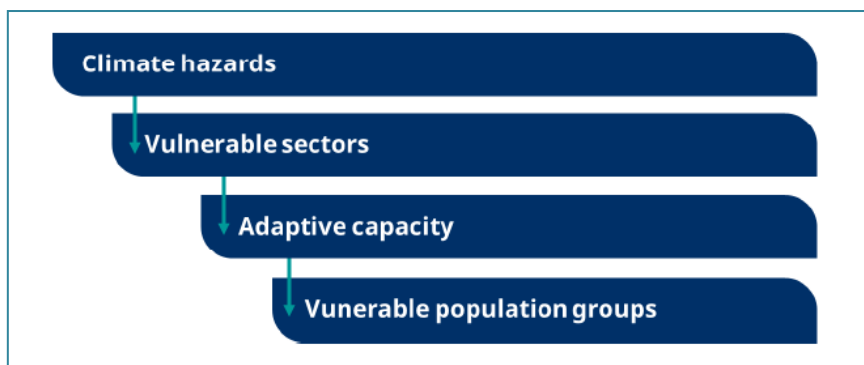
Source: IPCC, 2014

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.

### d. Capacità di adattamento

Per quanto riguarda la capacità di adattamento, i settori da analizzare sono quattro.

Di seguito nella tabella si riportano l'elenco completo dei settori con le relative spiegazioni. Ad ogni settore è stato associato un simbolo che verrà utilizzato nei capitoli seguenti quale richiamo alla specifica capacità di adattamento.

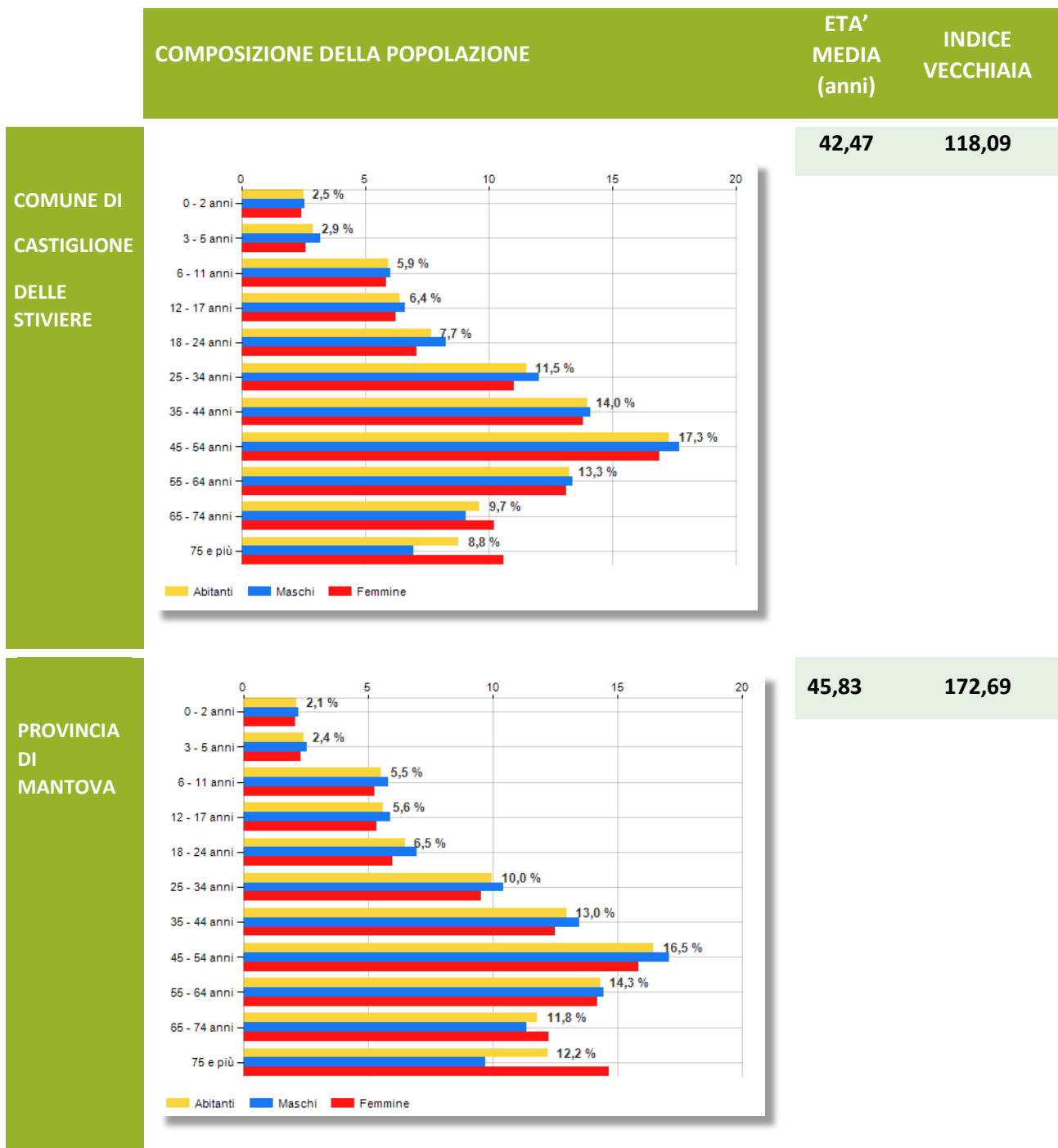
## CAPACITA' DI ADATTAMENTO

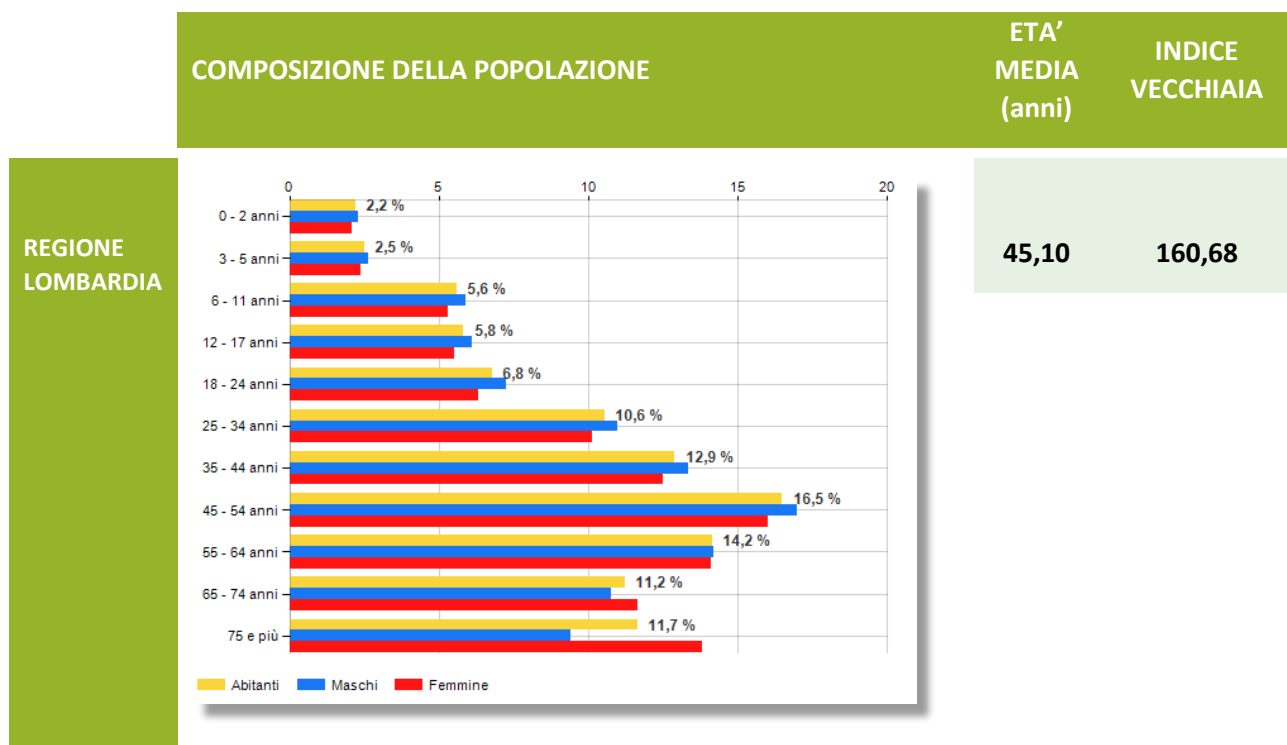
TIPOLOGIA	SIMBOLO	Definizione
Accesso ai servizi		<i>Possibilità di usufruire di risorse immateriali a disposizione per la riduzione dei rischi</i>
Socio-economica		<i>Interazione tra economia e società influenzata dalla disponibilità di risorse</i>
Governativo e Istituzionale		<i>Presenza di un ambiente istituzionale normativo e politico; capacità di governo: disponibilità di dati, conoscenze e competenze</i>
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 Comune di Castiglione delle Stiviere in relazione alla situazione regionale.

Raggruppando in un unico grafico i dati distintamente reperibili per il Comune, è possibile osservare come la composizione della popolazione sia caratterizzata dalla predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 e i 54 anni, in linea quindi con quanto riscontrato anche in Provincia e in Regione, mentre la percentuale di popolazione anziana sopra i 75 e quella inferiore ai 6 anni raggiungono rispettivamente l'8% e il 5,5%. Sempre da un confronto con la Regione Lombardia, si riscontra invece un indice di vecchiaia del Comune parecchio inferiore ai dati regionali (pari a 118,09 per il Comune di Castiglione Delle Stiviere e 160,68 in regione Lombardia) e un'età media di 42,47 anni.





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

Fonte: <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/dati-sintesi/italia/380/1>

Per quanto riguarda la **densità di popolazione**, Castiglione delle Stiviere, con 561,07 ab/km<sup>2</sup>, registra un valore nettamente superiore a quello medio provinciale, mentre si colloca invece più vicino al dato regionale.

ENTE	SUPERFICIE [km <sup>2</sup> ]	DENSITA' DI POPOLAZIONE [Ab/km <sup>2</sup> ]
Regione Lombardia	23.863,65	416,98
Provincia di Mantova	2341,44	172,86
<b>Comune di Castiglione Delle Stiviere</b>	<b>42,02</b>	<b>561,07</b>

Dal punto di vista del reddito imponibile sulle persone fisiche, (ultimi dati disponibili 2016) si riporta nella tabella seguente il valore registrato nel Comune di Castiglione delle Stiviere. 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 Lombardia	173.646.795.225	17.332
Provincia di Mantova	6.243.545.073	15.132
<b>Comune di Castiglione delle Stiviere</b>	<b>340.194.524</b>	<b>14.617</b>

Fonte: <http://www.comuni-italiani.it/020/017/statistiche/redditi.html>

Per poter fornire 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.

La Lombardia ricade nella zona Nord-Ovest, in cui la percentuale è tra le più basse insieme al Nord Est e pari al 9,7%.

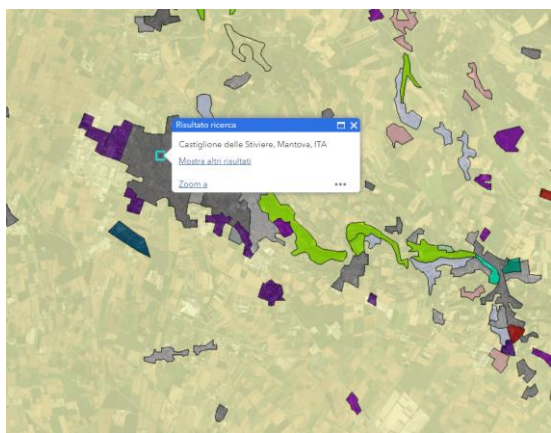
FAMIGLIE CHE NON POSSONO PERMETTERSI ALCUNE SPESE (PER 100 FAMIGLIE)	
2019	RISCALDARE ADEGUATAMENTE LA CASA
Italia	14,2
Nord-ovest	9,7
Nord-est	7,7
Centro	10,2
Sud	24,6
Isole	25,7
Centro area metropolitana	15,3
Periferia area metropolitana	13,5
Fino a 2.000 ab.	14,1



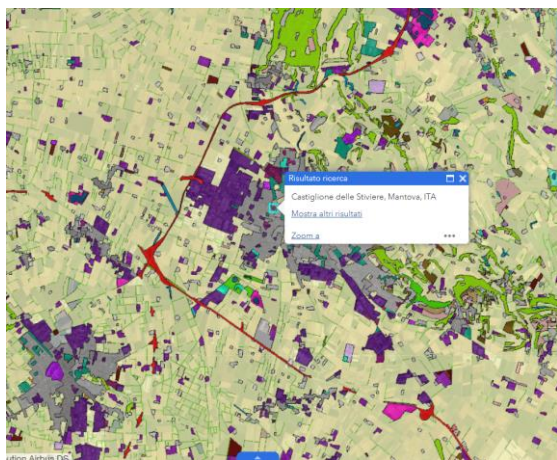
### 6.3 USO DEL SUOLO

La consultazione del Geoportale della Regione Lombardia, attraverso la Carta di uso del suolo, ha permesso di analizzare i cambiamenti che negli ultimi 40 anni si sono verificati sul territorio in ottica di utilizzo del suolo. In linea del tutto generale le dinamiche che si evidenziano mostrano una espansione degli insediamenti produttivi e industriali e un tessuto residenziale che nel corso del tempo si conferma essere di tipo "rudo".

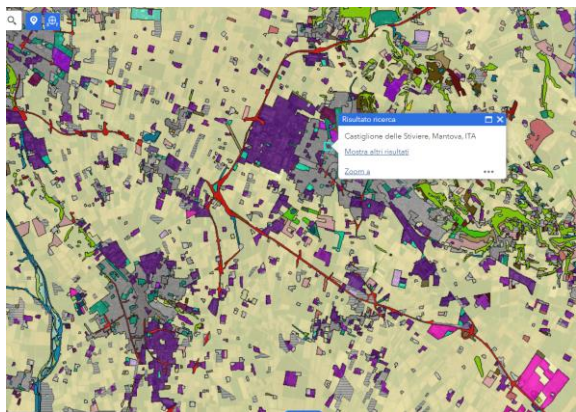
#### 1980



#### 1999



#### 2018



Uso e copertura del suolo 2018 (DUSAF 6.0)

DUSAF 2018 (6.0)

- 1111 - Tessuto residenziale continuo denso (>80% - grandi ed. residenziali)
- 1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso (>80% - piccoli ed. residenziali)
- 1121 - Tessuto residenziale discontinuo (50 - 80%)
- 1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme (30 - 50%)
- 1123 - Tessuto residenziale sparso (10 - 30%)
- 11231 - Cascine
- 12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali
- 12112 - Insediamenti produttivi agricoli
- 12121 - Insediamenti ospedalieri
- 12122 - Impianti pubblici e privati
- 12123 - Impianti tecnologici
- 12124 - Cimiteri
- 12125 - Aree militari obliterate
- 12126 - Impianti fotovoltaici a terra
- 122 - Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori
- 1221 - Reti stradali e spazi accessori
- 1222 - Reti ferroviarie e spazi accessori
- 123 - Aree portuali
- 124 - Aeroporti ed eliporti
- 131 - Cave
- 132 - Discariche
- 133 - Cantieri
- 134 - Aree degradate non utilizzate e non vegetate
- 1411 - Parchi e giardini
- 1412 - Aree verdi incolte
- 1421 - Impianti sportivi

Viewer geografico 2d geoportale Lombardia

Facendo riferimento a quanto riportato all'interno del PTCP di Mantova approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n° 33 del 29/07/2021, attualmente nel Comune di Castiglione Delle Stiviere, su un totale di 42.170.564 mq la porzione di suolo urbanizzata è pari a 11.714.949 mq, mentre quella urbanizzabile si estende per 1.602.718mq.

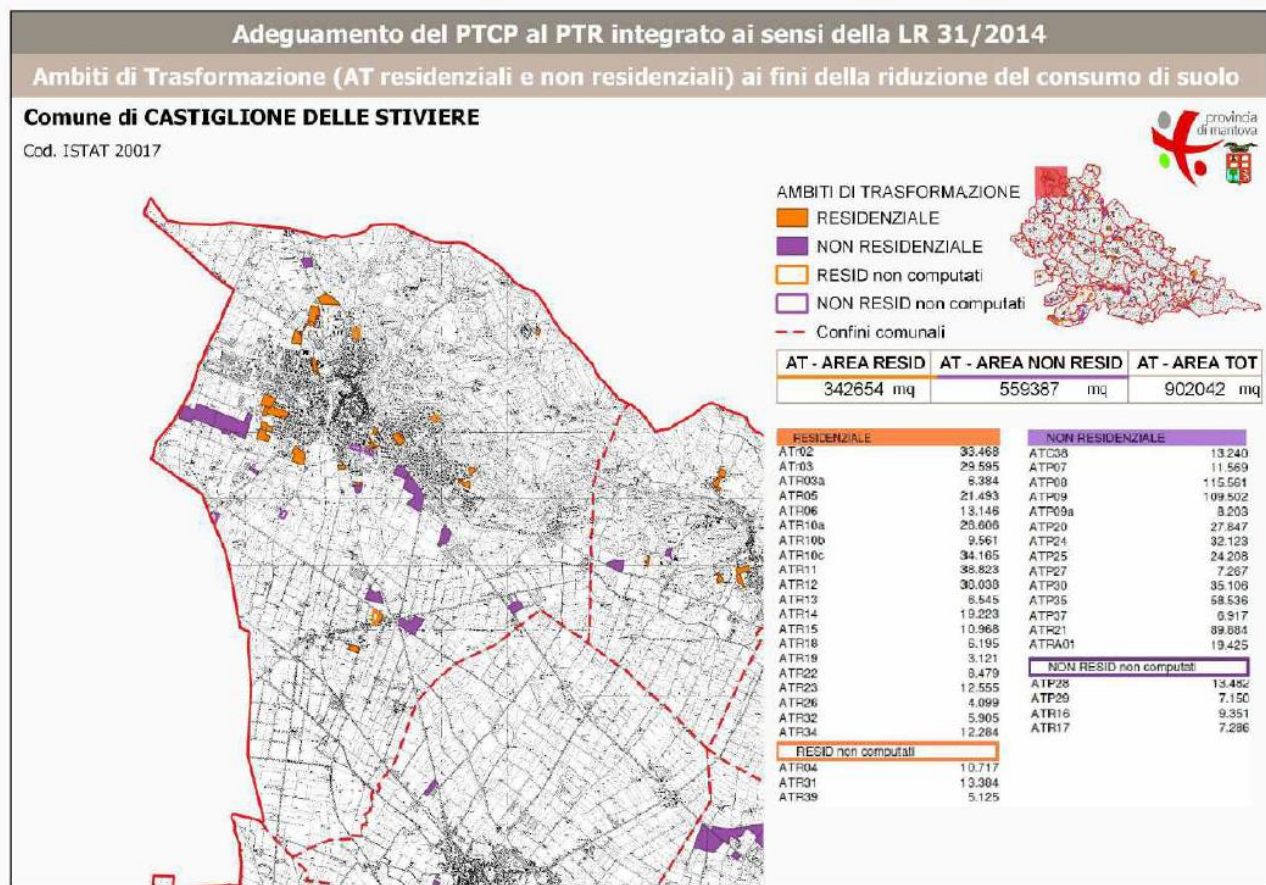
All'interno del recente aggiornamento del PTCP della Provincia di Mantova è stato elaborato un percorso metodologico per la determinazione della soglia di riduzione del consumo di suolo a livello comunale. A partire da un primo elenco di aree di rilevanza sovralocale, sono stati definiti criteri e modalità per la individuazione delle aree della rigenerazione urbana e territoriale da verificare e condividere con i Comuni. Di seguito si riportano alcuni estratti del piano tratti dall'Allegato 1.1 "Soglie Comunali di Consumo del suolo", dall'Allegato 1.2 "Schede comunali degli Ambiti di Trasformazione (AT)" e dall'Allegato 1.3 "Schede comunali delle soglie minime di riduzione".

COMUNE	ISTAT	INDICE DI URBANIZZAZIONE TERRITORIALE %	INCIDENZA SU SUOLO UTILE NETTO %	INDICE DI CONSUMO DI SUOLO LR31 %	INDICE DI CONSUMO DI SUOLO PTR %	INDICATORE DI SINTESI COMUNALE	SOGLIA DI RIDUZIONE %
CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	20017	27,78	3,09	6,77	31,58	14,83	22

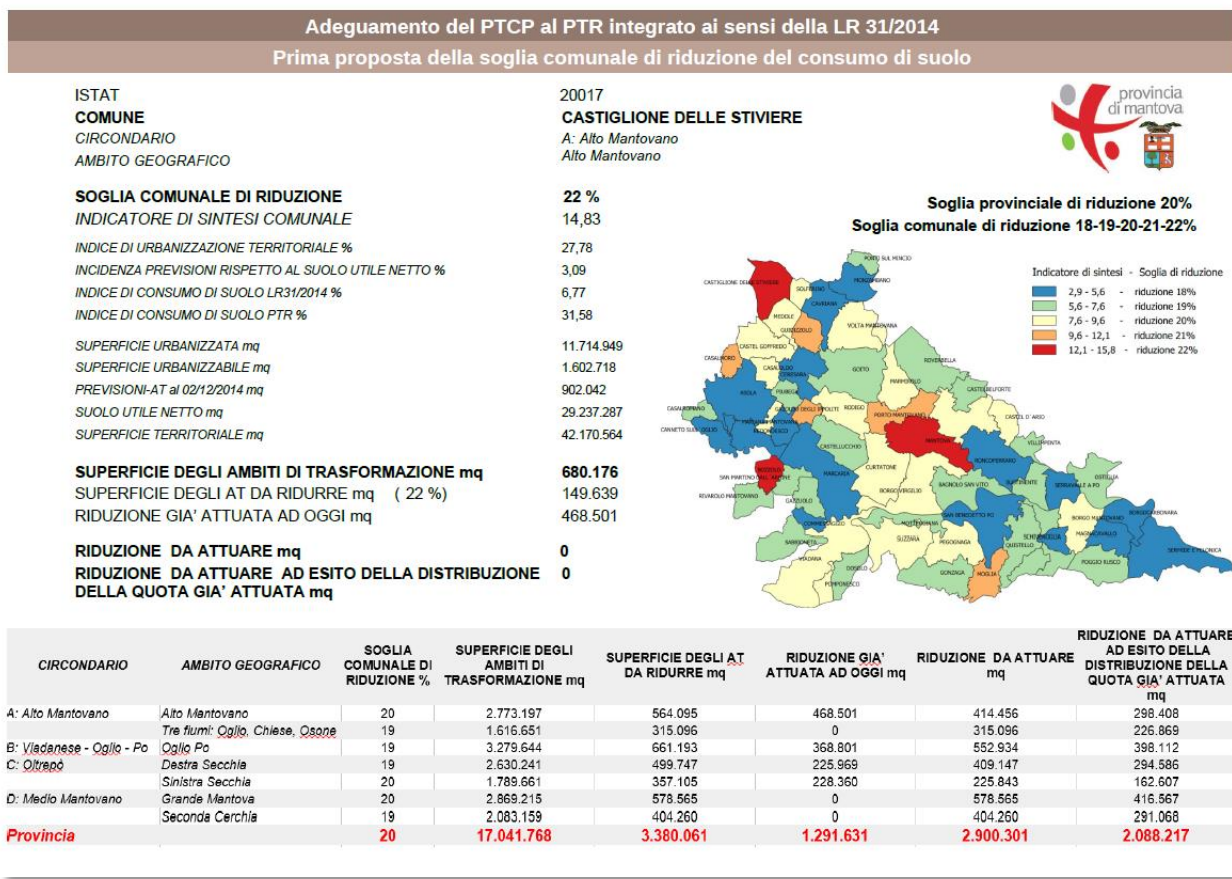
Fonte PTCP Mantova -Allegato 1.1 Tabella 2, Indicatori e soglie minime comunali di riduzione degli AT

Comune	Soglia di riduzione	Superficie AT da ridurre mq	Riduzione AT attuata mq	Riduzione AT dovuta mq	Riduzione dovuta - attuata mq	Credito di riduzione mq	Riduzione da attuare - credito mq	Riduzione finale da attuare mq	Riduzione con redistribuzione quota attuata mq
CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	22	680.176	468.501	149.639	-318.962	-318.962	-318.962	0	0

Fonte PTCP Mantova -Allegato 1.1 Tabella 3, Prima applicazione delle soglie minime alle superfici di AT da ridurre



Fonte PTCP Mantova -Allegato 1.2 "Schede comunali degli Ambiti di Trasformazione (AT)"

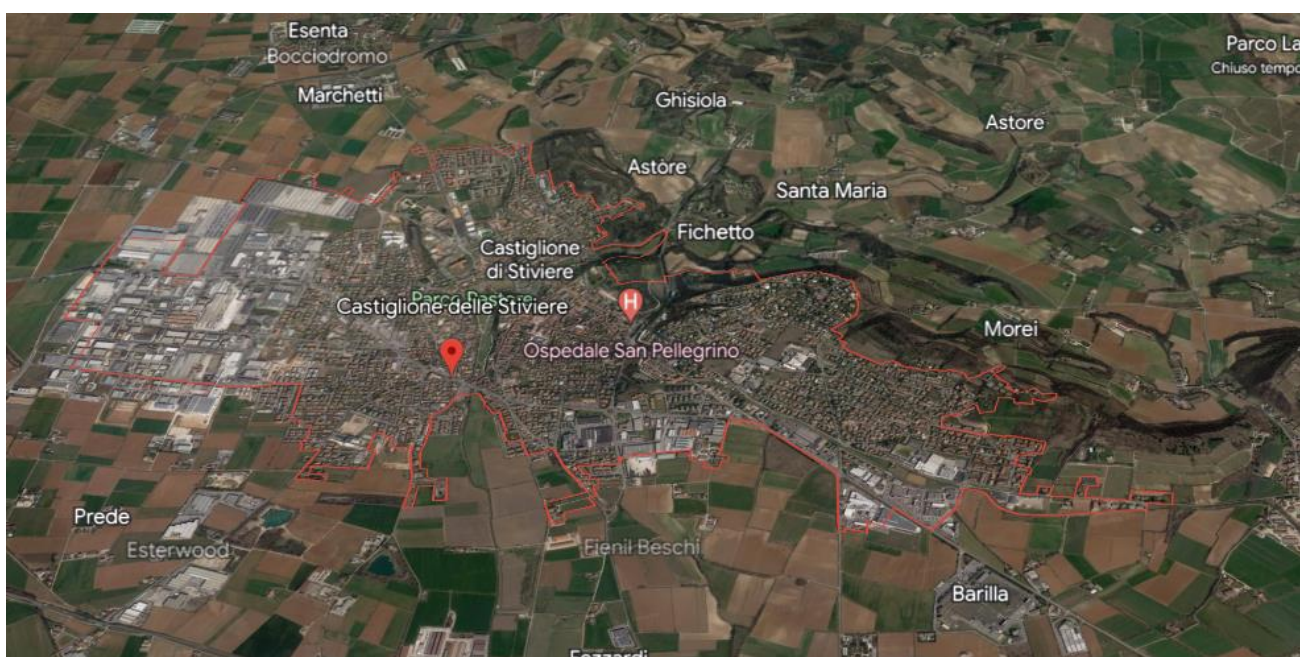


Fonte PTCP Mantova -Allegato 1.3 "Schede comunali delle soglie minime di riduzione"

## 6.4 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

In questo capitolo si riportano le analisi climatiche specifiche per il Comune di Castiglione Delle Stiviere.

Il Comune, secondo centro della provincia di Mantova per numero di abitanti dopo il capoluogo stesso, è situato nel territorio delle Colline Moreniche Gardesane, si trova ai confini delle tre province di Mantova, Brescia e Verona e delle due regioni Lombardia e Veneto. L'intero territorio comunale si divide in due zone ben distinguibili: la fascia collinare morenica e quella dell'alta pianura pede-morenica. La parte collinare risulta compresa nell'anfiteatro morenico gardesano e si caratterizza per un aspetto morfologico del territorio estremamente variabile grazie alla presenza di basse colline, che si sono formate durante le ultime glaciazioni, con pendenza variabile, che si raccordano con avvallamenti, le piane intramoreniche, e con zone a morfologia infossata, corrispondenti ad antiche conche lacustri. L'ambito pianeggiante, verso cui l'abitato progressivamente è andato spingendosi, è caratterizzato dalla diffusione delle colture prative e cerealicole, agevolate dalla grande ricchezza d'acqua e dalla buona qualità dei terreni agricoli. Nel territorio comunale può essere individuata la zona maggiormente urbanizzata in corrispondenza dell'abitato di Castiglione a cui si contrappone nella gran parte del territorio il paesaggio rurale, che comprende spazi destinati principalmente all'agricoltura. Dagli anni '50 in poi il comune ha avuto un forte sviluppo industriale

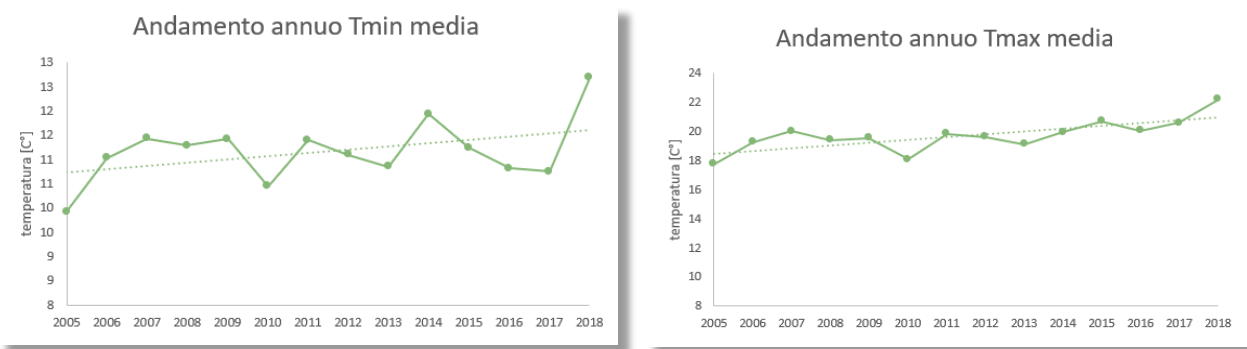


Nelle pagine seguenti si riporta la specifica analisi climatica effettuata per il Comune di Castiglione Delle Stiviere in relazione ai principali rischi climatici individuati.

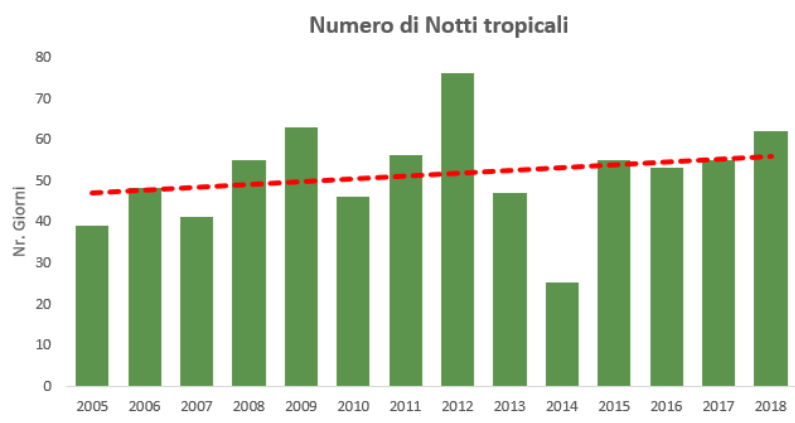
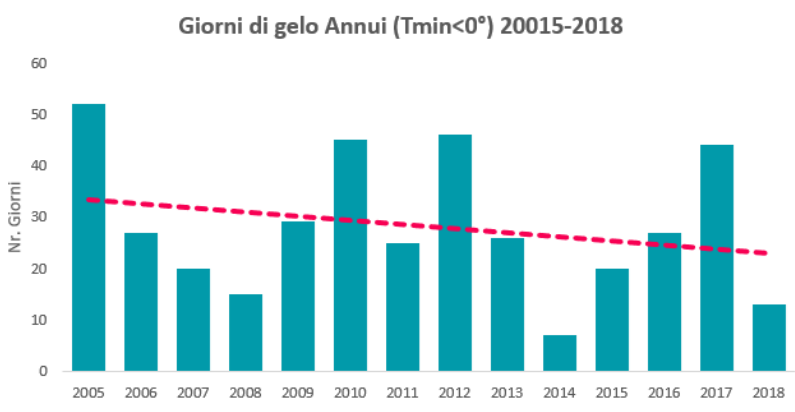
**a. Temperatura**

**Analisi del rischio**

Di seguito viene presentata la situazione inerente la variazione delle temperature nel territorio comunale di Castiglione Delle Stiviere. L'analisi è stata effettuata a partire dalla banca dati messa a disposizione da Arpa Lombardia che fornisce i valori di temperatura media giornaliera, di massimo valore medio giornaliero e di minimo valore medio giornaliero nel periodo 2005-2018. Nonostante il breve periodo di dati a disposizione, i grafici evidenziano una tendenza ad un generale innalzamento lento ma costante sia per quel che riguarda le temperature minime che per quelle massime.

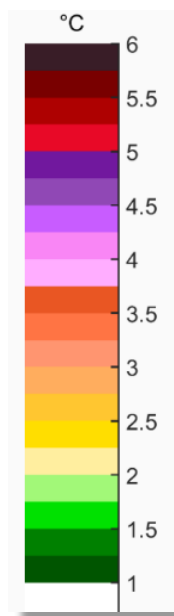
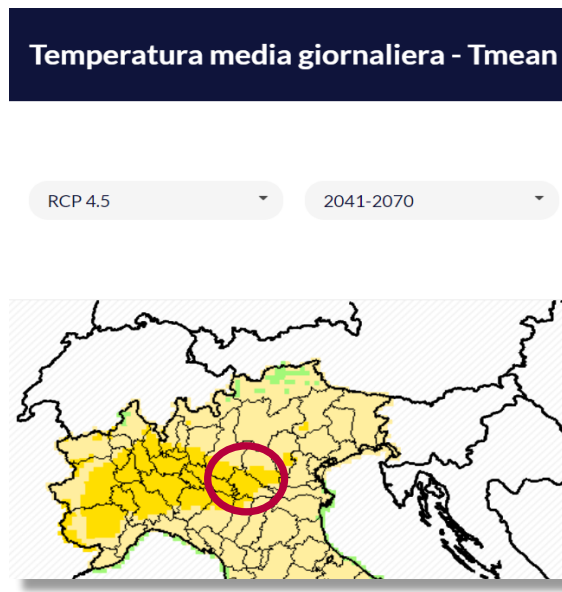
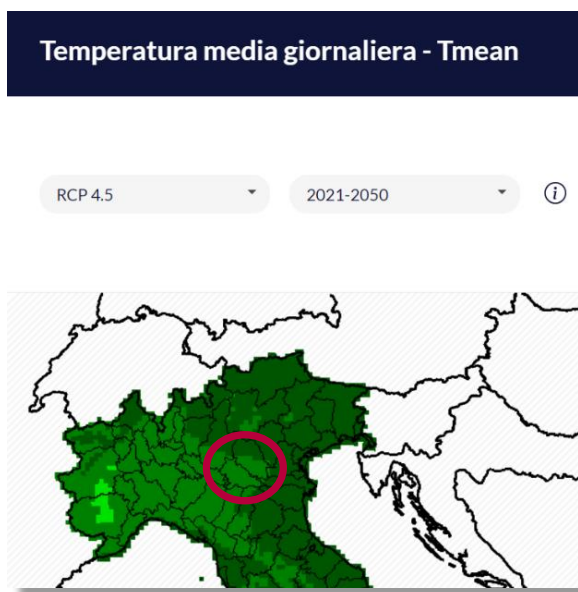


Si riportano inoltre le elaborazioni fatte per analizzare i **giorni di gelo** e le **notte tropicali** definiti rispettivamente come "Giorni in cui la temperatura minima è inferiore o uguale a zero gradi" e "Notte durante le quali la temperatura minima non scende mai al di sotto dei 20°C". Anche in questo caso, la linea di tendenza mostra una diminuzione del numero di giorni annui in cui le temperature scendono sotto lo zero, e un aumento, invece, delle temperature notturne.



Per una trattazione completa del rischio si riportano infine le analisi climatiche elaborate dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) riferite a possibili scenari futuri. Prendendo in considerazione tre distinti periodi (2021-2050, 2041-2070, 2071-2100), le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi in riferimento al periodo 1981-2010. Lo scenario considerato nelle elaborazioni è quello RCP 4.5, uno scenario intermedio che prevede alcune iniziative di controllo e riduzione delle emissioni.

Come ben evidenziato dalle differenti colorazioni, le previsioni mostrano per la provincia di Mantova valori di anomalia di temperatura che con l'aumentare del tempo tendono a discostarsi sempre di più rispetto alla media delle temperature del trentennio climatologico preso a riferimento.



\*Periodo di riferimento per l'analisi 1981-2010

Fonte elaborazione: Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)



### Settori vulnerabili



In riferimento anche a quanto già illustrato sopra in merito al fenomeno del caldo estremo, per questa tipologia di rischio si individua il **settore degli edifici** come quello **maggiormente esposto a vulnerabilità**.

### Popolazione vulnerabile



Per quanto riguarda il caldo estremo tra i **gruppi di popolazione** individuati come **maggiormente vulnerabile** c'è quello degli **anziani**: il Comune 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 20% del totale, percentuale decisamente alta e come tale soggetta a particolare attenzione.

## b. Siccità e scarsità d'acqua

### Analisi del rischio

Per l'analisi della vulnerabilità legata alla siccità, si riportano di seguito le elaborazioni riferite all'andamento della precipitazione nell'intervallo di tempo 2005-2018.

Per l'analisi sono stati considerati i valori cumulati di pioggia giornaliera resi disponibili dal servizio di Meteorologia di Arpa Lombardia. Insieme ai grafici si riporta anche una tabella con i dati numerici relativi alla precipitazione annua cumulata, al valore massimo giornaliero registrato nell'anno e al numero di giorni di pioggia verificatesi durante tutto l'anno.

Sebbene i pochi dati a disposizione circoscritti ad una serie storica limitata nel tempo non permettano una vera e propria correlazione, si nota comunque un valore cumulato della pioggia che nel complesso appare in diminuzione nel tempo, con qualche eccezione valida per gli anni 2013 e 2014 che anche a livello nazionale sono risultati più piovosi.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PRECIPITAZIONE CUMULATA (MM)	915,4	673,6	721	806,8	922,4	1351	737,4	763,6	1081,4	1378,6	539,6	922,2	571,8	755,4
MAX DI PRECIPITAZIONE CUMULATA ORARIO (MM)	35,2	25	22,4	26	20,2	65	27	28	21	80,8	26,4	37,4	15,8	46,8
N° DI GIORNI CON PRECIPITAZIONE	120	106	97	139	114	152	115	113	161	168	112	141	102	120

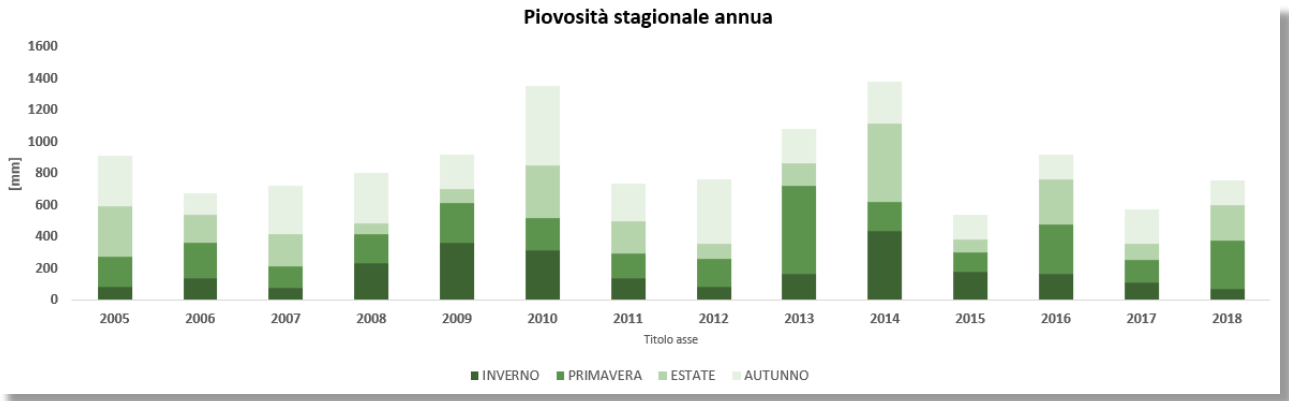
\*Giorno di pioggia: precipitazione cumulata giornaliera >1mm

Fonte dati ARPA Lombardia (Castiglione delle Stiviere ID sensore 8215).

Al fine di una valutazione completa del rischio, è stato inoltre analizzato anche l'andamento stagionale delle precipitazioni.

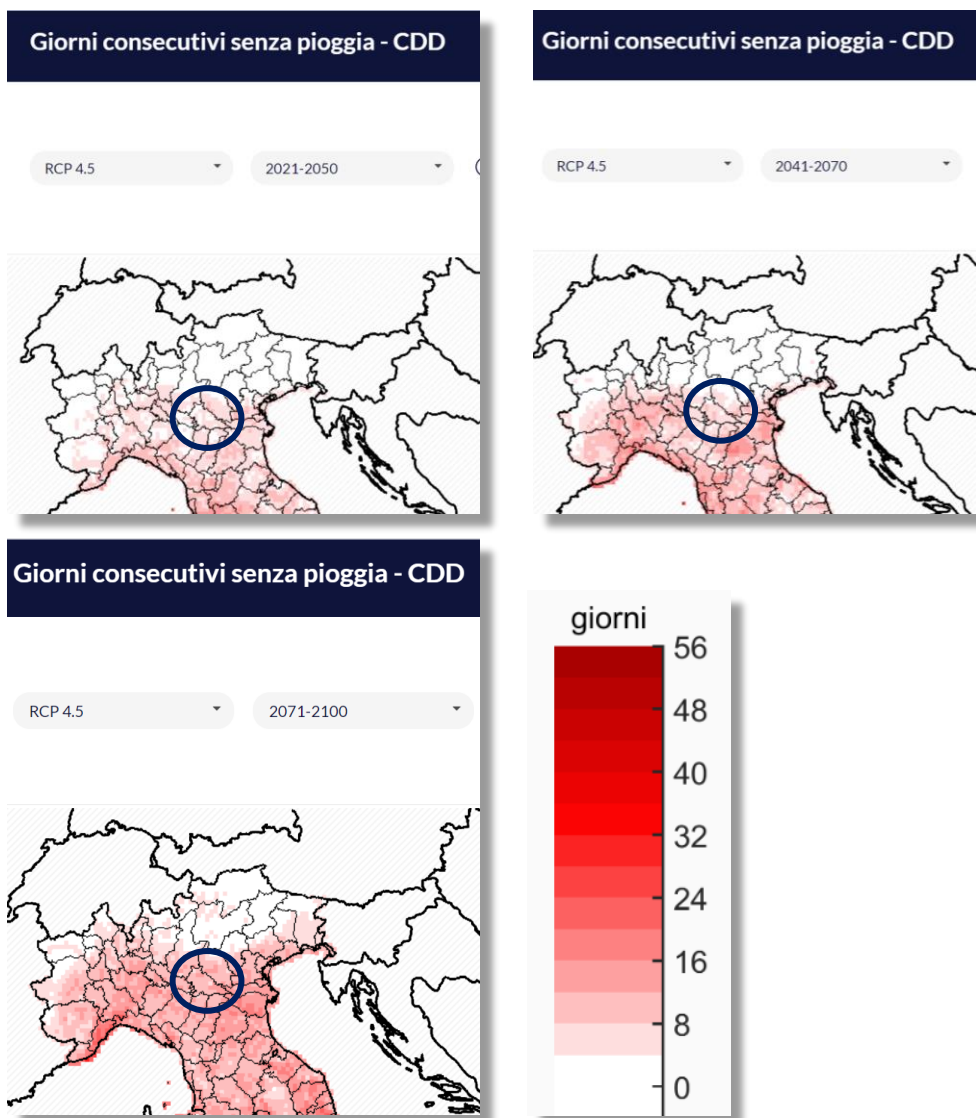
Si nota in questo caso una forte diminuzione dei valori di pioggia soprattutto nel periodo autunnale che, prendendo a riferimento gli ultimi dieci anni di dati, subisce una variazione del -52%. Scendono invece di quasi il 30% le piogge nel periodo estivo, anch'esso in forte sofferenza nell'ultimo decennio.





Fonte dati ARPA Lombardia (Castiglione delle Stiviere ID sensore 8215).

Anche in questo caso, come già fatto per le temperature, è possibile considerare nell'analisi le elaborazioni messe a disposizione dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), che mostrano una simulazione di quella che potrebbe essere l'entità dei cambiamenti climatici antropogenici al 2100. Focalizzandosi sulla provincia di Mantova, gli scenari futuri prevedono un numero sempre maggiore di giorni consecutivi senza pioggia.



Fonte elaborazioni: Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici



### Settori vulnerabili



Parlando di disponibilità idrica e di carenza di acqua, si può facilmente individuare come **settore particolarmente vulnerabile** quello **agricolo**. La carenza di acqua al suolo compromette i raccolti provocando danni molto consistenti al suolo e all'agricoltura.

### Popolazione vulnerabile



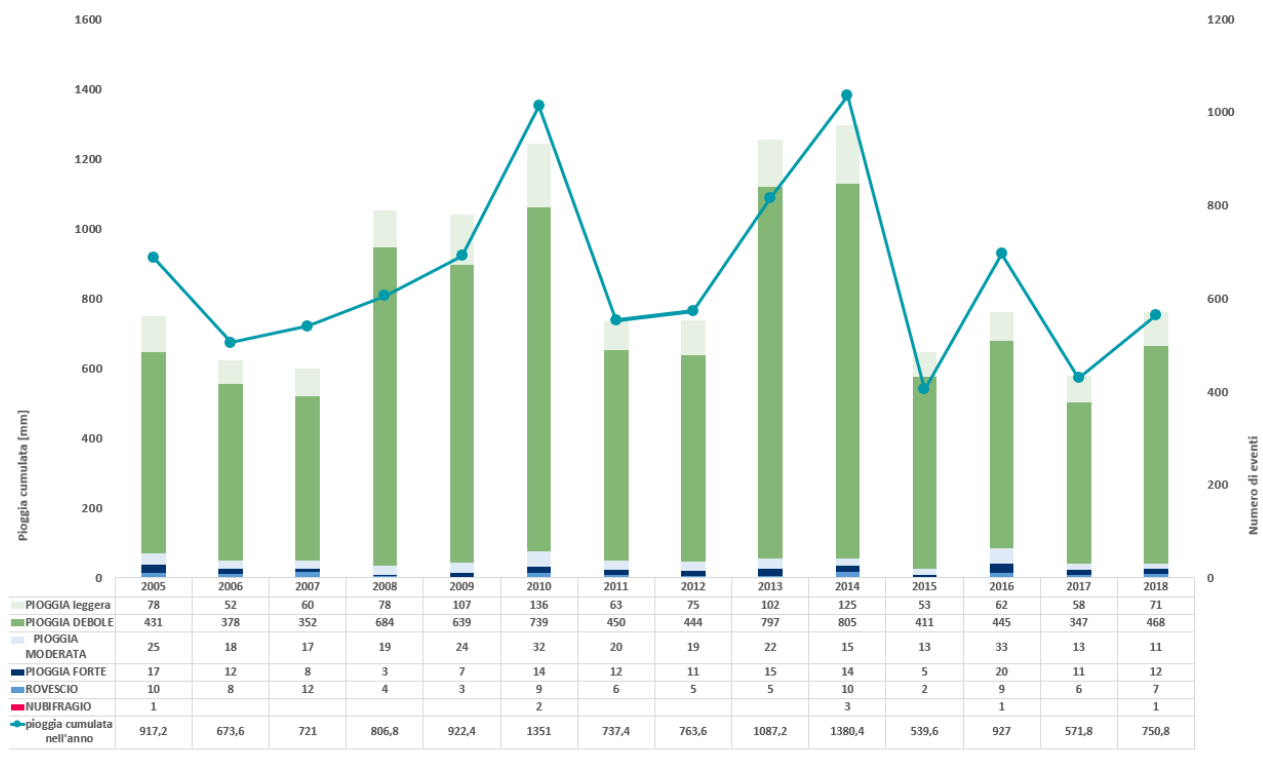
Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si ritiene opportuno segnalare quale **categoria di popolazione particolarmente vulnerabile** quella dei **gruppi a basso reddito** in quanto maggiormente esposta ai disagi provocati dalla riduzione di disponibilità di acqua, tra i quali si cita,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

**c. Pioggia intensa e tempeste**

Per analizzare questa tipologia di rischio si considera quale indicatore il "Numero di giorni di pioggia intensa nel lungo periodo" definito come il numero di giorni/anno in cui la cumulata giornaliera di pioggia supera i 20mm. Esso permette di descrivere la piovosità per l'anno in cui è calcolato in termini di intensità, consentendo di valutare eventuali variazioni di lungo periodo. Si riporta di seguito l'analisi effettuata per il Comune di Castiglione delle Stiviere



Ulteriori considerazioni sempre relative all'intensità delle piogge, sono state effettuate a partire dai dati di pioggia resi disponibili sempre dal servizio meteorologico di Arpa Lombardia ma relativi, questa volta, ai valori di precipitazione oraria sul Comune di Castiglione Delle Stiviere. Sulla base di quest'ultimi e dei criteri indicati dall'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI) sottoelencati, è stato possibile individuare il numero preciso di eventi piovosi che si sono verificati sul Comune nell'arco dei diversi anni considerati, suddividendoli per classe di intensità. Tale dato è stato poi correlato alla quantità di pioggia totale caduta nell'anno, in modo tale da mettere in evidenza la percentuale con la quale le piogge con maggiore intensità hanno contribuito.



CLASSE	INTENSITA' (mm/h)
Pioggia debole	<2
Pioggia leggera	2 - 4
Pioggia moderata	4 - 6
pioggia forte	>6
Rovescio	>10
Nubifragio	>30

Fonte: Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)-

**Analisi del rischio****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.

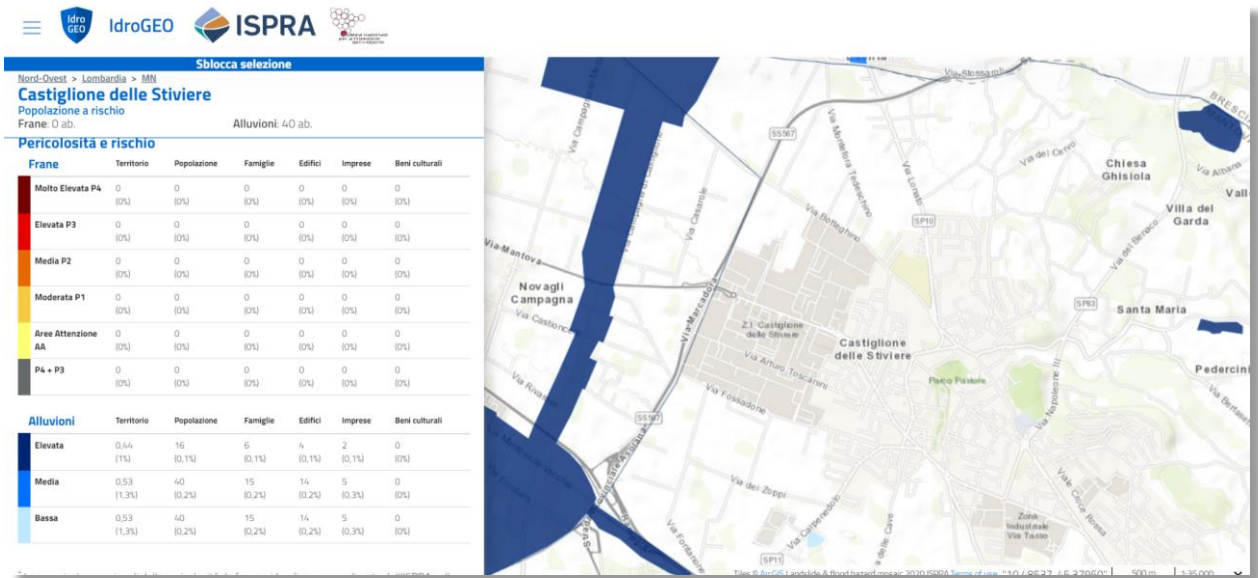
**Popolazione vulnerabile**

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.

**d. Movimenti di massa solida**

**Analisi del rischio**

Il comune di Castiglione Delle Stiviere, essendo completamente in pianura non è interessato da movimenti franosi o smottamenti. Si riporta, a conferma di ciò, un estratto cartografico tratto dalla piattaforma ISPRA "IdroGEO" che permette la consultazione di mappe, report e documenti dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - IFFI, oltre che le mappe nazionali di pericolosità per frane e alluvioni e gli indicatori di rischio.



**MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA**

**RISCHIO ATTUALE**



PROBABILITA':  
**BASSA**

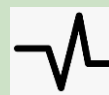


IMPATTO:  
**BASSO**

**RISCHIO FUTURO**



INTENSITA':  
**NESSUNA  
VARIAZIONE**



FREQUENZA:  
**NESSUNA  
VARIAZIONE**



INTERVALLO DI TEMPO:  
**MEDIO PERIODO**

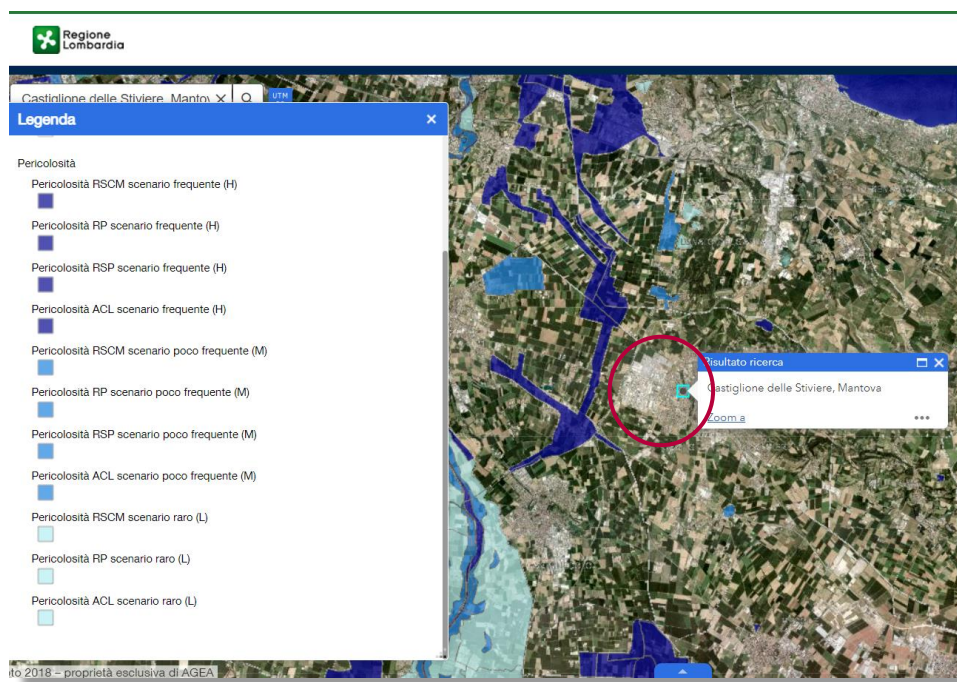
Non essendo questa specifica tipologia di rischio considerata rilevante per il comune, non sono prese in esame settori e gruppi di popolazione vulnerabile.

## e. Inondazioni

### 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). Il Piano, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE "Direttiva Alluvioni" contiene la mappatura delle aree allagabili classificate in base al grado di pericolosità e di rischio, individua le aree a potenziale rischio significativo (APSR) e identifica le misure da attuare per ridurre il rischio.

Con una specifica attenzione volta al territorio del comunale di Castiglione delle Stiviere, si riporta di seguito l'estratto cartografico della mappa della pericolosità tratto dal Geoportale della Regione Lombardia.



Fonte: Geoportale Regione Lombardia

Le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali sono rappresentate secondo tre differenti scenari:

1. bassa probabilità: alluvioni rare con  $T = 500$  anni
2. media probabilità: alluvioni poco frequenti con  $T = 100-200$  anni
3. alta probabilità: alluvioni frequenti con  $T = 20-50$  anni.

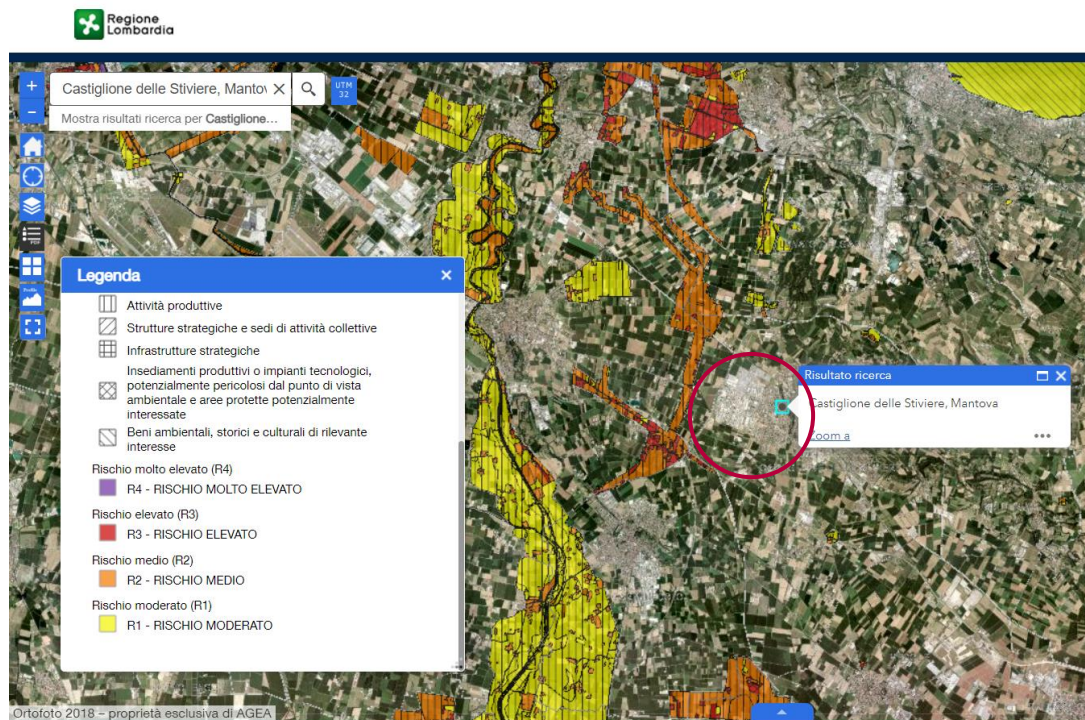
Le mappe identificano inoltre ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, secondo la seguente classificazione:

- Reticolo idrografico principale (RP)
- Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM)
- Reticolo idrografico secondario di pianura artificiale (RSP)
- Aree costiere lacuali (ACL).

Per quanto riguarda la pericolosità, anche a seguito dell'ultimo aggiornamento del Piano del 2021, appare evidente come all'interno dei confini comunali non siano individuate aree ritenute potenzialmente allagabili. Si nota tuttavia la presenza di aree segnalate come ad elevata pericolosità nelle immediate vicinanze.

Soffermandosi invece su quelle che potrebbero essere le maggiori aree di rischio, appare anche qui evidente, come già sottolineato anche sopra, l'estrema vicinanza con un'area soggetta ad un livello di rischio medio, che tuttavia non riguarda i confini comunali.

In questo caso, come già accennato anche in precedenza, la valutazione è stata effettuata sulla base dell'estratto di mappa del geoportale regionale che mette in evidenza la determinazione del grado di rischio a cui una determinata area è soggetta, valutabile ai sensi del D.lgs. 49/2010 in termini di classe di rischio da R1 (moderato) a R4 (molto elevato).



Fonte: Geoportale Regione Lombardia

Nel portale AllertaLom, gestito dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e dalla Regione Lombardia, sono riportate le allerte dal 2020 al 2022 inviate sul territorio Provinciale. Questa serie storica ci aiuta a capire le tendenze sul territorio, dobbiamo però ricordare che le allerte sono emanate per aree omogenee 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.

Nella tabella seguente abbiamo riportato solamente le allerte arancioni e rosse che sono quelle con maggiore rilevanza. Si osserva che in questi anni le allerte che comprendevano la criticità idraulica sono state numerose. Il picco è stato raggiunto nel 2020 con 34 allerte arancioni e 3 rosse.

RISCHIO IDRO METEO			
ANNO	ALLERTA	TIPOLOGIA	N°
2020	Rossa	Rischio idrometeo	3
	Arancione	Rischio idrometeo	34
2021	Rossa	Rischio idrometeo	2
	arancione	Rischio idrometeo	23
2022	Arancione	Rischio idrometeo	17



### Settori vulnerabili



In riferimento al fenomeno delle inondazioni, tra i **settori maggiormente vulnerabili** si indica quello dei **trasporti** fortemente limitato dagli eventi provocati.

### 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.



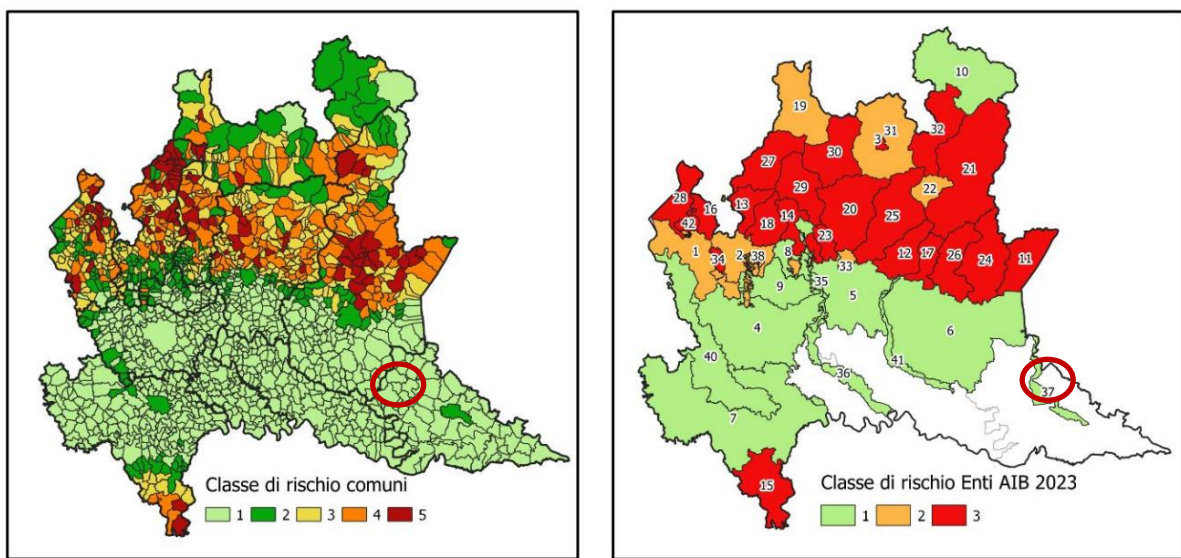
**f. Incendi**

**Analisi del rischio**

Per determinare la propensione del territorio ad essere percorso da incendi si fa riferimento al “Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi-2023” 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.

Come risulta evidente dalle figure seguenti, in cui in rosso è evidenziata la collocazione del Comune di Castiglione Delle Stiviere, la classe di rischio associata al Comune risulta essere la più bassa. Non essendo un comune boschivo, non si rileva inoltre la presenza di rischio da incendio boschivo (AIB).

Questa tipologia di rischio non risulta essere rilevante per il Comune di castiglione Delle Stiviere, di conseguenza, così come già fatto per le frane non si ritiene necessario indicare gruppi di popolazione e settori maggiormente vulnerabili



PROVINCIA	COMUNE	ENTE AIB	ZONA OMOGENEA DI ALLERTAMENTO	SUPERFICIE COMUNALE (ha)	SUPERFICIE BOSCATI (ha)	SUPERFICIE NON BOSCATI (ha)	SUPERFICIE TOTALE BRUCIABILE (ha)	INCENDI 2012-2021 (N)	SUPERFICIE BRUCIATA 2012-2021 (ha)	SUPERFICIE MEDIA INCENDIO (ha)	SUPERFICIE BRUCIATA SU SUPERFICIE BRUCIABILE (%)	SUPERFICIE BRUCIABILE SU SUPERFICIE COMUNALE (%)	SUPERFICIE BRUCIATA SU SUPERFICIE COMUNALE (%)	CLASSE DI RISCHIO 2020-2022	CLASSE DI RISCHIO 2023
MN	CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	-	18-16	4.202,24	211,06	156,11	367,17	1	4,91	4,91	1,3%	8,7%	0,1%	1	1

Classificazione dei Comuni (sinistra) e degli enti AIB (destra) secondo il livello di rischio  
 - Fonte: C“Piano Regionale delle attività di previsione , prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2023”

**INCENDI**

RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
 <b>PROBABILITA':</b> <span style="color: red;">BASSA</span>	 <b>IMPATTO:</b> <span style="color: red;">BASSO</span>	 <b>INTENSITA':</b> <span style="color: red;">NESSUNA VARIAZIONE</span>	 <b>FREQUENZA:</b> <span style="color: red;">NESSUNA VARIAZIONE</span>	 <b>INTERVALLO DI TEMPO:</b> <span style="color: red;">MEDIO PERIODO</span>

## 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.

Con specifico riferimento al territorio comunale di Castiglione Delle Stiviere, si citano di seguito i fattori di capacità adattiva suddivisi nelle categorie proposte dalla metodologia del Patto dei Sindaci:

### Capacità adattiva Fisico Ambientale



Con questa tipologia di capacità adattiva si fa riferimento alla 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. In questa specifica ottica, all'interno del territorio comunale, uno dei fattori significativi per la mitigazione del caldo estremo è la presenza di un esteso patrimonio di verde pubblico e privato e di alcune aree naturali protette, per le molteplici funzioni che tali componenti assolvono: ci si riferisce in particolare alla conservazione della biodiversità, alla difesa idrogeologica, la fitodepurazione e abbattimento di inquinanti aerei, ai valori paesaggistici e culturali, alla produzione di risorse varie, alla fruizione e tempo libero ecc.. Il 12 dicembre 2017 la Commissione Europea ha incluso nei siti di importanza comunitaria (pSIC) per la regione biogeografica continentale il sito "**Complesso Morenico di Castiglione delle Stiviere**", area ricca di habitat significativi sia a livello comunitario che locale, che si estende su una superficie di 115,75 ettari nel comune di Castiglione delle Stiviere (MN). Il sito presenta al suo interno alcune unità ecosistemiche di interesse naturalistico, costituite dai boschi di roverella, localizzati sui pendii dei versanti collinari, boschi di saliceto di ripa, lembi relitti di prato arido sui pendii assolati e scoscesi prevalentemente esposti a Sud, oltre all'importante presenza della zona umida di Valle con vegetazione ripariale e palustre, presenti nelle valli intermoreniche.

### Capacità adattiva Accesso ai Servizi e Tecnologica



Con questa tipologia di capacità adattiva si intende la possibilità di usufruire di risorse immateriali a disposizione per la riduzione dei rischi. La comunicazione dell'allerta e delle informazioni sul monitoraggio di un evento in atto è di fondamentale importanza in quanto è a partire da una efficace comunicazione che dipende la possibilità di prevenire e contrastare tempestivamente gli eventi, nonché di adottare i corretti comportamenti di autoprotezione.

Il Comune di Castiglione Delle Stiviere usufruisce, in questo senso, di "*AllertaLOM*" un importante mezzo di allertamento messo a disposizione dalla Regione Lombardia stessa. che permette di essere sempre aggiornati sullo stato di allerta del proprio territorio. Le allerte riguardano i rischi naturali prevedibili (idrogeologico, idraulico, temporali forti, vento forte, incendi boschivi) e presentano livelli crescenti di criticità (codice verde, giallo, arancione, rosso) a seconda della gravità ed estensione dei fenomeni, fornendo una visione dinamica su mappa delle previsioni e mostrando l'evoluzione temporale degli effetti al suolo. I documenti di allerta forniscono ai cittadini uno strumento utile per sapere quando adottare le misure di auto-protezione, seguendo le indicazioni dell'Autorità locale di Protezione Civile.

### Capacità adattiva Istituzionale



Fondamentale in termini di adattamento è anche una capacità di tipo istituzionale che consiste nella presenza di un ambiente istituzionale normativo e politico.

Il Comune di Castiglione Delle Stiviere è dotato del Piano Comunale di emergenza in materia di Protezione Civile, approvato con delibera di Consiglio comunale n. 76 del 30 ottobre 2013, elaborato ai sensi delle norme nazionali e regionali per gestire situazioni di pericolo quali il rischio idrogeologico, il rischio idraulico, il rischio sismico e il rischio da incendi boschivi. Il piano definisce scenari di rischio, istituisce sistemi di monitoraggio, di allerta e di interventi per le diverse fasi.

## 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 SICCAZZA	RILEVANTE	ELEVATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INTENSE PRECIPITAZIONI	RILEVANTE	ELEVATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INONDAZIONI	BASSA	BASSO	SENZA VARIAZIONE	SENZA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO
MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA	BASSA	BASSO	SENZA VARIAZIONE	SENZA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO
INCENDI	BASSA	BASSO	SENZA VARIAZIONE	SENZA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO

### Settori e gruppi di popolazione Vulnerabili

RISCHIO CLIMATICO	SETTORI VULNERABILI	POPOLAZIONE VULNERABILE	LIVELLO
CALDO ESTREMO	EDIFICI	ANZIANI	ALTO
PRECIPITAZIONI E SICCAZZA	AGRO FORESTALE	PERSONE A BASSO REDDITO	ALTO
INTENSE PRECIPITAZIONI	TRASPORTI	PERSONE CHE VIVONO IN ABITAZIONI SCADENTI	ALTO
INONDAZIONI	EDIFICI	PERSONE A BASSO REDDITO	BASSO

**Fattori di capacità adattativa**

RISCHIO CLIMATICO	Fattori di capacità adattativa
CALDO ESTREMO	 <i>Capacità adattiva Fisico Ambientale</i>
PRECIPITAZIONI E SICCAITA'	 <i>Capacità adattiva Fisico Ambientale</i>
INTENSE PRECIPITAZIONI	 <i>Capacità adattiva Accesso ai Servizi e Tecnologica</i>
MOVIMENTI DI MASSA SOLIDA	 <i>Capacità adattiva Accesso ai Servizi e Tecnologica</i>
INONDAZIONI	 <i>Capacità adattiva Istituzionale</i>
INCENDI	 <i>Capacità adattiva Istituzionale</i>

## 7. AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Castiglione delle Stiviere. Esse sono state organizzate in tre categorie:

- a) le infrastrutture verdi e blu,
- b) l'ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici,
- c) la 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 13.

CATEGORIA	ELENCO AZIONI
INFRASTRUTTURE VERDI E BLU	A.01 – Gestione del verde urbano e messa a dimora di nuove piante A.02 – Censimento del verde urbano A.03 - Implementazione del capitale naturale A.04 – Modifiche a strumenti urbanistici comunali (PGT) A.05 – Interventi di recupero ambientale ex cava Pirossina A.06 – Valorizzazione e conservazione del territorio delle colline moreniche A.07 – Orti urbani
OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI	B.01 – Monitoraggio rete infrastrutturale B.02 – Piano sicurezza acqua (PSA) B.03 – Interventi per la sicurezza idraulica B.04 – Gestione rischio idraulico e Piano di Protezione Civile
FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	C.01 – Sistema di allerta emergenze C.02 – Attività di sensibilizzazione alla popolazione

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 ADA | A.01 –Gestione del verde e messa a dimora di nuove piante

**ORIGINE AZIONE** Ente Locale  
**SOGGETTO RESPONSABILE** Comune  
**INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ** 2022-2030  
**STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ** In corso  
**SOGGETTI COINVOLTI** Governo subnazionale e/o agenzia

**COSTI DI ATTUAZIONE** nd.  
**GRUPPI VULNERABILI** Non pertinente  
**EVENTI CLIMATICI**



**SETTORI VULNERABILI**



**AGENDA 2030 E PAIR**



**INDICATORI**

*N. piani approvati*

il Comune di Castiglione Delle Stiviere è dotato di un **“Regolamento per la tutela del patrimonio arboreo”**. Tale Regolamento, approvato con Deliberazione di C. C. n. 95 del 29/10/2018, si configura come strumento operativo settoriale ed è redatto in coerenza con le politiche territoriali e ambientali contenute negli strumenti di pianificazione generale comunali. Esso mira principalmente alla salvaguardia delle specie arboree presenti in ambito privato, imponendo la sostituzione con nuove piantumazioni nel caso di richiesta di taglio e tende a regolamentare le potature e le manutenzioni delle rive e degli argini dei campi agricoli.

In termini di adattamento ai cambiamenti climatici si tratta questo di uno strumento di estrema importanza in quanto in esso sono contenute indicazioni specifiche che possono aumentare il benessere degli alberi e delle piante in genere, condizione fondamentale per avere una rete verde robusta e capace di resistere ad eventuali fenomeni climatici violenti. Al suo interno, infatti, si trovano alcune indicazioni generali finalizzate ad una corretta conduzione delle alberature e alla tutela delle specie autoctone, definendo diverse tipologie di intervento che, se eseguite correttamente possono garantire una vita sana alla pianta. Una corretta gestione del verde rende lo stesso elemento più sano quindi resistente a stress improvvisi come siccità prolungate e forti venti, contribuendo ad incrementare la resilienza del territorio ai cambiamenti climatici.

E' invece in fase di revisione il **“Nuovo Piano di Indirizzo Forestale”** (PIF) per la per la tutela delle superfici boscate e la valorizzazione delle risorse silvo-pastorali. Della redazione di tale documento se ne sta occupando la provincia di Mantova.

Per quel che riguarda la piantumazione, nel periodo 2019-2022, sul territorio comunale sono state messe a dimora 133. Sono state eseguite inoltre piantumazioni in parchi pubblici, viali e aree verdi principalmente per sostituire piante morte o deperimenti;

<b>ORIGINE AZIONE</b>	Ente locale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Governo subnazionale e/o agenzia
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	nd.
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Mq aree verdi; N. alberi; N. aree gioco;

Il censimento del verde rappresenta lo strumento fondamentale per la corretta pianificazione di nuove aree verdi, per la programmazione del servizio di manutenzione del verde, per la progettazione degli interventi di riqualificazione del patrimonio esistente e per la stima degli investimenti economici necessari al mantenimento e potenziamento della funzionalità del patrimonio verde. Periodicamente il Comune di Castiglione Delle Stiviere provvede a realizzare un aggiornamento del censimento del proprio patrimonio arboreo comunale.

L'ultimo censimento svolto sul territorio comunale ha permesso di rilevare la presenza di circa 4.000 piante. E' stato inoltre recentemente realizzato un censimento delle aree verdi "orizzontali" che ha permesso di mappare elementi quali parchi giardini, aiuole, rotonde banchine stradali, per una superficie totale di circa 860.000 m2.



<b>ORIGINE AZIONE</b>	Ente locale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Governo subnazionale e/o agenzia

<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	nd.
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	nd

**EVENTI CLIMATICI**



**SETTORI VULNERABILI**



**AGENDA 2030 E PAIR**



**INDICATORI**

Mq aree verdi; N. alberi

Il Comune ha intenzione di ampliare il capitale naturale presente sul proprio territorio. A tale scopo ha provveduto a commissionare uno specifico progetto. Gli obiettivi generali del progetto mirano a generare impatti positivi sia dal punto di vista climatico che della conservazione e rafforzamento della biodiversità. In particolare, all'interno del progetto sono state individuate 5 azioni specifiche attraverso le quali sarà possibile raggiungere tali obiettivi:

- Transizione da arboricoltura da legno a foresta attraverso l'eliminazione di piante morte o deperienti, il diradamento, la rimozione di edera e la messa a dimora specie nemorali. Questa azione permetterà di migliorare la struttura del bosco favorendo uno sviluppo armonico del soprassuolo forestale e mantenere e incrementare nel tempo lo stoccaggio di carbonio contribuendo così a mitigare i cambiamenti climatici;
- Interventi a favore dei chiropteri mediante creazione di rifugi ed installazione bat box al fine di favorire queste specie;
- Miglioramento di Area umida mediante interventi in contrasto alle specie esotiche invasive e a favore della Viola elatior e dell'habitat 91E0\*;
- Interventi a favore degli impollinatori mediante creazione di due aree con idonei arbusti e prati fioriti;
- Miglioramento dell'ambiente urbano mediante messa a dimora di alberature composte da specie particolarmente adatte ad intercettare e immobilizzare le polveri sottili al fine di migliorare la qualità dell'aria.

A corredo di queste azioni è prevista la certificazione di gestione forestale FSC® (Forest stewardship council®) e la certificazione dei Servizi Ecosistemici attraverso l'apposito standard FSC. Questa opportunità permetterà di quantificare scientificamente gli impatti positivi generati dalla gestione forestale e dal miglioramento degli altri habitat e poter valorizzare tali impatti sul mercato volontario così da recuperare risorse economiche utili alla futura gestione delle aree riqualficate aumentando la sostenibilità economica nel tempo delle azioni intraprese.

Di seguito un breve riepilogo degli interventi individuati all'interno del progetto:

**1) Transizione da arboricoltura da legno a foresta:**

L'operazione prevede di rimuovere, nell'area dell'ex arboricoltura da legno (11,69 ettari), piante morte o che ostacolano il corretto sviluppo delle piante che si vogliono preservare. Dall'operazione si prevedono di ricavare 110,25 tonnellate di legna da ardere e 173,25 tonnellate di cippato

## **2) Rimozione edera**

L'operazione prevede di rimuovere, nell'area dell'ex arboricoltura da legno l'edera che infesta 400 piante che si vogliono preservare

## **3) Messa a dimora piante nemorali**

L'operazione prevede di mettere a dimora, nell'area dell'ex arboricoltura da legno 2000 piante di essenze nemorali (sottochioma).

## **4) Interventi a favore dei chiroterri**

Si intende posizionare nell'area dell'ex arboricoltura da legno rifugi e 30 bat box a favore dei chiroterri.

## **5) Eliminazione piante alloctone ed invasive per favori la Viola elatior e 91E0\***

L'intervento da eseguirsi sull'area umida (9,89 ettari) CDS\_02 (9,89 ettari) prevede la rimozione di arbusti ed alberi invasivi/infestanti. L'intervento prevede la rimozione di 2.000 arbusti e 200 essenze arboree

## **6) Creazione di due aree con arbusti e prati**

Sulle aree CDS\_03a e CDS\_03b sarà realizzato un intervento al fine di creare un ambiente adatto agli impollinatori. Tale obiettivo sarà eseguito tramite la messa a dimora di specie arbusti e di un prato.

## **7) Messa di dimora piante in ambiente urbano**

L'intervento prevede di mettere a dimora 177 piante pronto effetto in varie zone della area urbana di Castiglione dell Stiviere. Le piante saranno di tre essenze diverse particolarmente adatte alla cattura PM10

<b>ORIGINE AZIONE</b>	<i>Ente locale</i>
<b>SOGETTO RESPONSABILE</b>	<i>Comune</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	<i>2021-2030</i>
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGETTI COINVOLTI</b>	<i>Governo subnazionale-</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	<i>nd</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	<i>Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi</i>
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	

Il Piano di governo del territorio (PGT) introdotto dalla legge regionale n.12 del 2005, è il principale strumento per la pianificazione comunale in quanto definisce l'assetto dell'intero territorio comunale. Si tratta di uno strumento articolato, specificamente commisurato alla complessità delle trasformazioni urbane e territoriali. Si suddivide in tre atti che operano all'interno di un quadro strategico unitario ma con strumenti di intervento propri:

- **Documento di Piano** che contiene gli elementi conoscitivi del territorio e le linee di sviluppo che l'amministrazione comunale intende perseguire nonché definisce l'assetto geologico, idrogeologico e sismico, ai sensi dell'articolo 57;
- **Piano dei Servizi** che riguarda le modalità di inserimento delle attrezzature di interesse pubblico o generale nel quadro insediativo;
- **Piano delle Regole** nel quale sono contenuti gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città costruita.;

Il Piano di Governo del Territorio attualmente vigente a Castiglione delle Stiviere è stato approvato definitivamente in data 11/06/2009. L'Amministrazione comunale ha tuttavia di recente avviato le procedure volte a introdurre una variante generale agli atti del Piano di governo. E' quindi in corso di redazione una variante generale la PGT comunale. Tale Piano può considerarsi di vitale importanza per il Comune in quanto si tratta di uno strumento di pianificazione che, soffermandosi principalmente su tutti quegli aspetti che riguardano il vivere la città, permetterà di avere effetti tangibili sugli spazi, sui servizi, sul futuro dei quartieri e del territorio.

<b>ORIGINE AZIONE</b>	Ente locale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Governo subnazionale-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	3.004.887,00 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi

**EVENTI CLIMATICI**



**SETTORI VULNERABILI**



**AGENDA 2030 E PAIR**



**INDICATORI**

*n. interventi realizzati, mq aree verdi*

Le strategie basate sull'impiego delle "Nature Based Solution" rappresentano una opportunità concreta per garantire in modo sostenibile la sicurezza degli ambienti di vita dei cittadini, sia internamente alle città che nelle aree ad esse limitrofe, costituendo sistemi di gestione del territorio capaci di garantire la resilienza delle città ai cambiamenti climatici.

L'ex cava in localita' Pirossina risulta essere un'area in stato di abbandono in cui sono ancora ben visibili le conseguenze del passato utilizzo come ambito estrattivo. Il progetto sostenuto dall'Amministrazione comunale intende recuperare tale area attraverso la realizzazione di un'area attrezzata che potrà essere destinata alle feste della comunità ed attività similari. All'interno dell'intervento è previsto un vasto recupero ambientale, 98.000 mq circa, da attuarsi mediante l'apporto di terra e piantumazioni che restituiranno al sito una morfologia piacevolmente ondulata. Verranno inoltre create radure erbacee, macchie boscate di differente età e densità, collegate tramite sentieri e percorsi ciclo-pedonali intervallati da piccoli piazzali di sosta ombreggiati. Il progetto prevede infine anche la creazione, nel settore occidentale, di un'area attrezzata dotata di parcheggio con una superficie complessiva di 27.000 mq, capace di accogliere circa 500 posti auto e ombreggiato grazie a 150 alberature.

Il progetto è inserito all'interno del DUP comunale, Documento Unico di Programmazione, e rientra quindi tra le scelte strategiche e programmatiche operate dall'amministrazione con orizzonte temporale 2026. Porta avanti la "missione n. 9" che si occupa di uno sviluppo e sostenibile e tutela dell'ambiente a partire da tutela, valorizzazione e recupero dell'ambiente naturale.

<b>ORIGINE AZIONE</b>	<i>Ente locale</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	<i>Comune e Privati</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	<i>2021-2030</i>
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	<i>Governo subnazionale-</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	<i>3.004.887,00 €</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	<i>Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi</i>

**EVENTI CLIMATICI**



**SETTORI VULNERABILI**



**AGENDA 2030 E PAIR**








**INDICATORI**

*N. interventi*

Con Deliberazione di Giunta Provinciale n. 54 del 24/02/2005 la Provincia di Mantova ha riconosciuto e istituito, ai sensi della L.R. 30/11/1983 n. 86, il Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Colline Moreniche del Comune di Castiglione delle Stiviere. I PLIS rivestono una grande importanza strategica all'interno delle politiche di tutela e riqualificazione territoriale. Essi rappresentano infatti fondamentali elementi di connessione e integrazione tra il sistema delle aree regionali protette e il sistema del verde urbano, permettendo la tutela e la riqualificazione di aree a vocazione naturalistica e agricola, la conservazione della biodiversità, la creazione di corridoi ecologici, la valorizzazione del paesaggio, la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico-architettonico, lo sviluppo di percorsi per la fruizione lenta del territorio e il recupero di aree urbane degradate.

E' intenzione dell'Amministrazione comunale promuovere la tutela e la valorizzazione del territorio delle colline moreniche, dell'area del PLIS e del Sito d'Interesse Comunitario di Valle (SIC), attraverso lo sviluppo di progettualità, oltre a preservare i siti di valore faunistico del territorio. Si tratta infatti di formazioni vegetali tipiche di elevato valore naturalistico e paesaggistico, ad oggi non adeguatamente riconosciuto, e soggette, negli ultimi decenni, a processi evolutivi naturali, con conseguente elevato rischio di degrado e scomparsa.

Il Comune si impegnerà, in particolar modo, nel cercare di rendere possibile la stipula di una convenzione finalizzata alla gestione e alla tutela del Sito d'Interesse Comunitario di Valle(SIC), attraverso l'istituzione di una Fondazione pubblico-privato che, preveda tra i soci, oltre all'Amministrazione comunale anche fondazioni bancarie, mondo dell'associazionismo, aziende e privati sostenitori.

<b>ORIGINE AZIONE</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Cittadini
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	nq
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	 
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	 
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	  
<b>INDICATORI</b>	Mq orti urbani N. lotti assegnati

Gli orti sociali sono appezzamenti di terreno di proprietà comunale, destinato alla produzione di ortaggi e fiori per i bisogni dell'assegnatario. Essi costituiscono un fattore di resilienza ai cambiamenti climatici e sono di estrema importanza per aspetti di carattere sociale e ambientale. Tra i loro scopi principali infatti c'è quello di:

- favorire l'impiego del tempo libero in un'attività che promuove i rapporti umani;
- stimolare il senso di appartenenza alla comunità;
- soddisfare la domanda sociale di paesaggio recuperando gli spazi pubblici;
- valorizzare il concetto di bene comune;
- favorire nel contesto urbano la diffusione di pratiche eco-sostenibili;
- promuovere un'alimentazione sana e sicura;
- sostenere l'autoproduzione alimentare;
- migliorare le condizioni di disagio per coloro che si trovano senza lavoro.

Nel Comune di Castiglione Delle Stiviere sono presenti due aree dedicate ad orto urbano:

- via Garcia Lorca: area con 15 orti da 22 m<sup>2</sup> l'uno (totale: 330 m<sup>2</sup>)
- via Pietro Nenni: area con 19 orti da 22 m<sup>2</sup> l'uno (totale: 418 m<sup>2</sup>).

L'amministrazione comunale sta valutando la possibilità di ampliare il numero di aree destinate a questo tipo di attività.

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

### Azione ADA / B.01 – Monitoraggio rete infrastrutturale

<b>ORIGINE AZIONE</b>	<i>Ente Locale</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	<i>Comune, AQA Srl</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	<i>2021-2030</i>
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	<i>-</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	<i>n.q.</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	<i>Anziani / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito</i>
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	 
<b>INDICATORI</b>	<i>N. punti critici individuati</i> <i>N. misure attuate</i>

L'elaborazione di scenari di rischio idraulico e il monitoraggio della rete viaria esistente per individuare rischi e criticità e segnalare i punti più esposti, può essere molto importante per individuare localmente le aree che possono essere maggiormente soggette ad allagamenti, oppure ponti che attraversano i principali corsi d'acqua, tunnel, sottopassi stradali o altri elementi logistico-strutturali con una rilevanza strategica per i collegamenti veicolari. Il rilievo di una rete fognaria può rappresentare invece l'elemento propedeutico per procedere a qualsiasi attività gestionale o di analisi funzionale.

Al fine di migliorare il livello di conoscenza delle reti fognarie su tutto il territorio comunale di Castiglione Delle Stiviere il gestore del servizio idrico integrato AQA Srl ha provveduto ad effettuare una mappatura e una georeferenziazione di tutto il sistema fognario comunale, con monitoraggio delle portate e modellazione idraulica. L'appalto ha avuto per oggetto il rilievo della rete fognaria e dei relativi manufatti oltre ad attività di monitoraggio e modellazione idraulica della rete nel territorio comunale.

Le informazioni ricavate a seguito di questa importante attività di verifica, potranno essere opportunamente sfruttata per ottenere un quadro completo della situazione impiantistica e definire un programma d'interventi su cui basare gli ordinari interventi manutentivi, riabilitativi, e più in generale per ottimizzare la gestione delle reti.

<b>ORIGINE AZIONE</b>	<i>Ente Locale</i>
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	<i>Comune, AQA Srl</i>
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	<i>2021-2030</i>
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	<i>In corso</i>
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	<i>-</i>
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	<i>n.q.</i>
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	<i>Anziani / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito</i>
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	<i>N. punti critici individuati</i> <i>N. misure attuate</i>

Il Piano di Sicurezza dell'Acqua(PSA) è lo strumento che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha recentemente introdotto per assicurare la sicurezza dell'acqua distribuita e destinata ad uso idropotabile, garantendo la protezione della salute umana attraverso la prevenzione e la gestione dei rischi lungo l'intera filiera idropotabile. Secondo le linee guida formulate dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS), il PSA persegue alcuni obiettivi principali tra cui:

- Descrivere sinteticamente e analizzare la filiera idrica (captazione – trattamento –distribuzione – consumo), fornendo un quadro relativo allo status attuale del sistema idrico tramite l'utilizzo di un database strutturato;
- Prevenire efficacemente le emergenze idro-potabili, prendendo in considerazione i possibili eventi pericolosi lungo l'intera filiera idro-potabile, identificandone le cause e intervenendo su di esse in maniera preventiva;
- Aumentare la capacità di intercettare precocemente possibili eventi di contaminazione grazie a sistemi on-line di early-warning;
- Ridefinire le zone di protezione delle aree di captazione delle acque;
- Potenziare la condivisione d'informazioni e di dati tra gestori, Enti ed Istituzioni che si occupano di monitoraggio e protezione del territorio e della salute;
- Favorire una partecipazione dei cittadini più attiva e consapevole all'uso responsabile della risorsa acqua, migliorando la comunicazione.

Il Comune di Castiglione delle Stiviere comprende un territorio vasto, con una rete di acquedotto interconnessa, una qualità dell'acqua distribuita elevata, ma con un impatto antropico significativo e con una rete di acquedotto soggetta ad elevate pressioni che possono causare rotture e perdite. Aqa, società appartenente al gruppo Tea gestore del servizio idrico integrato, ha deciso quindi di intraprendere una sperimentazione sviluppando per il Comune stesso un Piano di sicurezza dell'acqua (PSA). La prima fase del progetto, effettuato in collaborazione con l'Università di Parma, riguarderà l'indagine del territorio, delle fonti di pressione ambientale e lo studio idrogeologico delle falde, per arrivare ad un'analisi di dettaglio dei punti critici della filiera e dei rischi connessi al sistema. Questo permetterà al gestore un approccio preventivo delle problematiche, abbandonando l'approccio retrospettivo basato sul controllo a valle della verifica del problema utilizzato fino ad oggi. La stesura del piano porterà poi alla messa in opera di una serie di azioni migliorative a breve e a lungo termine e ad un piano di monitoraggio operativo comprensivo di azioni correttive che andranno a diminuire o annullare i rischi individuati all'interno del sistema idropotabile. In questo modo sarà possibile garantire una maggiore sicurezza delle acque destinate al consumo umano distribuite nelle case di tutti gli utenti.



<b>ORIGINE AZIONE</b>	Ente locale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Consorzio di bonifica Garda Chiese, A.q.A. s.r.l.
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Governo subnazionale e/o agenzia
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	3.900.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	N interventi realizzati

l'incremento degli apporti di acqua piovana ai sistemi di smaltimento può modificare i regimi idraulici causando problemi di allagamenti frequenti e danni di ingente entità. Le vasche di laminazione così come altre opere idrauliche appositamente realizzate a seguito di appositi studi idraulici, rappresentano uno dei possibili interventi di prevenzione e soluzione a questo tipo di problemi.

Il Consorzio di bonifica Garda Chiese, gestore del reticolo idrico principale per il comune di Castiglione delle Stiviere, al fine di ridurre il rischio idraulico e migliorare la qualità delle acque superficiali nell'alto e medio mantovano, ha realizzato i seguenti interventi:

- adeguamento del fosso Riale nel tratto che attraversa parco Desenzani;
- realizzazione di un nuovo collettore interrato che consentirà di raccogliere nella esistente vasca di laminazione del Vaso Riale la totalità delle acque di piena del fosso Casino Pernestano, generate per la quasi totalità dallo sfioratore esistente a servizio della rete fognaria del Comune di Castiglione delle Stiviere.
- spostamento dello scaricatore di piena esistente, al fine di consentirne il recapito delle acque sfiorate nel nuovo collettore interrato realizzato dal Consorzio, previo aumento delle portate addotte al depuratore in tempo di pioggia e trattamento prima dello scarico della portata sfiorata mediante realizzazione di un sistema di grigliatura ad elevato grado di ritenzione.
- manutenzione straordinaria argine sud della vasca di laminazione di via Casino Pernestano;

Sempre in ottica di contrasto al dissesto idrogeologico e prevenzione dei fenomeni di piena, con Delibera della Giunta Regionale 23 marzo 2023 - n. XII/58 "Piano Lombardia (l.r. 9/2020): programma 2023 – 2025 di interventi urgenti e prioritari per la difesa del suolo e la mitigazione dei rischi idrogeologici del territorio e presa d'atto dei piani finanziati con fondi statali; approvazione degli schemi di disposizioni tecnico amministrative e di relazione acclarante", il Consorzio è stato inoltre individuato dalla Regione Lombardia quale ente attuatore dell'intervento di realizzazione di aree di esondazione controllata delle piene dei bacini Fosso Gerra e Seriola Marchionale.

Per gli anni futuri nel Comune di Castiglione delle Stiviere, sono quindi in programma i seguenti interventi:

- ampliamento verso monte del bacino di laminazione esistente sul Vaso Riale con incremento del volume invasabile di circa 250.000 m<sup>3</sup> (intervento finanziato da Regione Lombardia, al momento è' in corso la progettazione esecutiva.)
- la realizzazione di un nuovo invaso di circa 70.000 m<sup>3</sup> necessario per la riduzione dei picchi di piena del Fosso Gerra, principale collettore di scarico della porzione orientale del territorio comunale. Il nuovo invaso sarà realizzato in derivazione rispetto al corso del Gerra, in sponda sinistra appena a valle dell'area industrializzata posta all'incrocio tra Via Gerra e Via Mazzini.

Attualmente è stato avviato il procedimento amministrativo ed è stata convocata la conferenza di servizi per l'acquisizione dei pareri degli enti competenti. Gli invasi in progetto si pongono quale obiettivo principale quello di intercettare gli apporti di due dei principali affluenti della Seriola, che se considerati ai piedi dell'abitato di Castiglione delle Stiviere permettono il drenaggio di circa 1.500 ha di territorio, in gran parte ad elevata intensità di urbanizzazione. La loro realizzazione si è resa fortemente necessaria principalmente per i seguenti motivi: una forte espansione urbanistica della porzione settentrionale del bacino di scolo e il manifestarsi di eventi meteorici di forte intensità, talvolta ravvicinati, che sovraccaricano le reti scolanti causando situazioni di criticità nei territori posti nella fascia pedecollinare del bacino idrografico.

Il quadro economico complessivo dell'intervento ammonta a 3.920.000,00 Euro.

<b>ORIGINE AZIONE</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune, Regione Lombardia
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Protezione Civile della Regione Lombardia
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini Anziani / Persone con disabilità/ Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Frequenza di aggiornamento

La pianificazione di emergenza ha assistito nell'ultimo periodo ad un forte cambiamento, attraverso una attenta revisione di quelli che da sempre vengono indicati come i criteri di riferimento, puntando sempre più l'attenzione verso un'analisi degli scenari di rischio e delle procedure ad essi collegate.

Nel comune di Castiglione delle Stiviere è attivo un servizio di protezione civile intercomunale che fa capo al comune di Guidizzolo. Il "Piano di Emergenza comunale" è stato adottato nel 2015. Tale Piano, nel suo insieme, riporta un inquadramento territoriale generale, individua la struttura organizzativa della Protezione Civile, fa un'analisi dei rischi e affronta le tematiche della comunicazione con la popolazione. In particolare, nel capitolo "Scenari di rischio" si analizzano nel dettaglio i seguenti rischi:

- Rischio idrogeologico
- Rischio sismico
- Rischio incidente stradale

Lo scopo principale è l'organizzazione delle procedure di emergenza, dell'attività di monitoraggio del territorio e dell'assistenza alla popolazione, partendo proprio dall'analisi delle problematiche esistenti sul territorio.

Alcune voci non hanno attinenza diretta con i cambiamenti climatici, molti altri invece sì. Questo ribadisce quindi la stretta connessione di questo tipo di documento pianificatorio con l'adattamento ai cambiamenti climatici e la stretta interconnessione con il PAESC.

Il Comune dovrà quindi impegnarsi a tenere aggiornato questo importante documento, integrandolo con ogni eventuale cambiamento che il territorio dovesse subire, rinnovando le procedure e le analisi del rischio.

### c. FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

#### Azione ADA / C.01 – Sistema di Allerta Emergenze

<b>ORIGINE AZIONE</b>	Misto
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune, Protezione Civile
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Protezione Civile
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	nq
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Sistemi attivi

Il piano di emergenza di protezione civile prevede una ricognizione di tutti i possibili strumenti disponibili a livello comunale per informare la popolazione. Questi strumenti hanno caratteristiche diverse e, in particolare, modi e tempi diversi di trasmettere le informazioni.

Una modalità passiva è costituita dalla pubblicazione di informazioni e allerte sui **siti web istituzionale** del Comune. Si tratta di un metodo adatto soprattutto per indicare i comportamenti da assumere e per l'aggiornamento di una situazione di criticità già in atto. Un altro strumento è costituito dal **servizio allertamento vocale** tramite telefonata a tutti i cittadini interessati all'evento. Il servizio funziona su tutti i numeri di telefono fissi e sui numeri di cellulare che sono stati volontariamente registrati dai proprietari.

Anche i **canali social ufficiali** degli enti hanno un ruolo privilegiato nella comunicazione con i cittadini. In questo caso, anche se il fatto che i cittadini debbano iscriversi alla pagina può apparire in prima battuta scomodo, la possibilità che poi essi hanno di diventare parte attiva nel dare informazioni può essere invece di utilità comune. Si precisa però che in tali circostanze ogni informazione va verificata e confermata in modo opportuno.

Per allertamenti LOCALI di aree ridotte è possibile utilizzare invece sistemi tradizionali quali: suono di sirene, porta a porta, segnaletica stradale, costituzione di varchi e carelli temporanei diffusione di volantini e affissioni.

Attualmente sul territorio comunale di Castiglione Delle Stiviere le allerte meteo, così come le situazioni di potenziale pericolo, vengono pubblicate dal centro funzionale di monitoraggio rischi naturali di Regione Lombardia attraverso i canali social del Comune. E' attivo inoltre un servizio di protezione civile intercomunale che fa capo al comune di Guidizzolo, consultando la pagina web è possibile trovare alcuni consigli che la Protezione Civile offre alla cittadinanza sulla base delle disposizioni del Dipartimento della Protezione Civile. Sempre in tema allerte e comunicazione alla popolazione, a breve sarà utilizzabile anche il sistema di allertamento nazionale "IT Alert" (ad oggi ancora però in fase di prova), che comunica direttamente tramite comunicazione sui cellulari dei cittadini fisicamente presenti nell'area di interesse dell'emergenza.

<b>ORIGINE AZIONE</b>	Ente Locale
<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	FIAB, Plastic Free Organizzazione
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	ONG e società civile
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Donne e ragazze / Bambini / Giovani
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	N. incontri organizzati; N. materiali formativi divulgati; N. persone coinvolte

Interventi di sensibilizzazione su tematiche legate sia alla sostenibilità energetica che sulla salvaguardia ambientale possono aiutare la popolazione a sentirsi parte attiva in un cammino che le comunità dovranno intraprendere per affrontare i problemi che il cambiamento climatico pone.

#### Parco del Mincio

Il territorio di Castiglione delle Stiviere si trova all'interno dell'estesa area del Parco del Mincio, fa parte del network *Sistema Parchi di Regione Lombardia - Area Parchi*, e concorre all'elaborazione di attività regionali di educazione ambientale, secondo tematismi che accomunano tutte le aree protette lombarde. Tra le principali proposte principali che il Parco offre in tema di educazione ambientale e sensibilizzazione troviamo:

- **Possibilità di effettuare visite guidate nel territorio**  
Le visite possono essere svolte in barca o a piedi, possono essere differenziate per target di età e sono tutte condotte da esperti naturalisti. Durante il loro corso viene offerta anche la possibilità di svolgere attività per conoscere l'area protetta Parco del Mincio e gli habitat della rete europea Natura 2000.
- **Attività di educazione ambientale per le scuole:**  
Il parco del Mincio accoglie le classi in visita nell'area protetta o organizza lezioni in aula con le guide ambientali convenzionate o con le Guardie Ecologiche Volontarie e con eventuali altri operatori (le compagnie di navigazione ad esempio). Esiste inoltre un programma di escursioni che include proposte di visita dedicate alla conoscenza dell'ambiente fluviale, delle Riserve Naturali e dei Siti della rete Europea Natura 2000 presenti nel territorio con l'obiettivo educativo di stimolare la comprensione dei valori dell'area protetta. Le visite si svolgono di massima a piedi ma alcune prevedono la possibilità di navigazione su motonavi e imbarcazioni a motore elettrico.
- **Piattaforma di educazione digitale "Pianetaparco.it"**  
Si tratta di una piattaforma didattica digitale fruibile gratuitamente in classe sia online che offline che esplora il rapporto sempre più stretto tra l'ambiente e la salute, tra la biodiversità e i cambiamenti climatici, tra gli obiettivi di Agenda 2030 e la tutela degli ecosistemi del Mincio, tra i comportamenti individuali e l'affermazione di modelli di vita sostenibili.

Escursioni organizzate all'interno del SIC Complesso Morenico di Castiglione.

Grazie a una collaborazione tra il circolo Legambiente di Castiglione delle Stiviere e il Comitato locale di Croce Rossa Italiana, è stato possibile organizzare una serie di escursioni condotte dal circolo Legambiente all'interno del Sito di Importanza comunitaria (SIC) Complesso Morenico di Castiglione. Il percorso attraversa diagonalmente la quasi totalità del sito, dal crinale del Monte Merlo fino alla torbiera di Valle e passando da Cà del Lupo e offre la possibilità ai partecipanti di osservare e conoscere la varietà dei diversi habitat che hanno consentito il riconoscimento dell'area come Sito di Importanza Comunitaria.

#### Manifestazione "Madre Terra"

Si tratta di una manifestazione legata alla Giornata Mondiale della Terra che vede coinvolte scuole e realtà locali del territorio. Durante questa giornata, organizzata con cadenza annuale, attraverso attività quali giochi, laboratori e momenti di riflessione immersi nell'area verde del parco Desenzani, viene dedicato spazio all'ambiente e alle buone pratiche per salvaguardare il territorio.

**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).

**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 Accredimento 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.

