Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia
EUROPA

PAESC

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

COMUNE DI VILLAVERLA

Provincia di Vicenza

2023 - 2030

AESS
Agenzia per l'Energia
e lo Sviluppo Sostenibile

Realizzato da

COMUNE DI VILLAVERLA

Enrico De Peron – Sindaco
Romina Caretta – Responsabile Ufficio Lavori Pubblici e Manutenzioni
Giulia Maria Chemello – Ufficio Ecologia

Con la consulenza tecnica di

AGENZIA PER L'ENERGIA LO SVILUPPO SOSTENIBILE – A.E.S.S
Francesca Gaburro
Isabella Rossi
Martina Costi
Giuseppe Federzoni
Marco Odaldi
Liliana Ronconi
Elena Santini

Consegnato nel mese di marzo, 2026

COMUNE DI VILLAVERLA

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.aessenergy.it
www.aessenergy.it

Sommario

1. PREMESSA 1

2. SINTESI DEL PIANO 2

2.1 OBIETTIVI 2

2.2 VISIONE A LUNGO TERMINE 3

2.3 CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI 4

2.4 GRUPPO DI LAVORO 4

3. CARATTERIZZAZIONE SOCIO ECONOMICA 5

3.1 DEMOGRAFIA 5

3.2 REDDITO DELLE FAMIGLIE 7

3.3 PARCO EDILIZIO: ETA' DEL COSTRUITO E ATTESTATI ENERGETICI 8

4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI 10

4.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE 12

a. Metodologia 12

b. Fattori di emissione 12

c. Fattore di emissione locale per l'energia 15

d. Fattori di trasformazione 16

4.2 TREND IN ATTO 17

a. Confronto BEI-MEI: Emissioni di CO_2 17

b. Focus: gas metano 19

c. Focus: energia elettrica 21

d. Focus: consumi comunali 23

4.3 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE 24

a. Edifici e attrezzature comunali 24

b. Pubblica illuminazione 26

c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale) 28

d. Settore residenziale 29

e. Settore industriale 30

f. Trasporti comunali 31

g. Trasporto pubblico locale 31

h. Trasporti privati 32

i. Agricoltura 35

4.4 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA 36

a. Energia Elettrica verde certificata 36

b. Produzione di energia elettrica rinnovabile 36

Fotovoltaico 36

Eolico 37

Idroelettrico 37

Geotermico 37

c. Produzione di energia elettrica da altre fonti 37

d. Produzione di energia termica 37

Solare termico 37

Calore da biomasse 38

5. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' (VRV) 39

5.1 LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI ... *40*
a. Analisi dei rischi climatici ... 40
b. Settori vulnerabili ... 41
c. Popolazione vulnerabile ... 42
d. Capacità di adattamento ... 43
5.2 USO DEL SUOLO ... *44*
5.3 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE ... *45*
a. Temperature - Caldo estremo ... 47
Analisi del rischio ... 47
Settori vulnerabili ... 49
Popolazione vulnerabile ... 49
b. Forti precipitazioni ... 51
Analisi del rischio ... 51
Settori vulnerabili ... 52
Popolazione vulnerabile ... 52
c. Inondazioni e innalzamento del livello del mare ... 53
Analisi del rischio ... 53
d. Siccità e scarsità d'acqua ... 55
Analisi del rischio ... 55
Settori vulnerabili ... 56
Popolazione vulnerabile ... 56
e. Tempeste – forti venti ... 57
Analisi del rischio ... 57
Settori vulnerabili ... 58
Popolazione vulnerabile ... 58
f. Deterioramento suolo ... 58
Analisi del rischio ... 58
g. Incendi boschivi ... 59
Analisi del rischio ... 59
Settori vulnerabili ... 60
Popolazione vulnerabile ... 60
h. Specie aliene ... 61
Analisi del rischio ... 61
Settori vulnerabili ... 61
Popolazione vulnerabile ... 62
5.4 FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA ... *63*
5.5 SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE ... *65*
6. VALUTAZIONE DELLA POVERTA' ENERGETICA ... 68
6.1 INDICATORI E VALUTAZIONE DELLA POVERTÀ ENERGETICA ... *69*
a. Clima ... 70
b. Aspetti socioeconomici ... 70
6.2 POLITICHE DI CONTRASTO ... *72*
7. AZIONI DI MITIGAZIONE ... 73
7.1 IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI ... *74*
7.2 LE RISORSE ECONOMICHE PER L'ATTUAZIONE DELLA MITIGAZIONE DEL PAESC ... *74*
7.3 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC ... *75*
7.4 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE E CONNESSIONE CON IL PAIR E GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030 *76*

a. Edifici e attrezzature pubbliche ... 77
Azione M|a.01 - Riqualificazione degli edifici pubblici ... 77
Azione M|a.02 - Riqualificazione pubblica illuminazione ... 79
b. Edifici terziari e attrezzature ... 80
Azione M|b.01 – Efficienza energetica nel settore terziario ... 80
c. Edifici residenziali ... 82
Azione M|c.01 – Efficienza energetica nel settore degli edifici residenziali ... 82
d. Industria ... 84
Azione M|d.01 – Risparmio energetico nel settore industriale ... 84
e. Trasporti ... 85
Azione M|e.01 – Efficientamento dei veicoli e riduzione del traffico (mobilità sostenibile) ... 85
Azione M|e.02 – Sviluppo della mobilità elettrica ... 86
Azione M|e.03 – Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburante ... 87
Azione M|e.04 – Rinnovo della flotta comunale ... 89
f. Produzione locale di energia elettrica ... 90
Azione M|f.01 – Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER) ... 90
Azione M|f.02 – Impianti fotovoltaici comunali e CER ... 92
Azione M|f.03 – Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore pubblico ... 94
Azione M|f. 04 – Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore privato ... 95
g. Co e tri generazione locale ... 96
Azione M|g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari (solare termico) ... 96
h. Altro ... 97
Azione M|h.01 – Azioni di Sensibilizzazione ... 97
Azione M|h.02 – Trend dei consumi per il settore agricolo ... 98

8. AZIONI DI ADATTAMENTO ... 99

a. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU ... 101
Azione ADA | a.01 – Messa a dimora di piante e alberi ... 101
Azione ADA | a.02 Orti Urbani ... 103
Azione ADA | a.03 – Strumenti urbanistici: nuovo PRC (PAT e PI) ... 104
b. OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI ... 106
Azione ADA | b.01 – Contrasto Al Dissesto Idrogeologico e Rischio Idraulico ... 106
Azione ADA | b.02 – Allerta Meteo 2.0 e Protezione Civile ... 107

9. ALLEGATI ... 109

9.1 Glossario ... *109*

1. PREMESSA

L'iniziativa europea "Patto dei Sindaci" alla quale il Comune ha aderito, è inserita in un percorso iniziato nel 2008, rispondendo agli impegni nati con il protocollo di Kyoto pubblicato l'11 dicembre 1997.

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.
Gli Enti che man mano hanno aderito hanno dato vita ad un movimento che negli ultimi anni è diventato la più grande iniziativa internazionale che coinvolge le città in azioni a favore del clima e dell'energia.
Sulla scia del successo ottenuto, nel 2015 il Patto dei Sindaci si fonde con un'altra iniziativa attivata da pochi anni: il "Mayors Adapt". Utilizzando lo stesso modello di governance si focalizza sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrambe le iniziative 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 viene così a chiamarsi ufficialmente Patto dei Sindaci per l'energia e il Clima.
Il Piano impegna gli Enti Locali ad adottare gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni al 2030 con la prospettiva della neutralità carbonica al 2050. Il Piano si caratterizza per proporre 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_2 e di gas climalteranti di almeno il 55% 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 i 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_2 attuali e future del territorio comunale, quantifica la quota di CO_2 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_2 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. SINTESI DEL PIANO

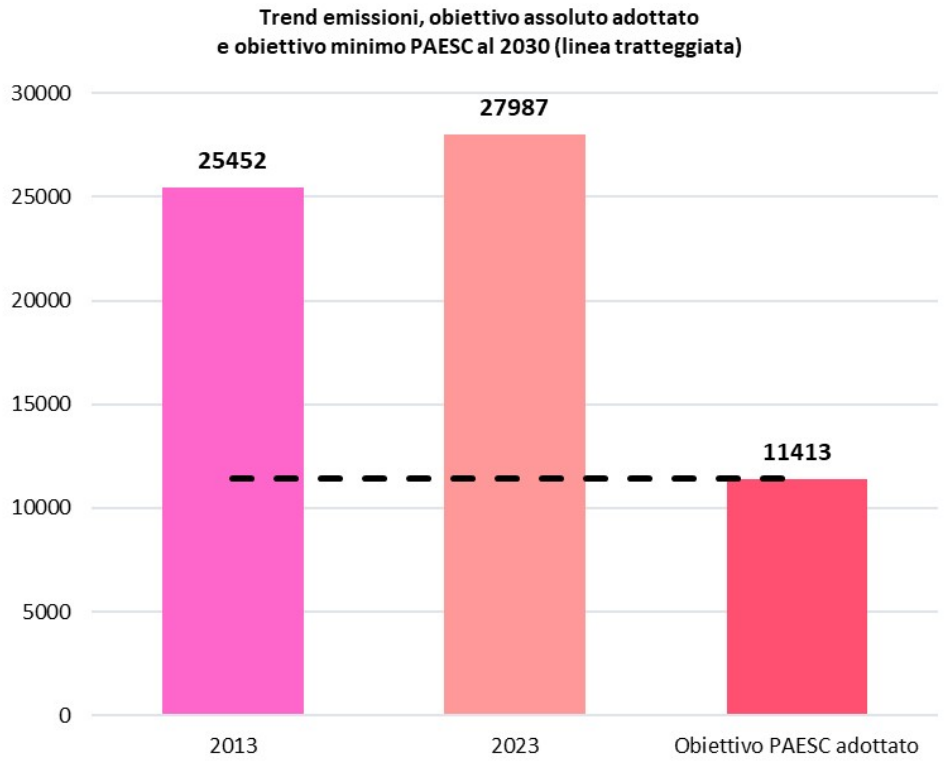
2.1 OBIETTIVI

Il Piano per l'Energia Sostenibile e il Clima che il Comune ha approvato, si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO_2 da consumi finali di energia del 55% al 2030, rispetto all'anno di baseline (per il Comune di Villaverla al 2013) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, obiettivi ambizioni 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 2023 e comparandolo con l'inventario all'anno di baseline, ne definisce lo scostamento in termini di tCO_2. In questo modo viene realizzata una quantificazione della CO_2 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 2023 ha evidenziato un aumento in termini assoluti, pari a +2.536 tCO_2 delle emissioni, rispetto all'inventario di base al 2013.
Inoltre, nel periodo considerato il Comune di Villaverla ha registrato una diminuzione della popolazione residente di -196 persone, considerando le emissioni assolute la **percentuale di aumento si attesta al +10%**, passando da 25.452 tCO_2 a 27.987 tCO_2.

Comune di Villaverla		Approccio per obiettivo assoluto	
Anno	**Abitanti**	**tCO_2**	
2013	6.167	25.452	
2023	5.971	27.987	
Variazione	-196	+2.536	+10%
Obiettivo PAESC adottato al 2030		**11.413**	**-55,16**

Nel grafico seguente si vuole rappresentare l'andamento delle emissioni fio ad ora e l'impegno da completare entro il 2030.



Emissioni assolute del territorio comunale (da modificare il grafico)

I settori che maggiormente hanno contribuito alla riduzione delle emissioni sono il settore della produzione locale di energia elettrica (principalmente da fonti rinnovabili fotovoltaico) con un -48,8% delle emissioni, il settore dei trasporti con un -37,4%, che negli ultimi anni ha visto un incremento dell'efficienza dei motori e il settore dell'industria con un -7%.

Complessivamente il nuovo obiettivo di riduzione delle emissioni è in termini assoluti pari a -14.039 tCO_2, che corrisponde al –55,16% rispetto al valore del 2013, anno di baseline (pari a 25.452 tCO_2), mentre se si considera anche l'aumento ottenuto tra il 2013 e il 2023 (+10%), l'obiettivo di riduzione al 2030 risulta essere pari a -16.574 tCO_2 (-65,12% rispetto al 2023). Per ottenere tale riduzione sono state individuate 16 azioni di mitigazione di seguito sintetizzate:

Settore di intervento del PAESC	N° Azioni	Risparmio energetico [MWh]	Nuova produzione di EE da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO2]
a. Edifici e attrezzature pubbliche	2	-601	0	-172
b. Edifici terziari e attrezzature	1	-852	0	-215
c. Edifici residenziali	1	-3.192	0	-703
d. Industria	1	-4.037	0	-1.158
e. Trasporti	4	-22.046	0	-6.201
f. Produzione locale di energia elettrica	4	0	26.711	-8.093
g. Produzione di calore	1	0	38	-8
h. Rifiuti	0			
i. Altro/Agricoltura	2	-80	0	-24
TOT	**16**	**-30.808**	**26.749**	**-16.574**

Per quanto riguarda invece l'**adattamento** è stata condotta una valutazione delle vulnerabilità e dei rischi del territorio connessi con gli eventi estremi causati dai cambiamenti climatici. Basandosi principalmente su analisi climatiche e altra documentazione già presente a livello regionale, provinciale e comunale, la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità aspira ad una visione più ampia, attraverso l'analisi di altri fattori come le vulnerabilità socioeconomiche.
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 5. Esse sono state raggruppate in 2 macro-gruppi: infrastrutture verdi e blu e ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici.

Il gruppo maggiormente rappresentato è quello delle infrastrutture verdi e blu che conta 3 azioni. Gli obiettivi di riduzione definiti da questo documento potranno essere aumentati e allineati con i nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni definiti dalle istituzioni europee, in sede di monitoraggio.

2.2 VISIONE A LUNGO TERMINE

Per il Comune di Villaverla la **visione a lungo termine** prevede una riduzione delle proprie emissioni climalteranti in linea con il Green Deal europeo (raggiungimento della neutralità climatica al 2050) attraverso il raggiungimento dell'obiettivo intermedio definito con il PAESC pari a -55,16% rispetto alla baseline.
Contestualmente alla mitigazione dei consumi e delle emissioni afferenti al comune verranno intraprese specifiche misure di adattamento ai cambiamenti climatici per aumentare la resilienza e la resistenza al rischio degli eventi climatici.
La finalità è quella di migliorare la qualità della vita della comunità incrementando gli spazi verdi e rigenerati, eliminando il consumo di suolo, costruendo edifici, infrastrutture utilizzando le soluzioni basate sulla natura, promuovendo mobilità sostenibili capaci di svincolare dalla dipendenza delle auto.
I cambiamenti necessari per raggiungere questi obiettivi costituiranno un percorso di consapevolezza per le persone che potranno agire per rendere la città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti eque e sostenibili.

2.3 CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI

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

	DATA
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI	27/11/2024
ADESIONE PAESC	2026
APPROVAZIONE PAESC in Consiglio Comunale	2026

2.4 GRUPPO DI LAVORO

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

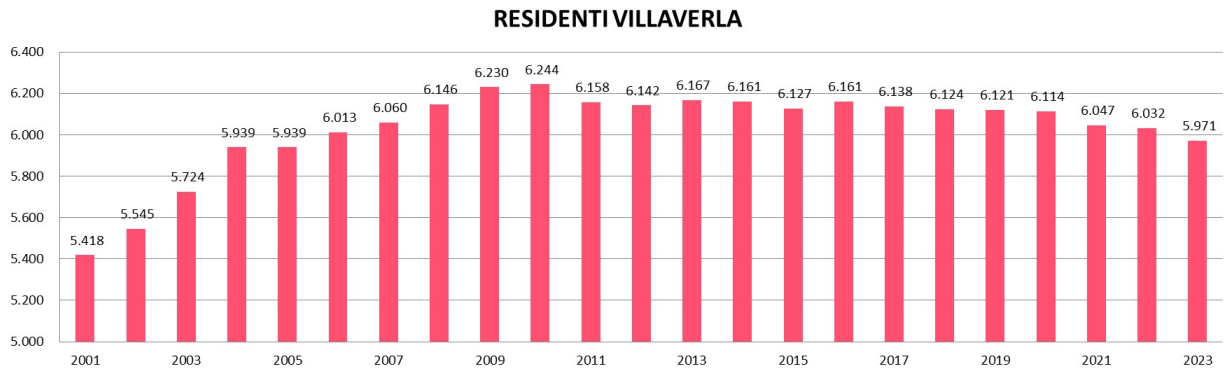
- Un comitato direttivo, il cui responsabile è il Sindaco del Comune, costituito dalla giunta del Comune. Il comitato direttivo ha lo scopo di valutare a livello politico le azioni del PAESC, individuare le priorità d'intervento, definire le forme di finanziamento e proporre modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 55% al 2030;
- L'Ufficio di Piano del Comune è stato individuato come organo responsabile del coordinamento e implementazione delle azioni in capo del Comune;
- Un gruppo di lavoro intercomunale, costituito dai rappresentanti dei servizi tecnici, con la funzione di sviluppare, monitorare e implementare il PAESC a scala locale e scambiarsi buone pratiche.
- AESS (Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile) opera in qualità di consulente esterno per lo sviluppo ed implementazione del PAESC.

3. CARATTERIZZAZIONE SOCIO ECONOMICA

Al fine della definizione dello schema concettuale proposto dal Patto dei Sindaci per l'analisi del quadro conoscitivo, sia per quanto riguarda i consumi energetici che per l'analisi dei rischi e delle vulnerabilità, si analizzano nel seguito alcune grandezze che permettono di caratterizzare il territorio del Comune di Villaverla in relazione alla situazione regionale. Vinee presa in considerazione la demografia del territorio, il reddito delle famiglie, la composizione del parco edilizio e la sua qualità energetica e la struttura delle imprese presenti sul territorio.

3.1 DEMOGRAFIA

La popolazione residente nel Comune di Villaverla nel 2023 era pari a 5.971 abitanti (0,7% della popolazione provinciale) con una riduzione dal 2013 pari a solo lo -3,2%, mantenendo pertanto la pressione demografica pressoché costante. Il picco massimo si è avuto nel 2010 con 6.244 abitanti (+ 1,2% rispetto al 2013). Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente dal 2001-2022.



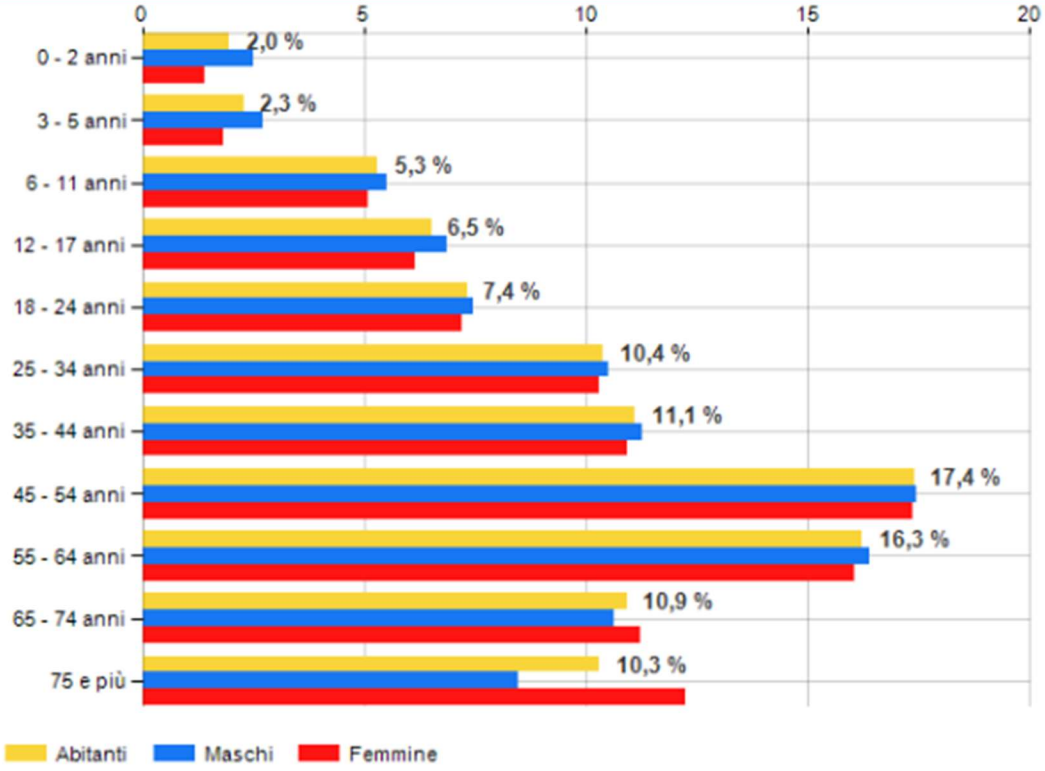
(Fonte: ISTAT)

Di seguito si riporta un'analisi della composizione della popolazione in base alla fascia d'età e alla densità abitativa, confrontando il dato comunale con il dato della Provincia di riferimento e della Regione.
È possibile osservare come la composizione della popolazione del Comune sia caratterizzata dalla predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 e i 65 anni, in linea quindi con quanto riscontrato anche in regione, mentre la percentuale di popolazione anziana sopra i 65 e quella inferiore ai 6 anni raggiungono rispettivamente il 21,2% e il 4,3%. Sempre da un confronto con la Regione Veneto, si riscontra inoltre un indice di vecchiaia inferiore ai dati regionali, pari a 168,21 e un'età media di 44,90 anni.

COMPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE - ANNO 2022

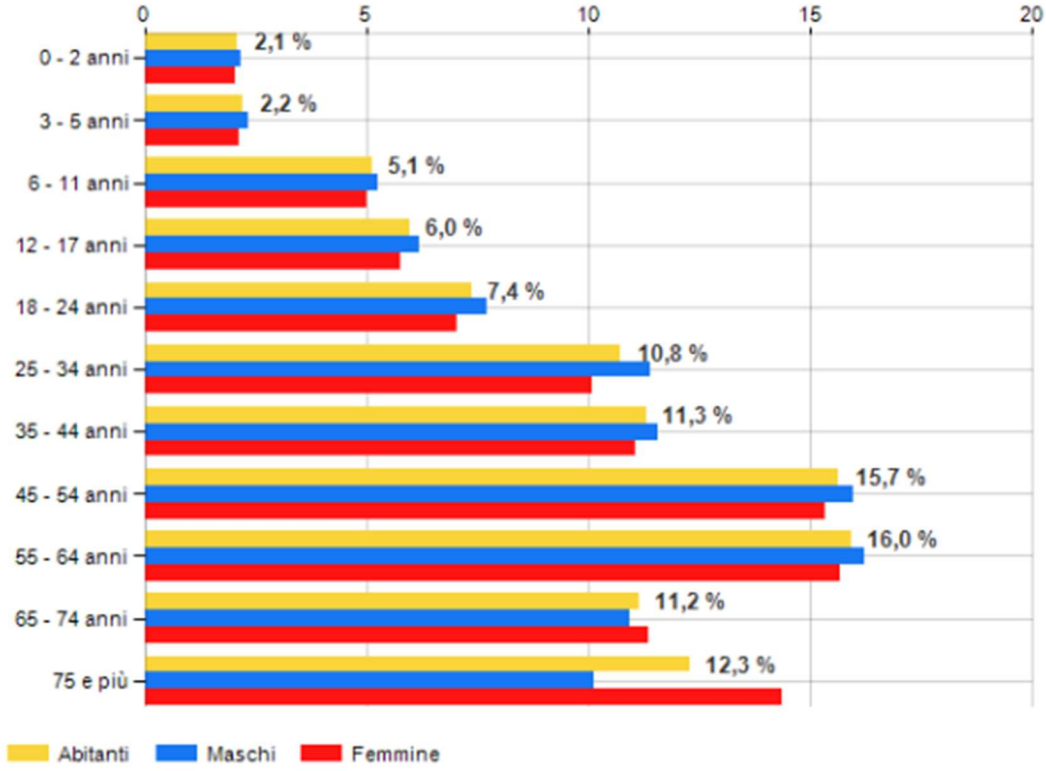
COMUNE DI VILLAVERLA

ETA' MEDIA (anni)	44,90
INDICE VECCHIAIA*	168,21

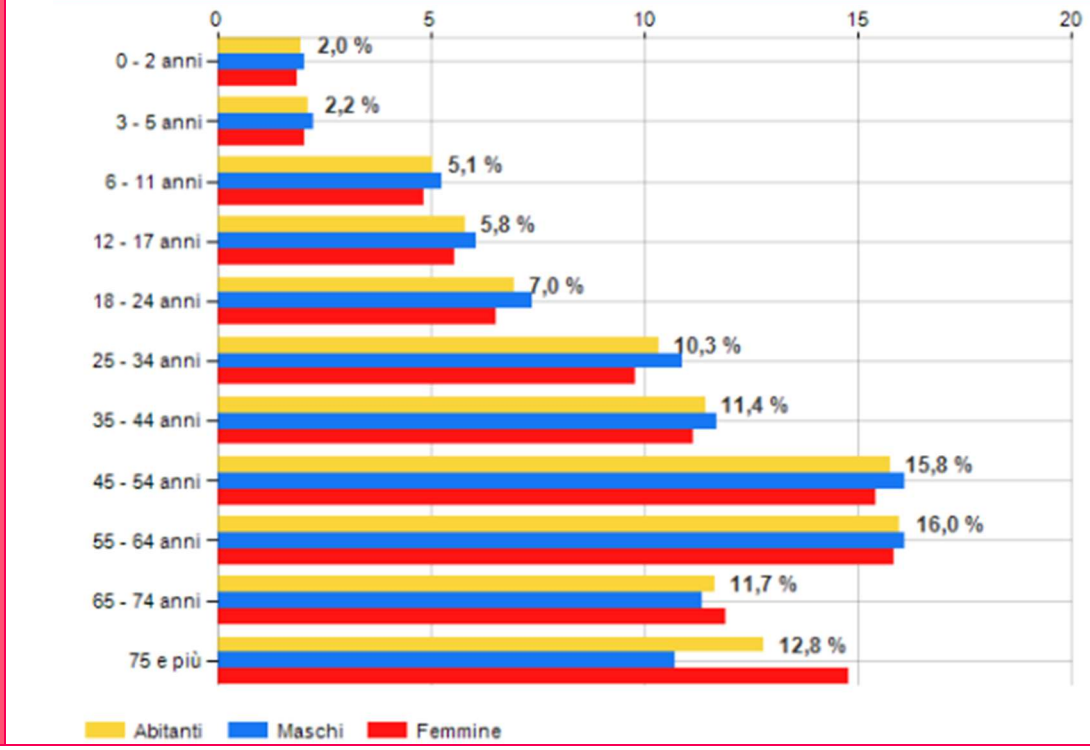


PROVINCIA DI VICENZA

ETA' MEDIA (anni)	45,71
INDICE VECCHIAIA*	188,98



REGINE VENETO	ETA' MEDIA (anni)	46,37
	INDICE VECCHIAIA*	202,94



(Fonte: Istat, elaborazioni AdminStat)

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

Per quanto riguarda la ***densità di popolazione,*** Villaverla, con 378,2 ab/km^2, registra un valore superiore a quello medio provinciale e di quello regionale.

ENTE	SUPERFICIE [km2]	DENSITA' DI POPOLAZIONE
Regione Veneto	18.355,24	264,4
Provincia di Vicenza	2.722,48	313,5
Comune di Villaverla	**15,79**	**378,2**

(fonte: http://www.comuni-italiani.it)

3.2 REDDITO DELLE FAMIGLIE

Dal punto di vista del reddito imponibile sulle persone fisiche, (ultimi dati disponibili 2016) si riportano nella tabella seguente i valori registrati per il comune di Villaverla. Al fine di avere un possibile termine di paragone, lo stesso dato viene fornito su scala regionale e provinciale.

DATI IRPEF [€] 2016		
ENTE	Media per Dichiaranti	Media per Abitante
Regione Veneto	23.026	17.010
Provincia di Vicenza	22.796	16.867
Comune di Villaverla	**22.178**	**16.250**

(Fonte : www.comuni-italiani.it)

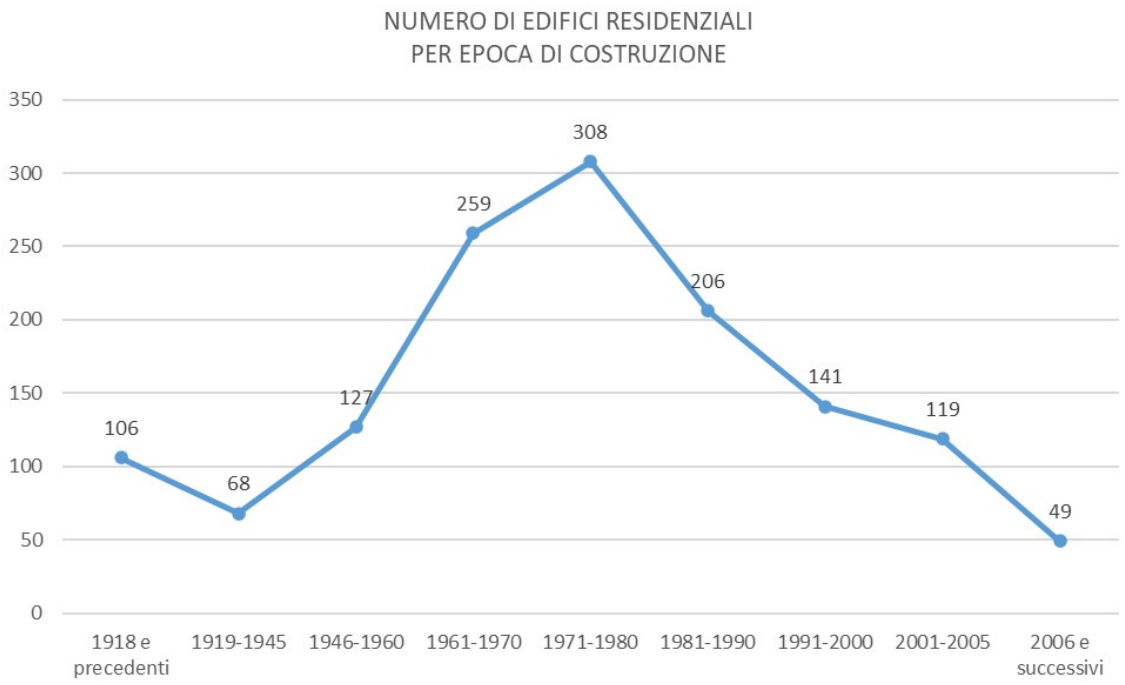
Al fine di poter dare qualche primo riscontro relativamente al tema della **POVERTÀ ENERGETICA** si segnala che al momento non sono disponibili dati a scala comunale; tuttavia, si riportano i risultati dell'indagine ISTAT sulla condizione economica delle famiglie e sulle disuguaglianze per gli anni dal 2019 al 2022, in cui sono disponibili le % delle famiglie che non possono permettersi un adeguato riscaldamento della casa.
In generale la Regine Veneto ricade nella zona Nord-Est, in cui la percentuale è la più bassa di tutte le zone prese in esame. Il Comune, tuttavia, ricade per grandezza anche nelle categorie "da 2000 a 10000 ab".

FAMIGLIE CHE NON POSSONO PERMETTERSI ALCUNE SPESE RISCALDARE ADEGUATAMENTE LA CASA				
Area di analisi	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
Italia	11,6%	8,8%	8,6%	9,9%
Nord-ovest	7,2%	7,4%	8,2%	6,4%
Nord-est	**5,0%**	**3,7%**	**3,0%**	**4,1%**
Centro	8,9%	8,3%	7,0%	11,5%
Sud	21,3%	15,0%	14,7%	16,0%
Isole	21,6%	10,8%	10,6%	14,4%
Centro area metropolitana	13,7%	7,7%	8,1%	10,0%
Periferia area metropolitana	10,2%	10,5%	10,0%	11,3%
Fino a 2.000 ab.	9,8%	6,7%	5,6%	6,4%
2.000-10.000 ab.	**10,1%**	**8,1%**	**7,3%**	**8,1%**
10.000 -50.000 ab.	12,8%	9,9%	9,7%	11,3%
Oltre 50.000 ab.	11,4%	8,8%	7,3%	9,9%

(Fonte: ISTAT)

3.3 PARCO EDILIZIO: ETA' DEL COSTRUITO E ATTESTATI ENERGETICI

Per quanto riguarda le abitazioni presenti a Villaverla, i dati disponibili fanno riferimento all'ultimo censimento ISTAT che restituisce la fotografia dello stato di fatto al 2011.
Il numero di unità immobiliari di Villaverla nel 2011 sono 1.383 unità, di cui il 40% costruite prima del 1970, mentre quelle realizzato nel decennio 1971-80 sono circa il 22%. Solo una piccola percentuale è stata realizzata negli ultimi anni applicando criteri di efficienza energetica sempre più elevati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Il parco edilizio, pertanto, si configura scarsamente efficiente da un punto di vista energetico.



(Fonte: Istat)

Nell'ultimo censimento del 2011 il numero di alloggi abitati da residenti risulta essere pari a 2.584, si può quindi calcolare il numero medio di residenti per alloggio che nel 2011 risulta essere 2,4, di poco superiore al dato provinciale (2,04). È calcolabile anche il numero medio di alloggi per edificio, pari a 1,8, valore che dà conto della tipologia specifica dell'abitato del territorio comunale e con un rapido confronto con il dato medio provinciale, si osserva che nel Comune il valore è di poco inferiore, in quanto in Provincia risultano mediamente 2,18 alloggi per edificio.
Interessante è approfondire la qualità dell'edificato presente sul territorio Comunale attraverso gli Attestati Energetici Emessi per gli edifici presenti sul territorio.

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_2 per poi costruire i dati aggregati. Nell'inventario delle emissioni, oltre ai dati della baseline 2013 (BEI), sono disponibili anche quelli dell'anno 2023. Di seguito le tabelle relative ai consumi finali di energia in MWh e alle corrispondenti emissioni di CO_2 suddivise per fonte e per settore, come da specifico template richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per i due anni indicati.

Inventario 2013 (IBE) – Consumi [MWh]

Settore	Consumo finale di energia BEI [MWh]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	1.270	1.120	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	2.389
Illuminazione Pubblica	494	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	494
Settore terziario	3.285	5.226	-	-	-	-	-	-	-	67	NE	NE	NE	8.578
Settore residenziale	6.237	21.507	-	-	-	-	-	-	-	250	NE	NE	NE	27.994
Settore industriale	15.124	4.035	-	-	-	-	-	-	-	17	NE	NE	NE	19.176
Settore dell'agricoltura	831	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	3	-	-	-	835
Veicoli Comunali	-	-	7	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	14	-	-	21
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	5	604	23.632	3.256	NE	NE	NE	NE	NE	NE	9.120	-	-	36.617
TOTALE	27.245	32.491	23.640	3.256	-	-	-	-	-	337	9.134	-	-	96.104

Inventario 2023 (IME) – Consumi [MWh]

Settore	Consumo finale di energia MEI [MWh]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	1.270	972	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	2.242
Illuminazione Pubblica	753	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	753
Settore terziario	4.200	4.323	-	-	-	-	-	-	-	68	NE	NE	NE	8.590
Settore residenziale	5.750	16.739	-	-	-	-	-	-	-	291	NE	NE	NE	22.780
Settore industriale	22.613	4.297	-	-	-	-	-	-	-	15	NE	NE	NE	26.925
Settore dell'agricoltura	799	-	-	-	-	NE	-	NE	NE	4	-	NE	-	802
Veicoli Comunali	-	-	7	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	14	-	-	21
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	231	889	30.685	4.237	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10.189	-	-	46.231
TOTALE	35.616	27.220	30.692	4.237	-	-	-	-	-	378	10.203	-	-	108.346

Applicando i fattori di conversione si ottengono le tonnellate di CO_2 corrispondenti:

Inventario 2013 (IBE) – Emissioni [tCO_2]

Settore	Consumo finale di energia BEI [tCO_2]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	446	226	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	672
Illuminazione Pubblica	173	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	173
Settore terziario	1.153	1.056	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	2.209
Settore residenziale	2.189	4.344	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	6.534
Settore industriale	5.309	815	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	6.124
Settore dell'agricoltura	292	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-	292
Veicoli Comunali	-	-	2	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4	-	-	5
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	2	122	6.310	739	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2.271	-	-	9.443
TOTALE	9.563	6.563	6.312	739	-	-	-	-	-	-	2.274	-	-	25.452

Inventario 2023 (IME) – Emissioni [tCO_2]

Settore	Consumo finale di energia MEI [tCO_2]													Totale
	Energia Elettrica	Gas naturale, metano	Gasolio, Diesel	GPL	Olio combustibile	TLR	Biogas	Biomassa legno (cn)	Biomassa (Pellet)	Solare termico	Benzina	Biodiesel	Bioetanolo	
Edifici Comunali e attrezzature	385	196	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	581
Illuminazione Pubblica	228	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	228
Settore terziario	1.272	873	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	2.146
Settore residenziale	1.742	3.381	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	5.124
Settore industriale	6.852	868	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NE	7.720
Settore dell'agricoltura	242	-	-	-	-	NE	-	NE	NE	-	-	NE	-	242
Veicoli Comunali	-	-	2	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4	-	-	5
TPL	-	-	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-	-
Trasporti privati	70	180	8.193	962	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2.537	-	-	11.941
TOTALE	10.973	5.498	8.195	962	-	-	-	-	-	-	2.541	-	-	27.987

4.1 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 -55% 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_2 al 2030 rispetto all'anno di riferimento iniziale della baseline.
- Calcolo della differenza fra l'emissione assoluta 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 per il PAESC, realizzata per il Comune di Villaverla, ha previsto l'individuazione del 2013 come anno di riferimento per la costruzione della baseline delle emissioni e la costruzione di una serie storica fino al 2023.
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 pro-capite di CO_2 all'anno di BEI e al calcolo dell'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del 55% al 2030.
Confrontando le emissioni dell'anno di baseline con l'ultimo inventario disponibile (al 2013) 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 -55% rispetto alla baseline).
Al gruppo di lavoro spetta pertanto il compito di individuare le strategie generali e le relative azioni da mettere in campo al fine di centrare l'obiettivo: per ogni azione sarà stimato il suo impatto in termini di riduzione dei consumi o di produzione di energia di fonti rinnovabili e in termini di riduzione delle emissioni.

b. Fattori di emissione

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

1. Utilizzare fattori di emissione "standard" in linea con i principi IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO_2 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_2 derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.
   Inoltre, la CO_2 è il principale gas a effetto serra e non occorre calcolare la quota di emissioni di CH_4 e di N_2O. I Comuni che decidono di adottare questo approccio sono dunque tenuti a indicare le emissioni di CO_2 (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_2;

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_2 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_2.

Il Comune di Villaverla nell'ambito del Patto dei Sindaci ha individuato il 2013 come anno di riferimento per la redazione dell'inventario base delle emissioni, essendo questo l'anno più lontano per il quale è stato possibile raccogliere i dati necessari alla costruzione dell'inventario. È quindi sui valori di quell'anno che il Comune deve calcolare la riduzione del -55% delle emissioni di CO_2, considerando però anche le variazioni positive o negative delle emissioni assolute registrate nell'ultimo anno di monitoraggio.

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_2 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). Nel presente documento si è scelto di utilizzare l'approccio standard.

Combustibili fossili	Standard tCO_2 (IPCC, 2006)	Standard tCO_2-eq (IPCC, 2006)	LCA tCO_2-eq (fino al 2007)	LCA tCO_2-eq (2008-2015)	LCA tCO_2-eq (dal 2016)
Gas naturale, metano	0,202	0,202	0,237	0,240	0,242
Oli combustibili residui	0,267	0,268	0,305	0,306	0,308
Rifiuti urbani (no biomassa)	0,330	0,337	0,174	0,295	0,437
Benzina	0,249	0,250	0,307	0,314	0,314
Gasolio, Diesel	0,267	0,268	0,305	0,306	0,308
GPL	0,227	0,227	0,281	0,281	0,287
Lignite	0,364	0,365	0,375	0,375	0,377
Antracite	0,354	0,356	0,393	0,370	0,395
Altro carbone bituminoso	0,341	0,342	0,380	0,358	0,382
Carbone subbituminoso	0,346	0,348	0,385	0,363	0,387

Fonti rinnovabili	Standard tCO_2 (IPCC, 2006)	Standard tCO_2-eq (IPCC, 2006)	LCA tCO_2-eq (fino al 2007)	LCA tCO_2-eq (2008-2015)	LCA tCO_2-eq (dal 2016)
Impianti fotovoltaici	-	-	0,024	0,030	0,106
Impianti eolici	-	-	0,035	0,010	0,031
Impianti idroelettrici	-	-	0,007	0,006	0,031
Oli vegetale	-	0,001	0,182	0,182	0,043
Biodiesel	-	0,001	0,156	0,156	0,105
Bioetanolo	-	0,001	0,207	0,207	0,177
Biogas	0,197	0,197	0,284	0,284	0,047
Altra biomassa solida primaria	-	0,007	0,019	0,019	0,019
Biomassa legno (carbon neutral)	-	0,007	0,013	0,017	0,056
Biomassa legno (pellet)	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Solare termico	-	-	0,040	0,040	0,036
Geotermia	-	-	0,050	0,050	0,090

***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_2 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 2013 quanto per tutti gli anni fino l'inventario (IME) 2023 escluso, il valore del fattore nazionale relativo all'anno di baseline (IBE) ovvero in questo caso a 0,351 tCO_2/MWh.
Per ricavare il fattore di emissione di energia elettrica locale da applicare all'anno dell'IME è stato corretto il fattore 0,351 tCO_2/MWh considerando anche la produzione di energia elettrica locale 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 0,351 tCO_2/MWh dal 2013 al 2022 e pari al 0,303 tCO_2/MWh nel 2023.

FATTORE EMISSIONE LOCALE PER L'ENERGIA ELETTRICA	
Comune di Villaverla	**Anno 2023**
CTE - Consumo totale di elettricità nel territorio comunale [MWh]	35.616
PLE - Produzione locale di elettricità da FER [MWh]	4.862
* Produzione locale di elettricità da impianti di cogenerazione FER [MWh]	0
* Produzione locale di elettricità da impianti di cogenerazione NO_FER [MWh]	0
AEV - Acquisti di energia verde certificata da parte della PA [MWh]	0
FENEE - Fattore di Emissione Nazionale per l'Energia Elettrica [tonCO2/MWh]	0,351
CO2PLE - Emissioni legate a produzione locale di energia elettrica (PLE) da FER (FV,Idro,Eolico,Geotermico)	0
* Emissioni legate a produzione locale di energia elettrica (PLE) da Cogenerazione FER (Bioga,Biomassa, Rifiuti)	0
* Emissioni legate alla produzione locale di energia elettrica (PLE) da cognerazione NO_FER	0
CO2AEV - Emissioni legate a AEV	0
FEE - Fattore di Emissione Locale	**0,303**

Per quanto riguarda il fotovoltaico sono stati considerati i dati desunti da Atlaimpianti (database GSE) fino al 2021: 281 impianti per una potenza installata pari a 4.269 MW. La stima della produzione è stata fatta utilizzando una produttività media pari a 1.276 kWh/kWp e dunque una produzione di energia elettrica stimata pari a 4.862 MWh. Per un approfondimento sugli impianti fotovoltaici nel territorio di Villaverla si rimanda allo specifico paragrafo.

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 m3	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

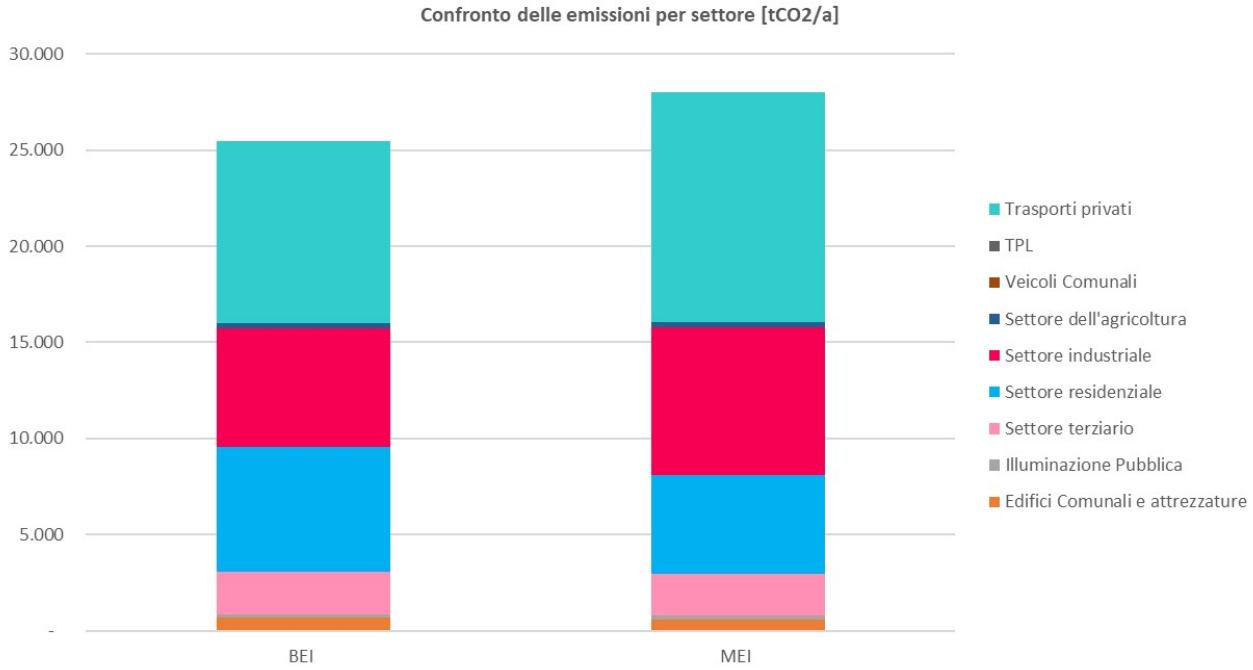
Fonte energetica	Energia	TEP
Energia elettrica	1 MWh	0,187
Energia termica	1 MWh	0,086

Fonte: MISE

Altri fattori di trasformazione utilizzati:

Quantità energia	Energia
1 m3 CH4	0,0096 MWh
1 ton CH4	13,09 MWh
1 l GPL	6,52 kWh
1 kg GPL	12,8 kWh

4.2 TREND IN ATTO



a. Confronto BEI-MEI: Emissioni di CO_2

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.

	ton CO_2				
VILLAVERLA	BEI	MEI	Variazione tCO2 [%]	Peso su BEI [%]	Peso su MEI [%]
	2013	2023			
Edifici Comunali e attrezzature	672	581	-14%	3%	2%
Illuminazione Pubblica	173	228	32%	1%	1%
Settore terziario	2.209	2.146	-3%	9%	8%
Settore residenziale	6.534	5.124	-22%	26%	18%
Settore industriale	6.124	7.720	26%	24%	28%
Settore dell'agricoltura	292	242	-17%	1%	1%
Veicoli Comunali	5	5	0%	0%	0%
TPL	-	-	-	0%	0%
Trasporti privati	9.443	11.941	26%	37%	43%
TOTALE	25.452	27.987	10%		

Come si può notare i settori che apportano le quote più consistenti di emissioni di CO_2 sono il settore dei trasporti privati (37% nel BEI e 43% nel MEI), i consumi del settore industriale (24% nel BEI e 28% nell'inventario) e di quello residenziale (26% nel BEI e 18% nell'inventario). I settori della pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed Illuminazione pubblica) non incidono per oltre il 4% del totale. Il terziario pesa circa un 9% sul BEI e 8% sul MEI.

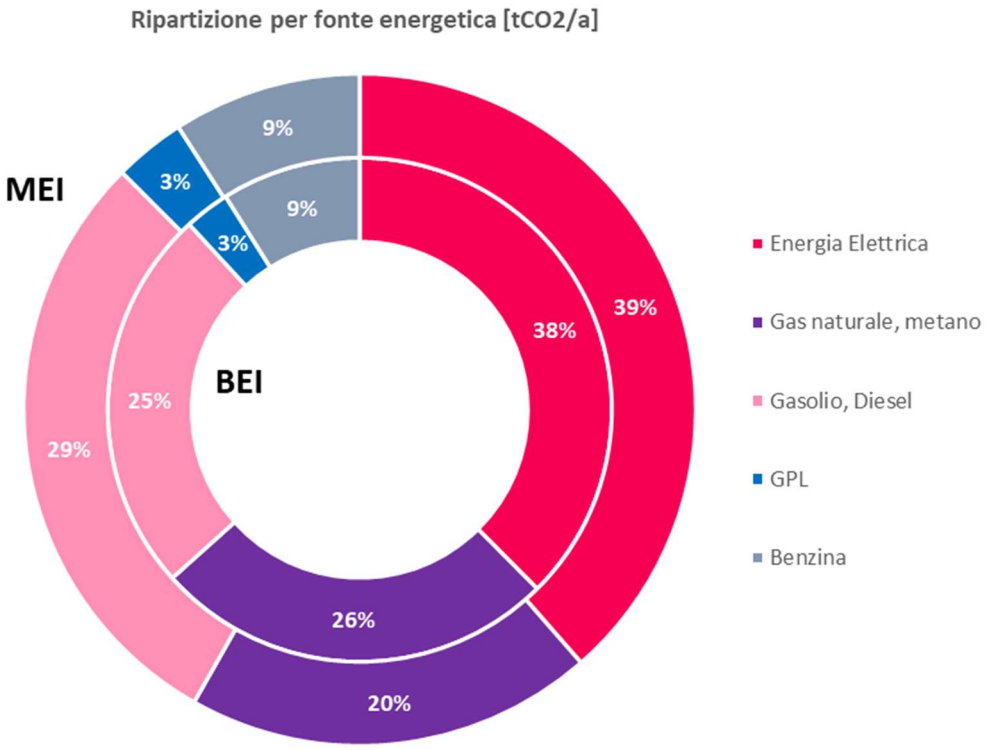
Confrontando il 2013 con il 2023 il settore residenziale ha evidenziato importanti riduzioni (-22%), come anche quello dell'agricoltura e degli edifici comunali, meno importante la riduzione per il terziario anche se visibile, mentre tutti gli altri settori hanno visto aumentare le proprie emissioni.
Complessivamente in termini assoluti si osserva un aumento pari al 12%.

BEI al 2013 [tCO_2]	Inventario al 2023 [tCO_2]	Variazione %
25.157	28.169	12%

È possibile inoltre suddividere le emissioni per fonte energetica: la tabella seguente mette a confronto l'anno di base dell'inventario (BEI), con il 2023.

	ton CO_2				
VILLAVERLA	BEI 2013	MEI 2023	Variazione tCO2 [%]	Peso su BEI [%]	Peso su MEI [%]
Energia Elettrica	9.563	10.792	13%	38%	39%
Gas naturale, metano	6.563	5.498	-16%	26%	20%
Gasolio, Diesel	6.312	8.195	30%	25%	29%
GPL	739	962	30%	3%	3%
Benzina	2.274	2.541	12%	9%	9%
TOTALE	25.452	27.987	10%		

Soltanto le emissioni dovute al gas naturale risultano ridursi del -16%, mentre per quanto riguarda gli altri vettori energetici si osserva un aumento generale.
Il grafico seguente riporta i dati della tabella in formato grafico: le emissioni del 2013 (BEI) nella corona circolare interna, quelli del 2023 nella corona circolare esterna. Le emissioni da gas naturale hanno un peso maggiore nel 2013 rispetto al 2023 (da 26% al 20%). Il peso delle emissioni da energia elettrica, bezina, GPL e gasolio invece risulta aumentare.



b. Focus: gas metano

La ricostruzione della serie storica dei consumi di gas del comune di Villaverla è stata effettuata per gli anni 2013-2023. Le fonti dalle quali sono stati ottenuti i dati e sui quali sono state fatte le elaborazioni sono: il comune di Villaverla, la Regione Veneto e V-reti Gas. La molteplicità di fonti ha permesso di coprire l'intero arco temporale per quanto riguarda i dati sui trasporti, mentre risultano mancanti quelli riguardanti gli anni dal 2013 al 2016 da distributore; il 2013 è stato considerato uguale al primo dato disponibile ovvero quello riferito all'anno 2017 per poter procedere con un confronto rispetto al 2023.
Nella tabella seguente sono riportati i dati forniti dal distributore territoriale di gas metano e i dati di consumo di gas stimati per i trasporti.

Consumo di gas naturale [smc] del territorio			
Anno/unità	CONSUMO GAS DA DISTRIBUTORE	CONSUMI GAS TRASPORTI	TOTALE
2013	3.325.030,24	63.028,15	3.388.058,39
2014	-	67.911,37	67.911,37
2015	-	71.439,00	71.439,00
2016	-	75.348,28	75.348,28
2017	3.325.030,24	78.182,48	3.403.212,72
2018	3.258.514,08	81.122,00	3.339.636,08
2019	3.121.813,35	85.758,08	3.207.571,43
2020	3.131.751,82	93.720,54	3.225.472,37
2021	3.336.102,19	95.806,05	3.431.908,24
2022	2.803.602,71	95.077,16	2.898.679,87
2023	2.745.595,41	92.729,93	2.838.325,34

Di seguito si riporta il confronto fra MEI e BEI sia in termini di consumi che di emissioni.
V-reti gas ha fornito i dati riguardanti i consumi del comune di Villaverla per le annualità dal 2017 al 2023, organizzate in categorie merceologiche differente dalla suddivisione nei settori richiesti dal PAESC; tali categorie sono state ripartite in tal modo:

Domestico	C1 - Riscaldamento	RESIDENZIALE
Domestico	C2 - Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	
Domestico	C3 - Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	
Domestico	T2 - Uso tecnologico + riscaldamento	
Condominio Uso Domestico	C1 - Riscaldamento	
Condominio Uso Domestico	C2 - Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	
Condominio Uso Domestico	C3 - Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	
Altri Usi	C1 - Riscaldamento	TERZIARIO
Altri Usi	C2 - Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	
Altri Usi	C3 - Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	
Altri Usi	T1 - Uso tecnologico (artigianale-industriale)	INDUSTRIALE
Altri Usi	T2 - Uso tecnologico + riscaldamento	
Attività di Servizio Pubblico	C1 - Riscaldamento	SETTORE PUBBLICO
Attività di Servizio Pubblico	C3 - Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	

Confrontando il 2013 con il 2023 si riscontra una riduzione complessiva del -16%: in particolare il settore residenziale riduce del -22%, quello del terziario del -17%. Il settore industriale che non rientra nello schema ETS Emission Trading Scheme, peraltro non considerato all'interno della baseline, invece, ha subito un aumento del +6% (tuttavia il dato può essere letto anche in relazione alla variazione di aziende aderenti allo schema ETS).

Di seguito sono riportati i dati del 2013 anno di baseline, e del 2023 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Villaverla.

	MWh - Gas naturale			tCO2 - Gas naturale		
VILLAVERLA	BEI	MEI	Variazione MWh [%]	BEI	MEI	Variazione tCO2 [%]
	2013	2023		2013	2023	
Edifici Comunali e attrezzature	1.120	972	-13%	226	196	-13%
Illuminazione Pubblica	-	-	-	-	-	-
Settore terziario	5.226	4.323	-17%	1.056	873	-17%
Settore residenziale	21.507	16.739	-22%	4.344	3.381	-22%
Settore industriale	4.035	4.297	6%	815	868	6%
Settore dell'agricoltura	-	-	-	-	-	-
Veicoli Comunali	-	-	-	-	-	-
TPL	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati	604	889	47%	122	180	47%
TOTALE	**32.491**	**27.220**	**-16%**	**6.563**	**5.498**	**-16%**

c. Focus: energia elettrica

Per quel che riguarda la ricostruzione della serie storica 2013-2023 dei consumi di energia elettrica del comune di Villaverla le fonti dalle quali sono stati ottenuti i dati e sui quali sono state fatte le elaborazioni sono: il comune di Villaverla, la Regione Veneto ed E-distribuzione. La molteplicità di fonti ha permesso di coprire l'intero arco temporale per quanto riguarda i dati sui trasporti, mentre risultano mancanti quelli riguardanti gli anni dal 2014 al 2018 per edifici e attrezzature; inoltre, per alcuni settori (terziario, residenziale ed industriale) non essendo in possesso dei dati riferiti agli anni 2020 e 2022, si è deciso di considerali uguali agli anni precedenti in modo da dare continuità alla serie storica.

Nella tabella seguente sono riportati i dati forniti dal distributore, in cui mettiamo in evidenza i dati dei consumi dei trasporti.

Consumo di Energia Elettrica dal distributore [MWh] per il territorio			
Anno/unità	CONSUMO EE per EDIFICI E ATTREZZATURE	CONSUMI EE TRASPORTI	TOTALE
2013	27.240,75	4,57	27.245,32
2014	-	6,41	6,41
2015	-	8,90	8,90
2016	-	13,51	13,51
2017	-	21,61	21,61
2018	-	30,52	30,52
2019	40.818,05	47,25	40.865,30
2020	40.788,92	76,38	40.865,30
2021	45.242,02	131,06	45.373,08
2022	45.200,47	172,61	45.373,08
2023	35.384,67	230,96	35.615,63

Confrontando i consumi del 2013 (ultimo anno disponibile) con quelli del 2023 si riscontra un aumento complessivo del 37%: gli unici settori che registrano delle riduzioni sono quello del residenziale e dell'agricoltura, pari rispettivamente al -8% e al -4%. I consumi riguardanti gli altri settori risultano incrementati in maniera notevole: il terziario con un aumento del +91%, il settore industriale che non rientra nello schema ETS (Emission Trading Scheme) anche in questo caso non considerato all'interno della baseline, subisce un aumento dei propri consumi del 50% (tuttavia il dato può essere letto anche in relazione a dinamiche legate al settore industriale locale).
Per l'energia elettrica si registra un notevole aumento dal 2013 al 2023: in generale, infatti, gli utilizzatori elettrici utilizzati nelle abitazioni e in generale nel settore terziario sono aumentati in maniera importante, basti pensare all'utilizzo dei condizionatori estivi.
Si tenga conto che nei calcoli il fattore di emissioni utilizzato per il 2013 è quello nazionale, mentre quello del 2023 è quello locale che tiene conto della produzione locale di energia elettrica, come indicato dal JRC.

Di seguito sono riportati il confronto tra i dati del 2013 anno di baseline, e del 2023 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Villaverla, sia in termini di consumi che di emissioni.

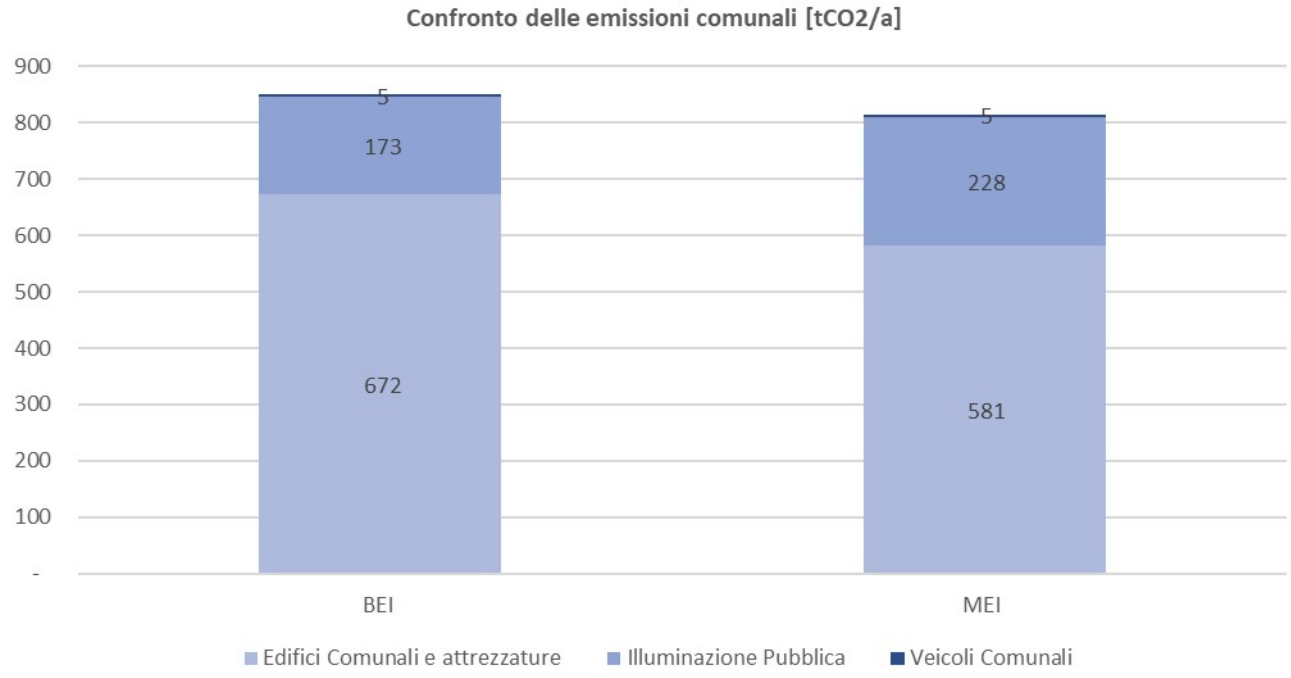
	MWh - Energia Elettrica			tCO2 - Energia Elettrica		
VILLAVERLA	BEI 2013	MEI 2023	Variazione MWh [%]	BEI 2013	MEI 2023	Variazione tCO2 [%]
Edifici Comunali e attrezzature	1.270	1.270	0%	446	385	-14%
Illuminazione Pubblica	494	753	53%	173	228	32%
Settore terziario	3.285	4.200	28%	1.153	1.272	10%
Settore residenziale	6.237	5.750	-8%	2.189	1.742	-20%
Settore industriale	15.124	22.613	50%	5.309	6.852	29%
Settore dell'agricoltura	831	799	-4%	292	242	-17%

VILLAVERLA	MWh - Energia Elettrica			tCO2 - Energia Elettrica		
	BEI 2013	MEI 2023	Variazione MWh [%]	BEI 2013	MEI 2023	Variazione tCO2 [%]
Veicoli Comunali	-	-	#DIV/0!	-	-	-
TPL	-	-	#DIV/0!	-	-	-
Trasporti privati	5	231	4954%	2	70	4.274%
TOTALE	**27.245**	**35.616**	**31%**	**9.563**	**10.792**	**13%**

d. Focus: consumi comunali

VILLAVERLA	MWh		Variazione MWh [%]
	BEI	MEI	
	2013	2023	
Edifici Comunali e attrezzature	2.389	2.242	-6%
Illuminazione Pubblica	494	753	53%
Veicoli Comunali	21	21	0%
TOTALE	2.883	2.995	+4%

VILLAVERLA	ton CO_2		Variazione tCO2 [%]
	BEI	MEI	
	2013	2023	
Edifici Comunali e attrezzature	672	581	-14%
Illuminazione Pubblica	173	228	32%
Veicoli Comunali	5	5	0%
TOTALE	850	815	-4%



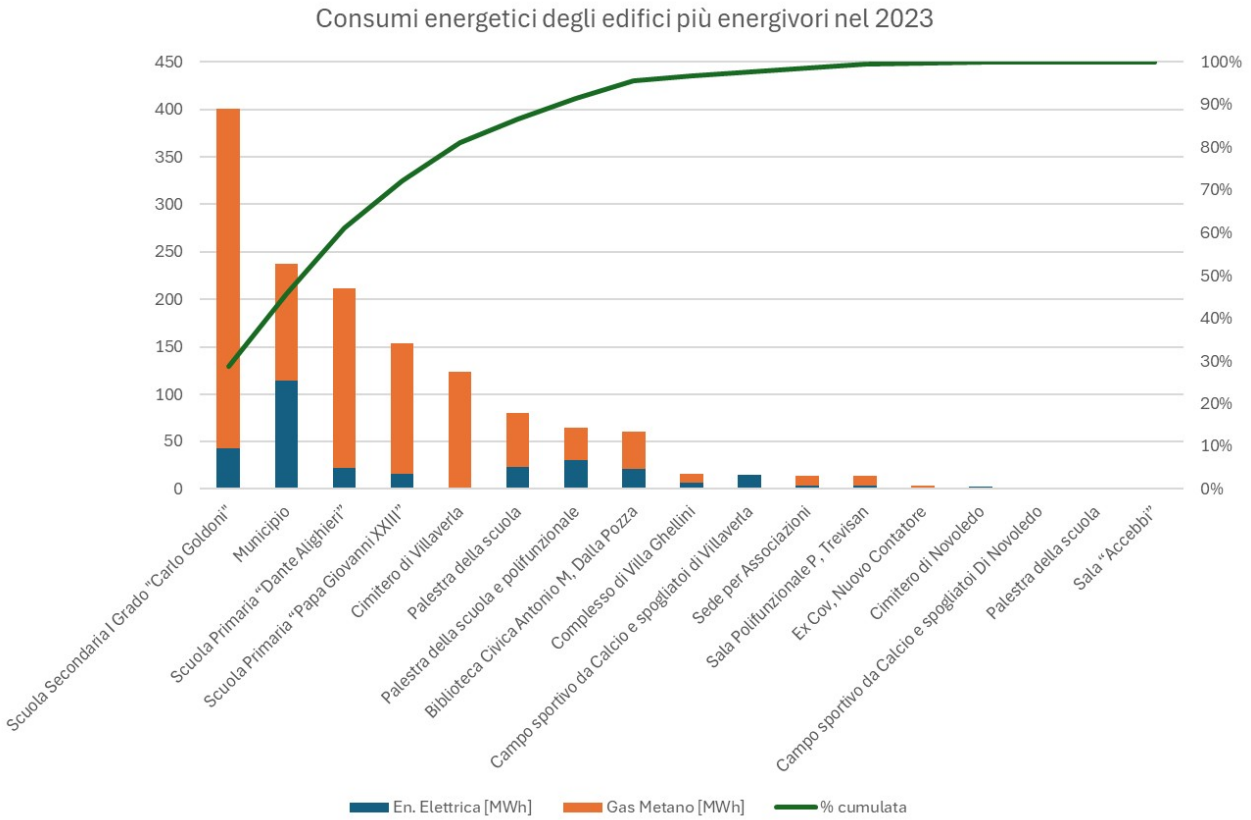
4.3 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

a. Edifici e attrezzature comunali

Il patrimonio comunale è composto da 15 edifici e due cimiteri di cui è stato possibile analizzare i consumi termici per l'anno 2023 e il 2013, mentre quelli elettrici soltanto per il 2023.
Nella seguente tabella sono riportati i consumi suddivisi per edificio:

	Anno 2013		Anno 2023	
	Gas Metano [MWh]	En. Elettrica [MWh]	En. Elettrica [MWh]	Gas Metano [MWh]
Municipio	83,9	-	114,2	123,5
Scuola Secondaria I Grado "Carlo	404,5	-	42,7	358,1
Palestra della scuola e polifunzionale	32,0	-	29,9	34,3
Scuola Primaria "Dante Alighieri"	156,1	-	21,3	190,7
Palestra della scuola	81,8	-	22,6	56,4
Scuola Primaria "Papa Giovanni XXIII"	169,4	-	15,1	139,1
Palestra della scuola	-	-	-	-
Biblioteca Civica Antonio M, Dalla Pozza	53,0	-	20,9	38,6
Complesso di Villa Ghellini	18,9	-	5,96	9,5
Sede per Associazioni	-	-	3,3	9,6
Sala Polifunzionale P, Trevisan	-	-	3,3	9,6
Sala "Accebbi"	-	-	-	-
Campo sportivo da Calcio e spogliatoi	89,7	-	13,9	-
Campo sportivo da Calcio e spogliatoi	30,0	-	1,2	-
Ex Cov, Nuovo Contatore	-	-	0,3	2,7
Cimitero di Novoledo	-	-	2,1	-
Cimitero di Villaverla	83,9	-	0,6	123,6

Nel grafico successivo sono i riportati i consumi degli edifici comunali risultati più energivori nel 2023: agendo su poche strutture è possibile ridurre in modo importante l'impatto energetico di tutto il patrimonio comunale. L'Amministrazione Comunale, dal 2020 è già intervenuta su alcune di queste strutture con interventi di riqualificazione energetica (vedi schede di azione di mitigazione).



Gli edifici maggiormente energivori risultano essere la scuola "Carlo Goldoni", il municipio, la scuola "Dante Alighieri" e la scuola "Papa Giovanni XXIII, i soli 4 edifici coprono circa l'80% dei consumi complessivi termici ed elettrici dell'intero patrimonio edilizio comunale.
Per quanto riguarda il confronto tra l'anno 2013 e 2023, non essendo in possesso dei consumi elettrici del 2013, si è valutato di considerarli pari a quelli del 2023; si osserva una riduzione complessiva dei consumi energetici pari al -6% mentre del -14% per quanto riguarda le emissioni, questo avviene poiché si tiene conto del fattore di emissione locale per quanto riguarda le emissioni legate all'energia elettrica.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Energia Elettrica	1.269,53	445,61	1.269,53	384,67	0%	-14%
Metano	1.119,50	226,14	972,02	196,35	-13%	-13%
TOTALE	**2.389,03**	**671,75**	**2.241,55**	**581,02**	**-6%**	**-14%**

b. Pubblica illuminazione

Nel Comune di Villaverla nell'anno 2023 complessivamente erano presenti 1.260 punti luce (P.L.) di diversa tipologia e ripartiti come descritto nella tabella sottostante:

CONSISTENZA DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA ALL'ANNO DEL MEI			
Tipologia	Numero lampade	Potenza complessiva KWp	Ripartizione %
Vapori di mercurio	93	11,6	8,5%
Sodio HP	915	104,8	76,7%
Fluorescenti	20	0,5	0,4%
Ioduri metallici	42	7,9	5,8%
LED	190	11,8	8,7%
Totale	1.260	136,7	100%

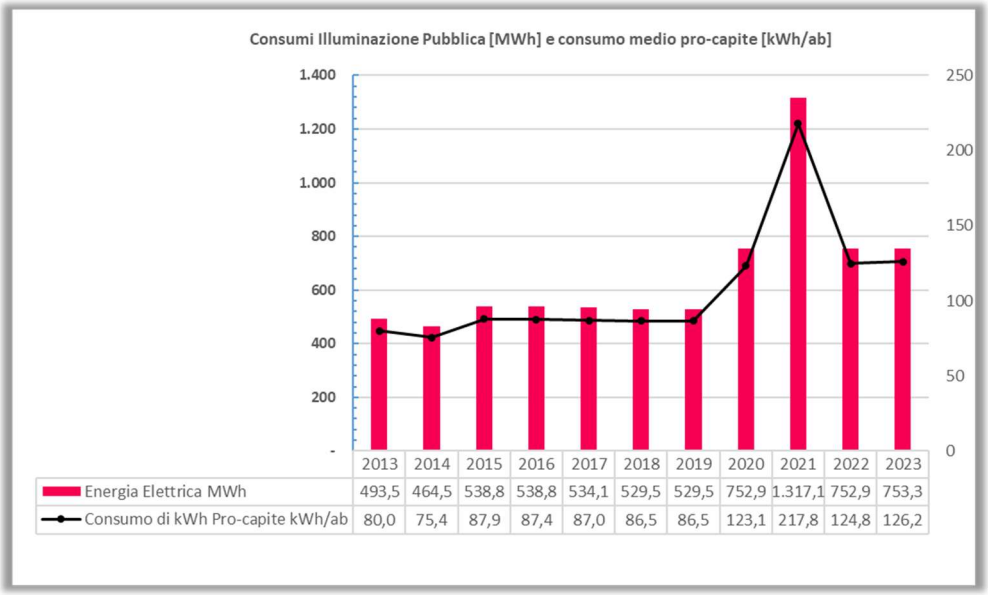
Si rileva dunque che la tipologia di lampade a Sodio ad alta pressione è quella maggiormente presente. Questo mostra che il Comune ha ancora una quantità molto elevata di lampade con una tecnologia ormai obsoleta ed altamente energivora e che nei prossimi anni potrà sostituire con nuove lampade a tecnologia a LED.

Di seguito è riportato una sintesi della consistenza e sono stati calcolati alcuni indicatori utili per confrontare la situazione di Villaverla con quella di altri comuni e per monitorare l'aumento di efficienza energetica negli anni futuri:

CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE ALL'ANNO DEL MEI	
N° punti luce	**1.260**
Potenza installata [kW]	**136,7**
Consumo Energia Elettrica al 2020 [kWh]	753,3
Potenza media/punto luce [W]	108
Consumo per punto luce kWh/pl	597,8
Consumo per abitante* kWh/pl	126,15

**nel 2023 gli abitanti del Comune di Villaverla erano 5.971*

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 Villaverla è in linea con i consumi italiani, sebbene questo evidenzi un margine elevato di miglioramento.
È stato inoltre possibile ricostruire la serie storica dal 2013 al 2023 dei consumi per illuminazione pubblica.



Osservando l'andamento dei consumi si osserva una crescita a partire dal 2020 dovuta all'aumento del numero dei punti luce.

Rispetto al 2013 anno di baseline del PAESC, il consumo annuo di energia elettrica per illuminazione pubblica è aumentato da 493 MWh a 753 MWh nel 2023, con un aumento percentuale pari al 53%. Per quanto riguarda le emissioni invece, nel tempo risultano calare circa del 32%.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Energia Elettrica	493,53	173,23	753,26	228,24	53%	32%
TOTALE	**493,53**	**173,23**	**753,26**	**228,24**	**53%**	**32%**

c. Edifici ed attrezzature del terziario (non comunale)

Analogamente al settore domestico anche per il terziario è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2013-2023, ad eccezione del periodo 2013-2016 per il metano, considerando però il 2013, anno di baseline pari all'ultimo anno disponibile corrispondente al 2017; per l'energia elettrica, invece, risultano disponibili i dati del 2013, 2019, 2021 e 2023, per dare continuità alla serie storica il 2020 e il 2022, sono stati stimati pari agli anni precedenti. Le fonti dei dati sono Regione Veneto, E-distribuzione e V-reti gas. Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

Anno	Metano			Energia Elettrica		Solare Termico
	Smc	MWh	tCO_2	MWh	tCO_2	MWh
2013	*661.661*	5.225,83	1.055,62	5.225,83	1.055,62	67,24
2014	-	-		-		81,69
2015	-	-		-		83,10
2016	-	-		-		85,98
2017	661.661	6.162,63		-		82,04
2018	652.694	6.100,46		-		82,40
2019	634.358	5.918,89		5.918,89		81,76
2020	629.040	5.872,85		*5.872,85*		73,44
2021	717.739	6.680,85		6.680,85		74,09
2022	577.836	5.088,20		*5.088,20*		65,17
2023	552.112	4.322,73	873,19	4.322,73	873,19	68,08

Dati e-distribuzione
Dati V-reti gas

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia elettrica nell'arco dei circa 10 anni ricostruiti, e un aumento di quelli di energia termica. Si noti che le emissioni di CO_2 correlate con i consumi elettrici sono solo relativi all'anno di baseline e al 2023 in quanto questi sono gli anni in cui i fattori di emissione effettivi. In termini assoluti il consumo elettrico aumenta del 91% corrispondente ad un aumento del 66% delle emissioni, mentre per il consumo termico assoluto si assiste ad una riduzione sia dei consumi che delle emissioni del 17%. L'aumento complessivo delle emissioni legate al settore terziario risulta pari +20%.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Energia Elettrica	3.285,20	1.153,11	4.199,53	1.272,46	28%	10%
Metano	5.225,83	1.055,62	4.322,73	873,19	-17%	-17%
Solare termico	67,24	-	68,08	-	1%	-
TOTALE	**8.578,27**	**2.208,73**	**8.590,34**	**2.145,65**	**0,14%**	**-3%**

Nell'ambito dei consumi del settore terziario precedentemente descritti, sono compresi anche quelli degli impianti gestiti da VIACQUA, che ha fornito i dati di dettaglio delle utenze a lei intestati. Si tratta di consumi energetici diretti o da rete per il servizio idrico integrato, per la gestione rifiuti, anche in relazione a impianti di produzione di energia. Nel 2023 i consumi delle utenze VIACQUA rappresentano il 0,68% dei consumi di Energia elettrica del settore terziario. Di seguito sono riportati i consumi messi a disposizione da VIACQUA per il periodo 2015-2023.

UTENZA	Consumi Energia Elettrica [kWh]								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Acquedotto	150	121	559	557	575	554	501	508	562
Fognatura	57.043	69.482	63.665	73.354	78.859	66.835	61.964	52.724	61.439
Totale	57.193	69.603	64.224	73.911	79.434	67.389	62.465	53.232	62.001

d. Settore residenziale

Per quanto riguarda i consumi del settore domestico, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2013-2023, ad eccezione del periodo 2013-2016 per il metano, considerando però il 2013, anno di baseline pari all'ultimo anno disponibile corrispondente al 2017; per l'energia elettrica, invece, risultano disponibili i dati del 2013, 2019, 2021 e 2023, per dare continuità alla serie storica il 2020 e il 2022, sono stati stimati pari agli anni precedenti. Le fonti dei dati sono Regione Veneto, E-distribuzione e V-reti gas.

Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

Anno	Metano			Energia Elettrica		Solare Termico
	Smc	MWh	tCO_2	MWh	tCO_2	MWh
2013	2.242.666	21.507	4.344,45	6.236,99	2.189,18	249,70
2014	-	-				303,36
2015	-	-				308,60
2016	-	-				319,30
2017	2.242.666	21.507				304,64
2018	2.218.470	21.275				305,99
2019	2.153.387	20.650		6.342,86		303,61
2020	2.195.916	21.058		6.342,86		310,90
2021	2.292.885	21.988		6.436,21		316,95
2022	1.842.605	17.670		6.436,21		278,77
2023	1.745.455	16.738	3.381,26	5.750,36	1.742,36	291,21

Dati e-distribuzione
Dati V-reti gas

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia termica ed elettrica nell'arco dei circa 10 anni ricostruiti. Si noti che le emissioni di CO_2 correlate con i consumi elettrici sono solo relativi all'anno di baseline e al 2023 in quanto questi sono gli anni in cui i fattori di emissione effettivi.
In termini assoluti il consumo termico si è ridotto di un -22%, mentre quello elettrico assoluto del -8%, per quanto riguarda invece le emissioni, si riducono del -22% quelle riguardanti il metano, mentre per quelle legate all'energia elettrica del -20%.

In termini di emissioni di CO_2 dal 2013 al 2023 si è assistito ad una diminuzione complessiva del -22%.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Metano	6.236,99	2.189,18	5.750,36	1.742,36	-8%	-20%
Energia Elettrica	21.507,17	4.344,45	16.738,91	3.381,26	-22%	-22%
Solare termico	249,70	-	291,21	-	17%	-
TOTALE	**27.993,86**	**6.533,63**	**22.780,48**	**5.123,62**	**-19%**	**-22%**

e. Settore industriale

Per quanto riguarda i consumi del settore industriale, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2013-2023, ad eccezione del periodo 2013-2016 per il metano, considerando però il 2013, anno di baseline pari all'ultimo anno disponibile corrispondente al 2017; per l'energia elettrica, invece, risultano disponibili i dati del 2013, 2019, 2021 e 2023, per dare continuità alla serie storica il 2020 e il 2022, sono stati stimati pari agli anni precedenti. Le fonti dei dati sono Regione Veneto, E-distribuzione e V-reti gas.

Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

Anno	Metano			Energia Elettrica		Solare Termico
	Smc	MWh	tCO_2	MWh	tCO_2	MWh
2013	*420.703*	4.034,54	814,98	15.124,32	5.308,64	16,86
2014	-	-		0		20,48
2015	-	-		0		20,84
2016	-	-		0		21,56
2017	420.703	4.034,54		0		20,57
2018	387.349	3.714,68		0		20,66
2019	334.069	3.203,72		28.542,34		20,50
2020	306.797	2.942,18		*28.542,34*		17,54
2021	325.478	3.121,33		31.413,03		16,46
2022	383.162	3.674,52		*31.413,03*		14,48
2023	448.029	4.296,6	867,91	22.613,38	6.851,85	15,13

Dati e-distribuzione
Dati V-reti gas

Dall'analisi dei dati risulta un aumento dei consumi e delle missioni di energia elettrica e termica nell'arco dei circa dieci anni ricostruiti, in particolare per quanto riguarda le emissioni si osserva il +29% per l'energia elettrica e il +6% per quella termica.

In termini di emissioni di CO_2 dal 2013 al 2023 si è assistito ad un aumento complessivo del 26%.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Metano	15.124,32	5.308,64	22.613,38	6.851,85	50%	29%
Energia Elettrica	4.034,54	814,98	4.296,60	867,91	6%	6%
Solare termico	16,86	-	15,13	-	-10%	-
TOTALE	**19.175,72**	**6.123,62**	**26.925,11**	**7.742,38**	**40%**	**26%**

f. Trasporti comunali

Il parco veicolare di proprietà del comune di Villaverla è composto da 6 veicoli, 4 dei quali sono alimentati a gasolio mentre gli altri due a benzina. Di seguito viene elencato la consistenza del parco veicoli del Comune al 2023:

n°	TIPO VEICOLO	TARGA	COMBUSTIBILE	ANNO IMMATRICOLAZIONE
1	**Fiat Doblò**	CX840DJ	Gasolio	2005
2	**Piaggio Quargo**	CY91360	Gasolio	2006
3	**Nissan Cabstar**	CS859ZT	Gasolio	2005
4	**Piaggio Porter**	EZ273LG	Gasolio	2015
5	**Fiat Panda**	EF458VE	Benzina	2010
6	**Fiat Punto**	EF459VE	Benzina	2010

Il comune ha fornito il costo complessivo impiegato per l'approvvigionamento di carburante nell'anno 2023, corrispondente a 4.134€. da tale dato è stato possibile stimare i consumi e di conseguenza le emissioni legate al settore dei trasporti comunali. Non possedendo il dato riguardante il 2013 si è deciso per dare continuità ai calcoli di considerare i consumi del 2013 pari a quelli del 2023.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Benzina	14,20	3,54	14,20	3,54	-	-
Gasolio	7,27	1,94	7,27	1,94	-	-
TOTALE	**21,47**	**5,48**	**21,47**	**5,48**	-	-

g. Trasporto pubblico locale

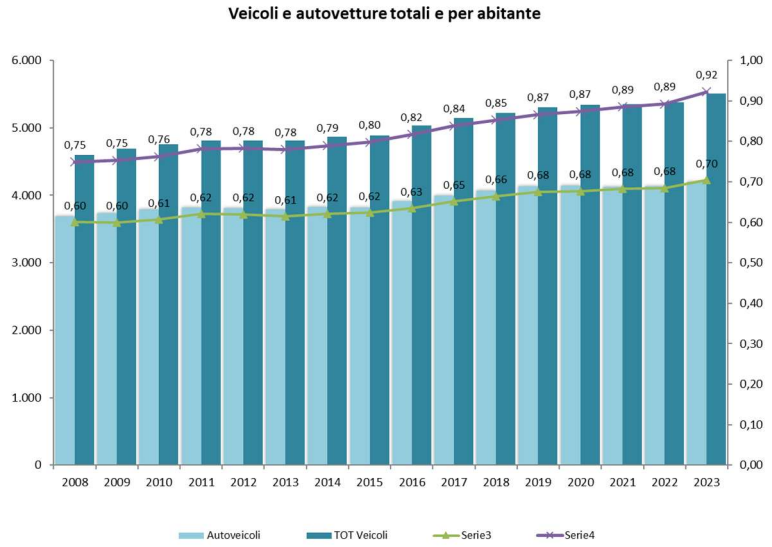
Ad oggi non sono disponibili dati relativi ai consumi del trasporto pubblico locale, verranno analizzati e dunque considerati nel calcolo delle emissioni complessive in fase di monitoraggio.

h. Trasporti privati

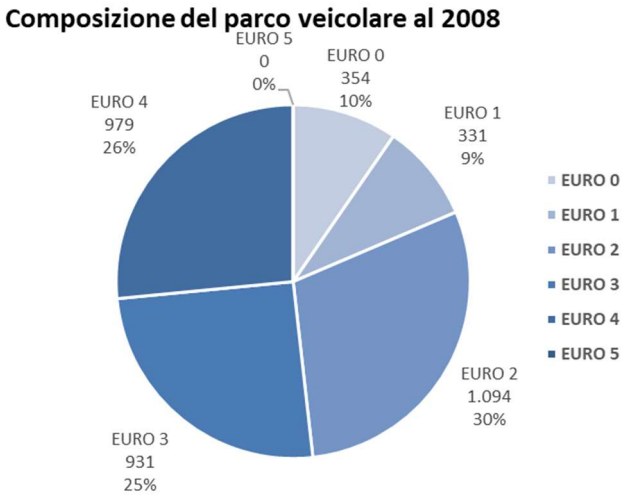
Il parco veicolare nel Comune di Villaverla nel decennio dal 2013 al 2023, secondo i dati di immatricolazione disponibili dal sito dell'ACI, è cresciuto complessivamente di 695 veicoli, pari al 14% circa del totale. Gli autoveicoli, in costante aumento hanno registrato un incremento di oltre 414 unità (+11%), mentre i motoveicoli sono aumentati di oltre 160 unità pari a circa il 31%.

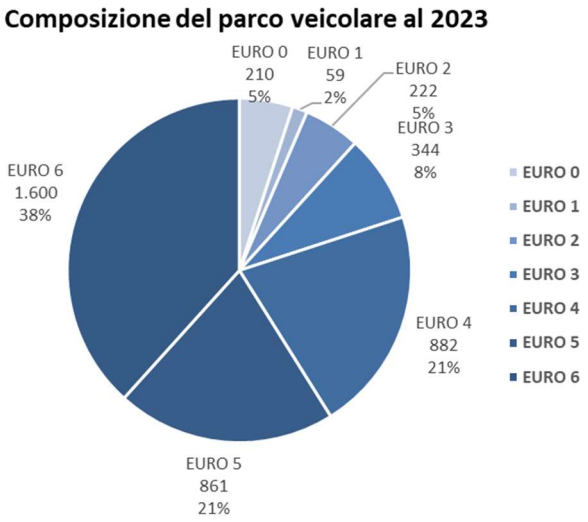
IMMATRICOLAZIONI COMUNE DI VILLAVERLA						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2008	6	3.690	436	404	67	4.603
2009	9	3.738	460	410	73	4.690
2010	10	3.790	472	412	76	4.760
2011	9	3.821	466	437	80	4.813
2012	11	3.806	493	424	75	4.809
2013	11	3.789	516	421	75	4.812
2014	9	3.824	527	427	78	4.865
2015	10	3.821	537	435	83	4.886
2016	9	3.911	577	450	88	5.035
2017	9	3.999	591	463	83	5.145
2018	9	4.071	589	469	84	5.222
2019	9	4.137	599	469	87	5.301
2020	9	4.142	635	460	97	5.343
2021	9	4.125	657	468	96	5.355
2022	10	4.131	659	481	101	5.382
2023	11	4.203	676	513	104	5.507

Al fine di evidenziare la tendenza in atto nel Comune si analizzano gli andamenti del numero di autovetture e motocicli pro-capite: sempre nel periodo 2013-2023 a fronte di un saldo negativo di 196 residenti si registra una variazione del +35% nel numero di motocicli/abitante passando da 0,071 a 0,113, mentre un aumento del 15% per gli autoveicoli passando da 0,6 a 0,7 autoveicoli/abitante. Complessivamente il numero di Veicoli per abitante passa da 0,75 a 0,92 corrispondente al +18% rispetto al 2013.



Sempre utilizzando dati ACI è possibile valutare che al 2023 circa un 59% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 5 ed euro 6, mentre un altro 21% 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. Nel 20028, infatti, non solo non erano presenti veicoli euro 5 ed euro 6, ma gli euro 0, 1 e 2 rappresentavano più del 49% del totale.



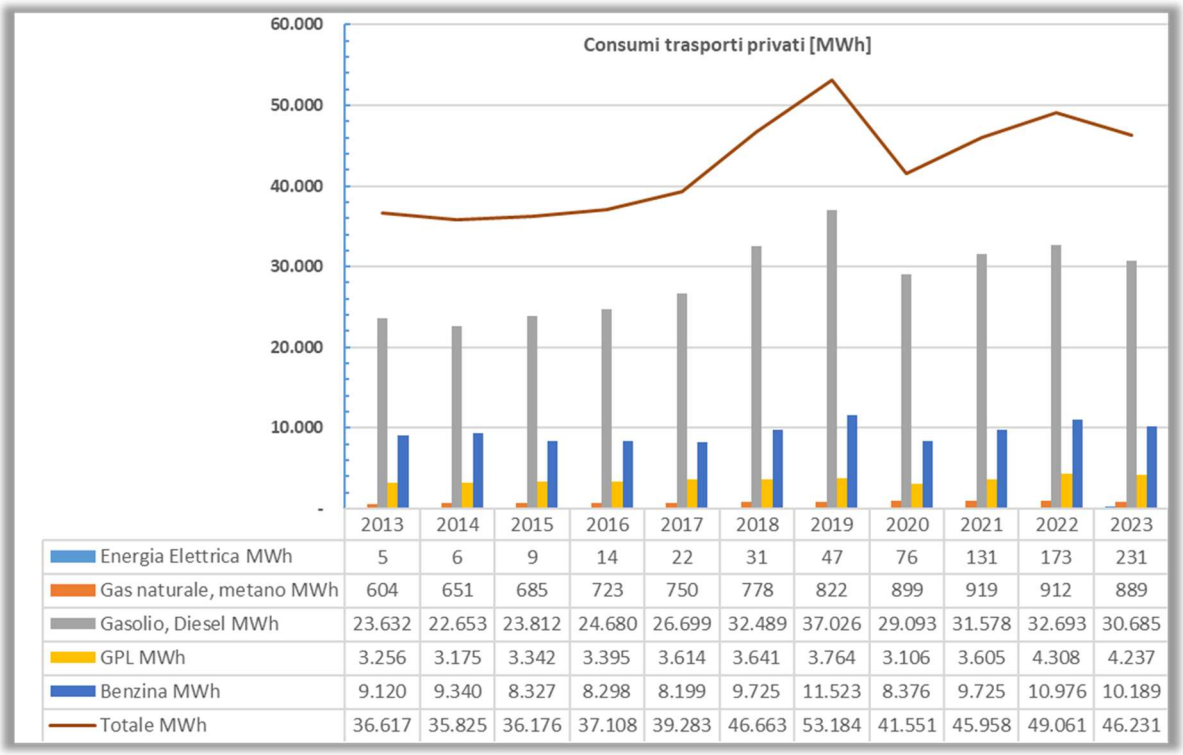


Per quanto riguarda i consumi del trasporto privato, relativamente ai consumi di benzina, gasolio, GPL e metano sono stati utilizzati i dati delle vendite provinciali di carburanti messe a disposizione dal Ministero dello Sviluppo Economico, ripartite percentualmente sulla base delle immatricolazioni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

CONSUMI DI CARBURANTE COMUNE DI VILLAVERLA					
ANNO	BENZINA [ton]	GASOLIO [ton]	GPL [ton]	METANO [ton]	EE [MWh]
2008	1.056,60	2.365,13	136,50	25,56	0,00
2009	1.010,76	2.321,20	152,04	32,78	0,00
2010	928,54	2.224,97	184,58	37,66	0,00
2011	891,69	2.591,38	220,53	39,45	0,00
2012	809,04	2.096,84	235,32	42,10	0,00
2013	748,70	2.003,36	254,76	46,18	4,57
2014	765,55	1.919,73	248,45	49,75	6,41
2015	682,51	2.018,01	261,54	52,34	8,90
2016	680,12	2.091,54	265,62	55,20	13,51
2017	672,05	2.262,62	282,75	57,28	21,61
2018	797,17	2.753,27	284,88	59,43	30,52
2019	944,54	3.137,80	294,55	62,83	47,25
2020	686,58	2.465,51	243,07	68,66	76,38
2021	797,13	2.676,07	282,11	70,19	131,06
2022	899,65	2.770,60	337,07	69,66	172,61
2023	836,33	2.601,05	331,53	67,94	230,96

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_2.

Dall'istogramma sottostante, che riporta i dati di consumo per carburante anche dell'anno di baseline, si nota come il consumo di tutti i carburanti segni un netto trend di crescita con un saldo tra 2013 e 2023 pari a +26%: il gasolio registra un aumento del 30% e risulta prevalere rispetto ai consumi degli altri carburanti. Seguno delle crescite importanti anche per GPL (+30%), gas metano (+47%) e benzina (+56%).
Si registrano i primi consumi di energia elettrica a partire dal 2013, per quanto riguarda la locomozione di autoveicoli, essi rimangano però residuali rispetto al consumo di benzina e gasolio.



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energia Elettrica MWh	5	6	9	14	22	31	47	76	131	173	231
Gas naturale, metano MWh	604	651	685	723	750	778	822	899	919	912	889
Gasolio, Diesel MWh	23.632	22.653	23.812	24.680	26.699	32.489	37.026	29.093	31.578	32.693	30.685
GPL MWh	3.256	3.175	3.342	3.395	3.614	3.641	3.764	3.106	3.605	4.308	4.237
Benzina MWh	9.120	9.340	8.327	8.298	8.199	9.725	11.523	8.376	9.725	10.976	10.189
Totale MWh	36.617	35.825	36.176	37.108	39.283	46.663	53.184	41.551	45.958	49.061	46.231

Per quanto riguarda le emissioni di CO_2 del settore mobilità privata nel periodo 2013-2023 si registra un aumento del 26%, da ricercarsi nell'aumento del numero di veicoli ma grazie alla presenza di un numero sempre crescente di auto elettriche e dunque una maggiore efficienza dei veicoli, l'aumento delle emissioni risulta inferiore rispetto a quanto ci si possa aspettare.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Energia Elettrica	4,57	1,60	230,96	69,98	4.954%	4.274%
Gas naturale, metano	604,44	122,10	889,28	179,63	47%	47%
Gasolio, Diesel	23.632,32	6.309,83	30.685,15	8.192,94	30%	30%
GPL	3.255,82	739,07	4.237,01	961,80	30%	30%
Benzina	9.119,93	2.270,86	10.189,01	2.537,06	12%	12%
TOTALE	**36.617,08**	**9.443,46**	**46.231,41**	**11.941,41**	**26%**	**26%**

i. Agricoltura

Per quanto riguarda i consumi del settore agricolo, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2010-2019.
La fonte dei dati è E-distribuzione per quanto riguarda i consumi di energia elettrica, dei quali sono stati forniti gli anni 2013, 2019, 2021 e 2023, mentre per quanto riguarda i consumi riguardanti gli anni 2020 e 2022 sono stati considerati uguali all'anno precedente. Il dato del solare termico è stato stimato secondo le indicazioni riportate nel capitolo "4.3 Produzione locale di energia", nella sezione "Solare Termico".

Anno	Energia Elettrica		Solare Termico
	MWh	tCO_2	MWh
2013	831,18	291,74	3,38
2014			4,10
2015			4,18
2016			4,32
2017			4,12
2018			4,14
2019	927,27		4,11
2020	927,27		4,08
2021	888,17		4,12
2022	888,17		3,62
2023	798,61	241,98	3,78

Dati E-distribuzione

Dall'analisi dei dati risulta una diminuzione dei consumi di energia elettrica nell'arco dei circa dieci anni ricostruiti.
In termini assoluti il consumo è diminuito del -4%. Per il consumo elettrico assoluto si assiste ad una diminuzione del 17%.

VILLAVERLA	BEI 2013		MEI 2023		Variazione MWh [%]	Variazione tCO2 [%]
	MWh	ton CO_2	MWh	ton CO_2		
Energia Elettrica	831,18	291,74	798,61	241,98	-4%	-17%
Solare termico	3,38	-	3,78	-	12%	-
TOTALE	**834,56**	**291,74**	**802,39**	**241,98**	**-4%**	**-17%**

4.4 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

È stato possibile reperire i dati relativi agli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile, che di seguito verranno descritti, tramite il portale Atlaimpianti per gli anni 2020 e 2021 mentre, per gli anni successivi, è stata fatta un'elaborazione partendo dai dati provinciali contenuti nei rapporti statistici sul Solare Fotovoltaico del GSE.

a. Energia Elettrica verde certificata

L'amministrazione al 2023 non acquista energia elettrica verde, dunque prodotta da fonti di energia rinnovabili, per far fronte ai consumi di edifici pubblici ed illuminazione pubblica.

b. Produzione di energia elettrica rinnovabile

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel Comune di Villaverla al 2023 si stima una produzione complessiva di circa 4.862 MWh. Tale valore copre circa il **13,4 %** dei consumi elettrici complessivi.

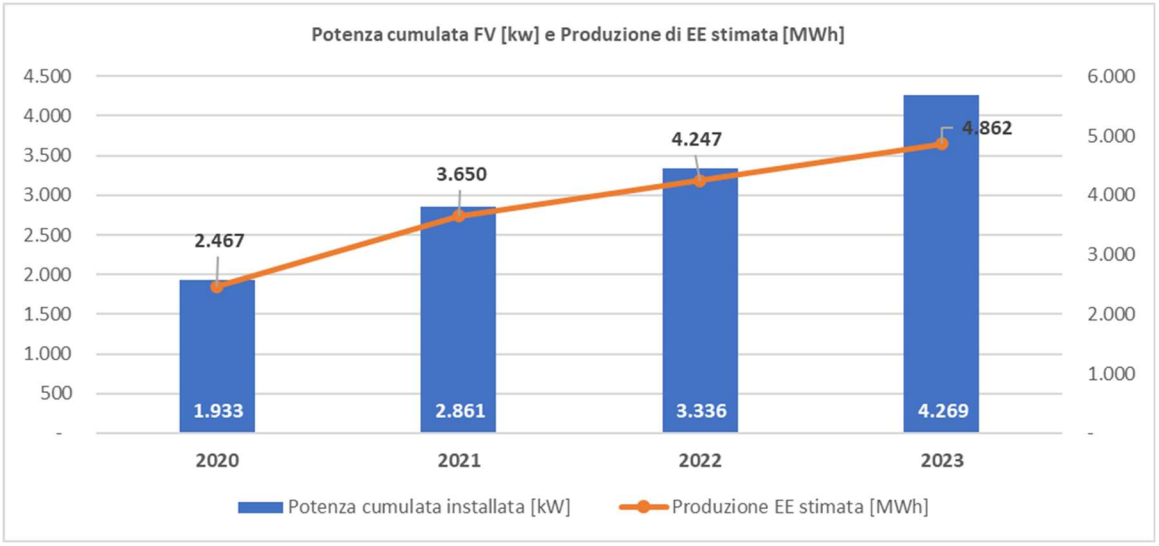
Fotovoltaico

Per quanto riguarda gli IMPIANTI FOTOVOLTAICI si è fatto riferimento al database Atlasole dal quale abbiamo recuperato i valori aggregati per il 2010 e al database Atlaimpianti del quale l'ultimo aggiornamento risale al 2021.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2020	2021	2022	2023
N° impianti	156	183	222	281
Potenza installata nell'anno [kW]	1.933	928	475	933
Potenza cumulata installata [kW]	1.933	2.861	3.336	4.269
Potenzia media per impianto [kW/n°]	12	16	15	15
Produzione EE stimata [MWh]	2.467	3.650	4.247	4.862

Fonte: Atlaimpianti

L'ultimo dato disponibile si riferisce al 2023, la potenza complessiva installata era di circa 4.269 kW di potenza, corrispondente ad una produzione stimata di energia elettrica (considerando un valore di producibilità 1.267 kWh/kWh$_{picco}$) pari a 4.862 MWh.



Nell'istogramma vengono riportati i dati disponibili di potenza installata e la taglia media per singolo impianto ottenuta come potenza complessiva sul numero di impianti. 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_2 del 2023.

Eolico
Nel comune di Villaverla, al 2023, non sono presenti impianti EOLICI.

Idroelettrico
Nel comune di Villaverla, al 2023, non sono presenti impianti IDROELETTRICI.

Geotermico
Nel comune di Villaverla, al 2023, non sono presenti impianti GEOTERMICI.

c. Produzione di energia elettrica da altre fonti

Attualmente nel comune di Villaverla non sono presenti impianti di produzione di energia elettrica da altri tipi di fonti non rinnovabili.

d. Produzione di energia termica

Solare termico
Il calcolo è stato sviluppato a partire dai rapporti statistici del GSE ricostruendo la serie storica 201-2021. La metodologia adottata prevede di partire dal consumo medio per abitante della Regione Veneto per poi riparametrare il dato a livello comunale in base agli abitanti. Una volta ottenuto il valore per il comune di Villaverla, 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.

Anno	TJ (Rapporto statistico GSE)	MWh [1TJ=277,8MWh]	Popolazione Veneto	MWh/ab	Popolazione Comune	Produzione comunale stimata MWh
2013	971	269.938,00	4926818	0,055	6.167	337,89
2014	1181	328.318,00	4927596	0,067	6.161	410,50
2015	1205	334.990,00	4915123	0,068	6.127	417,59
2016	1238	344.164,00	4907529	0,070	6.161	432,07
2017	1185	329.430,00	4905037	0,067	6.138	412,24
2018	1188	330.264,00	4884590	0,068	6.124	414,06
2019	1178	327.484,00	4879133	0,067	6.121	410,84
2020	1169	324.982,00	4869830	0,067	6.114	408,01
2021	1187	329.986,00	4847745	0,068	6.047	411,62
2022	1047	291.066,00	4849553	0,060	6.032	362,04
2023	1106	307.336,68	4852216	0,063	5.971	378,20

ANNO	MWh			
	RESIDENZIALE	TERZIARIO	INDUSTRIALE	AGRICOLTURA
2012	249,70	67,24	16,86	3,38
2013	303,36	81,69	20,48	4,10
2014	308,60	83,10	20,84	4,18
2015	319,30	85,98	21,56	4,32
2016	304,64	82,04	20,57	4,12
2017	305,99	82,40	20,66	4,14

2018	303,61	81,76	20,50	4,11
2019	310,90	73,44	17,54	4,08
2020	316,95	74,09	16,46	4,12
2021	278,77	65,17	14,48	3,62

Confrontando il 2012 con il 2021 si riscontra un lieve aumento per il 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, mentre per gli altri settori una riduzione.
Le emissioni associate al solare termico sono pari a zero.

Calore da biomasse

Anche per il calore prodotto da biomassa nel settore residenziale si è fatto ricorso al censimento Atlaimpianti aggiornato al 2021. Secondo tale censimento, nel Comune di VILLAVERLA sono installati n. 62 impianti di riscaldamento alimentato a biomassa, per una potenza termica utile pari a circa 724 kW e una produzione annuale di calore di circa 5.430 MWh. Le emissioni associate al consumo di biomassa per riscaldamento sono nulle.

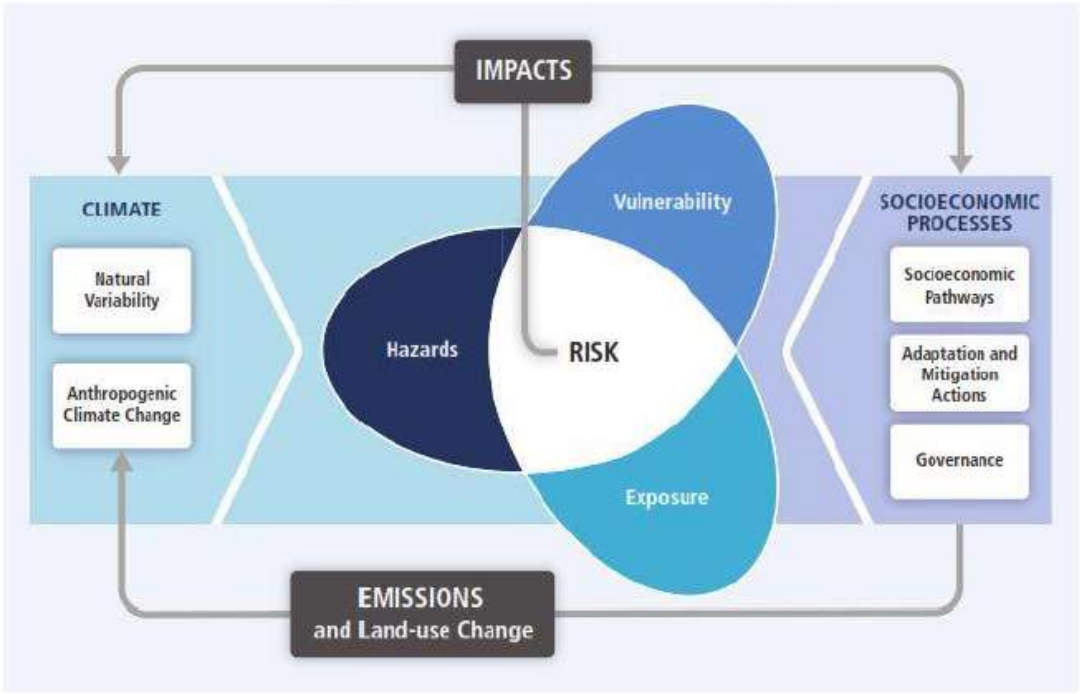
IMPIANTI CALORE DA BIOMASSA	2021
N° impianti	62
Potenza installata nell'anno [kW]	724
Potenza cumulata installata [kW]	**724**
Potenzia media per impianto [kW/n°]	12
Produzione ET stimata [MWh]	5.430

Fonte: Atlaimpianti

5. 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 cimatici 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

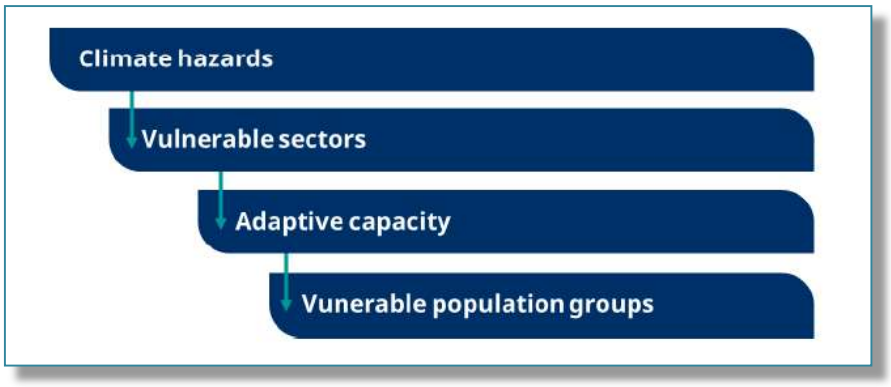


Source: IPCC, 2014

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.
- "**Vunerability" 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:



5.1 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 CLIMATCI ("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)

- **TEMPERATURA - 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)
- **FORTI PRECIPITAZIONI** – 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 – FORTI VENTI:** 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***
- **DETERIORAMENTO SUOLO** (frane e smottamenti): qualsiasi tipo di movimento verso il basso di materiali terrestri
  - ***Frana***
  - ***Valanga***
  - ***Caduta massi***

Subsidenza

- **INCENDI BOSCHIVI:** 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_2, 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_2***

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

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.

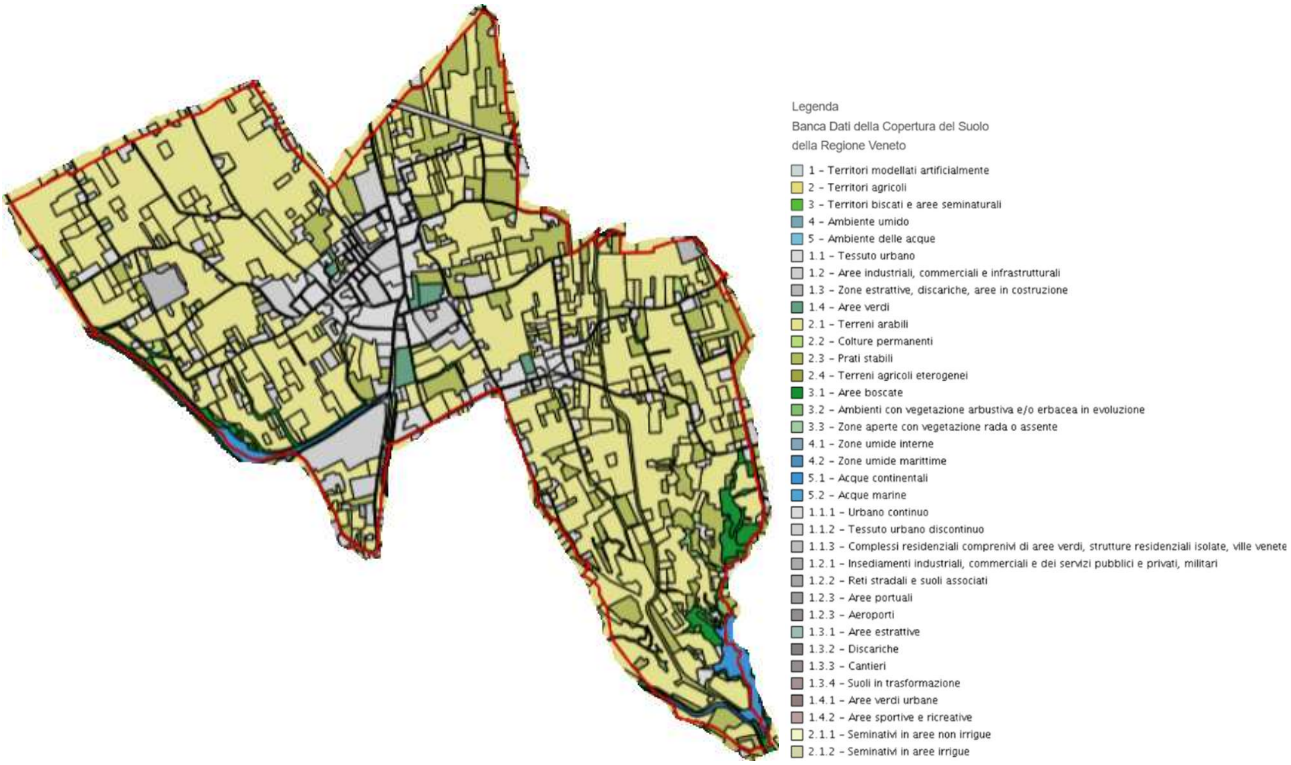
d. Capacità di adattamento

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

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

5.2 USO DEL SUOLO

Dall'analisi della Carta dell'uso del suolo della Regione Veneto, aggiornata la 2022, risulta che la superficie di suolo consumato in regione è pari all'11,88% della superficie totale, corrispondente a 217.824 ettari. A livello provinciale, invece dal 2006 al 2022 il consumo di suolo risulta passare da un 11,78% ad un 12,55% corrispondenti circa 2.093 ettari in più nel 2022. Per dare lettura a questi dati è utile evidenziare come il consumo di alcune province sia condizionato dallo stato di avanzamento di alcuni importanti cantieri: ultimamente il territorio della provincia è stato interessato da interventi come il ripristino del Parco della Pace e alcune casse di laminazione per complessivi 67 ha ma in particolare sono da segnalare la costruzione di alcune infrastrutture viarie quali la tangenziale ovest di Vicenza (7 ha circa) e la tangenziale tra Cassola e Bassano del Grappa (30 ha). L'espansione urbana congiuntamente allo sviluppo di una rete di trasporti e di infrastrutture molto capillare concorrono al disegno di un sistema di consumo del suolo distribuito e diffuso che incide sulla disponibilità dei suoli ad elevata potenzialità agricola in area di pianura. Per quel che riguarda invece più nello specifico le dinamiche d'uso del suolo in atto negli ultimi 15 anni, per il comune di Villaverla, la percentuale di consumo di suolo passa da 15,06% al 16,62% corrispondente a 262 ettari. Si riporta l'estratto cartografico riguardante il comune di Villaverla riferita al 2021, la quale indica una prevalenza di terreni coltivati a mais e graminacee, inoltre cantieri e aree edificate nel centro abitato.



Fonte: https://idt2.regione.veneto.it/idt/webgis/viewer?webgisId=216

5.3 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

In questo capitolo si riportano le analisi climatiche specifiche per il Comune di Villaverla.

Il Comune di Villaverla, situato a 13 km dalla città di Vicenza, si sviluppa sulla strada provinciale SP 349 che dalla provincia porta a Thiene. Il territorio si divide fra il capoluogo e la frazione Novoledo, che si trova lungo la strada provinciale che conduce a Dueville. Confina coi comuni di Montecchio Precalcino, Dueville, Caldogno, Isola Vicentina, Malo, Thiene.

Il territorio ha una superficie di 15,74 km² ed è situato in una zona completamente pianeggiante (ad un'altezza media di 75 m sul livello del mare) compresa tra gli alvei dei torrenti Igna e Timonchio. A sud-est è presente la cosiddetta "Area del Bosco", primo parco naturalistico provinciale, ricco di sorgenti naturali, le risorgive, accessibile al pubblico dalla metà del 2013. Qui vi sono le sorgenti del fiume Bacchiglione che attraverserà poi la città di Vicenza. Gli altri corsi d'acqua del territorio, di carattere torrentizio, sono la roggia Verlata, scavata dai Verla nel 1276, il Rostone che scende da Molina di Malo, l'Igna che nasce sulle colline delle Bregonze e passa per Novoledo attraversando tutto il settore est del Comune.

Il territorio del comune di Villaverla è dedicato all'agricoltura, ma dal punto di vista industriale ha alcune industrie anche notevoli sviluppatesi soprattutto negli ultimi settant'anni. La più antica e tradizionale di queste, ormai scomparsa, era quella laterizia, che sembrerebbe risalire addirittura all'epoca romana. A nord transita l'Autostrada A31 Valdastico che a Thiene ha l'uscita più accessibile. La linea ferroviaria per Vicenza ferma a pochi km dal centro abitato, in comune di Montecchio Precalcino. Quanto alla viabilità interna l'asse stradale portante è la SP 349, che taglia a metà il paese.



Per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici uno strumento molto efficace risulta essere la Piattaforma Clima Nord-Est (CliNE), la quale propone il quadro climatico passato e futuro per il territorio del Nord-Est Italia, con la possibilità di fare focus a livello comunale, attraverso una serie di indicatori climatici che tengono conto dei dati raccolti dalle stazioni meteorologiche regionali.

La piattaforma permette di analizzare i vari indicatori per quanto riguarda il trentennio 1991-2020 e fa proiezioni in termini di variazione del valore atteso nel futuro rispetto al periodo storico di riferimento (anomalia), per quanto

riguarda i periodi 2021-2050 (futuro vicino) e 2071-2100 (futuro lontano), considerando il periodo 1976-2005 come riferimento. Per tale elaborazione è stato utilizzato lo scenario emissivi globale RCP4.5[1].

Inoltre, ARPAV fornisce dati riferiti al periodo tra il 1994 e il 2024 sulla va temperature avvalendosi di circa 210 stazioni di rilevazione sul territorio della regione in Veneto, in particolare per il comune di Villaverla è stata presa a riferimento la stazione climatica più vicina, quella di Malo

Nelle pagine seguenti si riporta la specifica analisi climatica effettuata per il comune di Villaverla in relazione ai principali rischi climatici individuati; gli indicatori considerati sono:

- Temperature medie annuali e stagionali;
- Numero notti tropicali annue (n° di giorni in cui la temperatura minima supera i 20°C);
- Numero giorni caldi annuo (Numero di giorni con temperatura massima maggiore di 30 °C)
- Precipitazione cumulata annua;
- Numero dei giorni piovosi annuale (precipitazioni superiori ad 1 mm);
- Precipitazioni medie annue e stagionali;
- Raffica di Vento media annua
- Possibilità di frane
- Possibilità di alluvioni
- Possibilità di incendi boschivi.

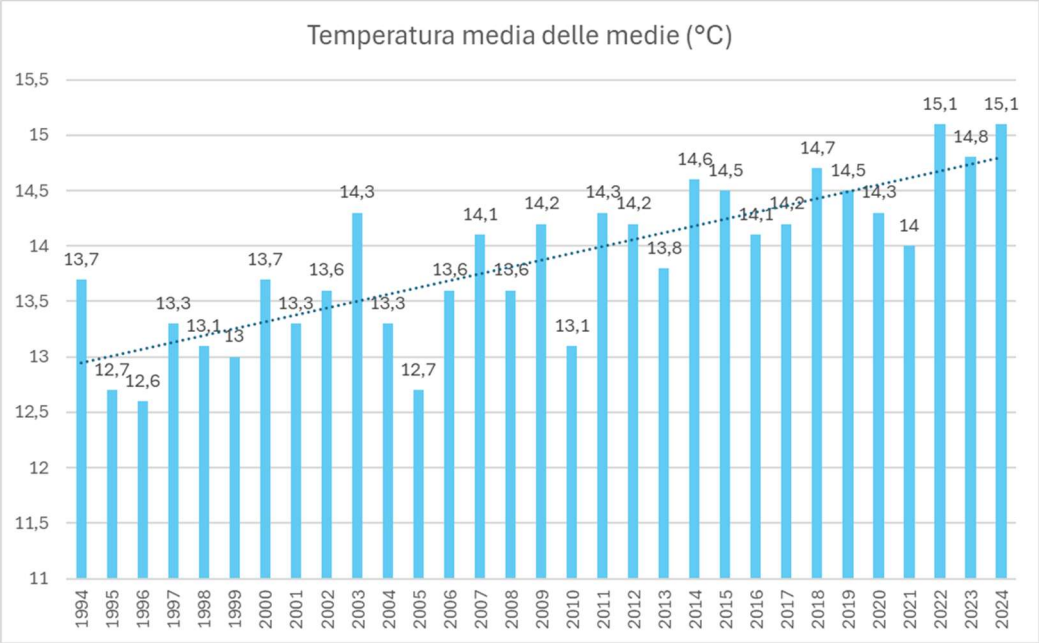
[1]L'entità delle future emissioni antropiche dipende fortemente dalle decisioni politiche internazionali, dall'evoluzione della popolazione e dal progresso tecnologico. Queste incertezze sono rappresentate attraverso diversi scenari di emissione. Lo scenario di emissione RCP4.5 (Representative Concentration Pathways, RCP), parte dal presupposto che la comunità internazionale si accordi sulla riduzione dei gas a effetto serra. Questo scenario ipotizza un ulteriore forzante radiativo di 4,5 W/m2 entro la fine del 21esimo secolo. Il forzante radiativo è un indice del peso di un fattore nel meccanismo dei mutamenti climatici. Esso è la misura dell'influenza di tale fattore (es. aumento della CO2 o altri gas serra in atmosfera) nell'alterazione del bilancio tra energia entrante ed uscente nel sistema Terra-atmosfera

a. Temperature - Caldo estremo

Analisi del rischio

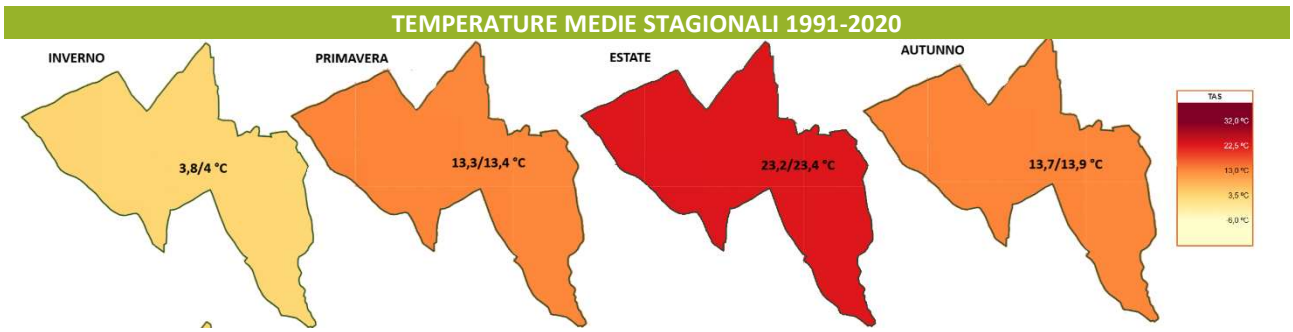
Di seguito viene presentata la situazione inerente alla variazione delle temperature sul territorio del comune; è stato possibile analizzare la variazione di tale indicatore per il periodo che va dal 1994 al 2024 grazie ai dati messi a disposizione da ARPAV che riporta i valori di temperatura media per mese e per anno, dal 1994 al 2024. ARPAV recupera i dati da 210 stazioni di rilevazione sul territorio della regione in Veneto e la stazione climatica più vicina e come tale presa a riferimento è quella di Malo per il comune di Villaverla.

Il grafico riporta le temperature medie annuali e mostra una generale tendenza all'aumento, in particolare la media riguardante il primo quindicennio risulta pari a circa 13,37 °C se si considerano invece i 16 anni dal 2009 al 2024 la medi cresce a 14,34°C. La media del trentennio è pari a 13,87 °C.

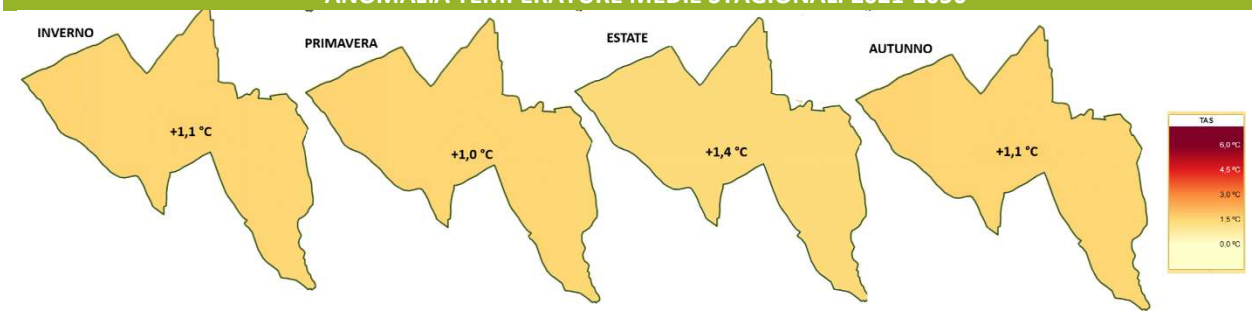


FONTE: ARPA VENETO ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

Sono disponibili i valori riguardanti le temperature stagionali, forniti dal portale Piattafome clima Nord-Est, il quale propone il quadro climatico passato e futuro per il territorio del Nord-Est Italia attraverso una serie di indicatori climatici che tengono conto dei dati raccolti dalle stazioni meteorologiche regionali. I periodi considerati per le analisi fanno riferimento al trentennio dal 1991 al 2020 e a quello dal 2021 al 2050; Le proiezioni climatiche 2021-2050 sono basate sullo scenario emissivo IPCC RCP4.5 ed elaborate tramite regionalizzazione statistica applicata a modelli globali. Per quanto riguarda le temperature si osserva che l'anomalia, ovvero la variazione del dato di temperatura stagionale calcolata per il periodo 2021-2050 rispetto ad un valore di riferimento corrispondente alla media delle temperature del trentennio 1976-2005, mediamente risulta pari a +1,15°C, per quanto riguarda l'estate arriva fino a +1,4°C. Si riportano i dati delle temperature stagionali e delle rispettive anomalie nelle cartografie successive:



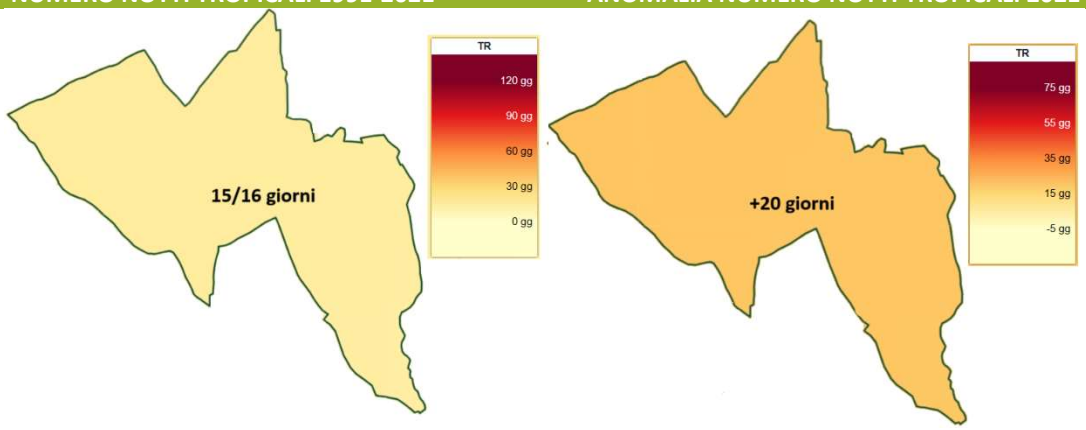
ANOMALIA TEMPERATURE MEDIE STAGIONALI 2021-2050



FONTE: ARPA VENETO -Piattaforma Clima Nord-Est

In linea generale tutti i dati riferiti agli indicatori termici presi in considerazione si dimostrano in aumento. Si evidenzia anche il dato riferito al numero di notti tropicali estive, destinato a passare da 15/16 a 35/36 notti tropicali/anno per la, e il fattore riferito ai giorni caldi, di cui non si possiedono le cartografie ma soltanto il dato, per cui si prevede un incremento pari a +17 giorni nel corso del tempo con un valore pari a 43/48 giorni nel periodo 1991-2021.

NUMERO NOTTI TROPICALI 1991-2021 **ANOMALIA NUMERO NOTTI TROPICALI 2021-2050**



FONTE: ARPA VENETO -Piattaforma Clima Nord-Est

INDICATORE	COMUNE DI VILLAVERLA		
	DEFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURE MEDIA ESTIVA	Media delle temperature medie giornaliere durante la stagione estiva	23,2/23,4	24,6/24,8
TEMPERATURA MEDIA INVERNALE	Media delle temperature medie giornaliere durante la stagione invernale	3,8/4	4,9/5,1
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	15/16	35/36
GIORNI CALDI	Numero di giorni annuo con temperatura massima maggiore di 30 °C	43/48	60/65

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

Da quello che risulta dalla mappa riportata nel capitolo 5.2 Uso del Suolo, si osserva che l'estensione che la superficie impermeabilizzata ha nell'ambito dei confini comunali riguarda principalmente delle aree edificate e le strade; tale caratteristica costituisce un elemento di vulnerabilità per quanto riguarda il fenomeno dell'isola di calore specialmente nella stagione estiva.

TEMPERATURA - CALDO ESTREMO				
RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
				
PROBABILITA': RILEVANTE	IMPATTO: RILEVANTE	INTENSITA': IN AUMENTO	FREQUENZA: IN AUMENTO	INTERVALLO DI TEMPO: BREVE PERIODO

Settori vulnerabili



Parlando di caldo estremo, si può facilmente individuare come settore maggiormente vulnerabile quello della ***salute.*** *Questo poiché i soggetti maggiormente vulnerabili alle problmatiche dovute dal caldo risultanto essere bambini ed anzinai, corrispondenti a circa il 30% della popolazione totale.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

ELEVATO



*Parlando di caldo estremo, si può facilmente individuare come settore maggiormente vulnerabile quello dell'****agricoltura e silvicoltura,*** *temperature eccessive infatti causano stress alle piante.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

MODERATO



*Parlando di caldo estremo, si può facilmente individuare come settore maggiormente vulnerabile quello dell'****ambiente e biodiversità,*** *le alte temperature infatti possono portare alla modifica di alcuni ecosistemi.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

MODERATO

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 oltre o 75 anni (10%); tuttavia, la popolazione anziana sopra i 65 anni rappresenta circa il 21% del totale, percentuale particolarmente alta e come tale soggetta a particolare attenzione.*



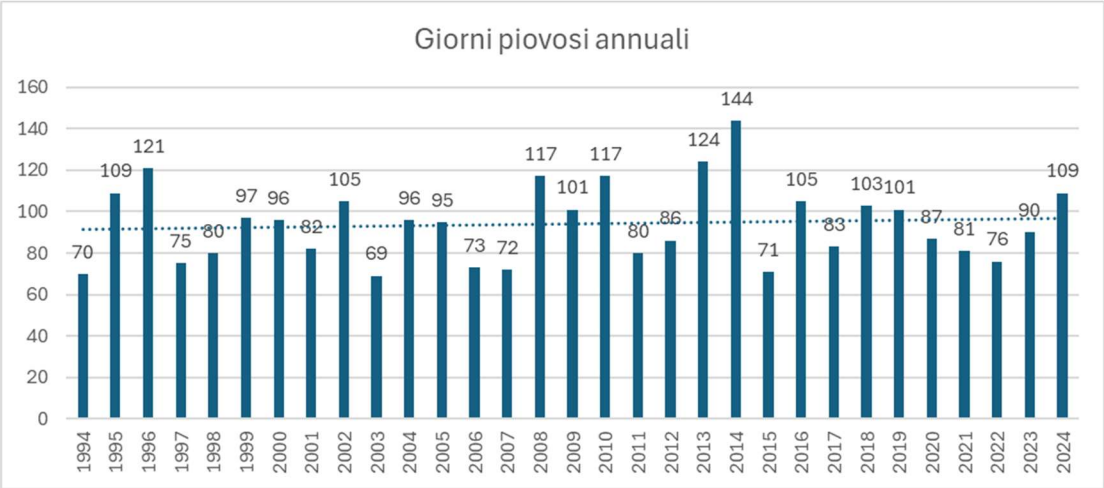
*Per quanto riguarda il caldo estremo, tra i gruppi di popolazione individuati come maggiormente vulnerabile c'è anche quello delle **persone a basso reddito,** inquanto possono fare fatica a fronteggiare i costi energetici dovuti al raffrescamento.*

b. Forti precipitazioni

Analisi del rischio

Di seguito sono riportati i dati riferiti ai giorni piovosi cumulati annui sul territorio del comune; è stato possibile analizzare la variazione di tale indicatore per il periodo che va dal 1994 al 2024 grazie ai dati messi a disposizione da ARPAV che riporta i valori di temperatura media per mese e per anno, dal 1994 al 2024. ARPAV recupera i dati da 210 stazioni di rilevazione sul territorio della regione in Veneto e la stazione climatica più vicina e come tale presa a riferimento è quella di Malo per il comune di Villaverla.

Si definiscono giorni piovosi i giorni dove la precipitazione risulta maggiore o uguale ad 1 mm/m^2 ed il grafico indica un andamento di tale indicatore non lineare nel corso del tempo.



FONTE: ARPA VENETO ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

ARPAV fornisce però anche i dati riguardanti la pioggia cumulata annua, i quali verranno riportati come serie storica nel capitolo riferito alla siccità, rapportando il numero di giorni piovosi con i dati di pioggia cumulata annua è possibile valutare come cambiano le piogge nel corso degli anni analizzati; il rapporto tra i due indicatori infatti permette di identificare un valore medio dell'acqua piovuta nel singolo evento e dunque si osserva come negli anni che vanno tra il 1994 e il 2000 gli eventi con piogge medie che superavano i 20 mm risultano 6,uno soltanto di questi sopra i 30mm, mentre se lo stesso tipo di dato lo si considera tra il 2020 e il 2024 il numero di giorni con piogge sopra i 20mm risultano 9, dei quali 3 sopra i 30mm e uno sopra i 50mm.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1994	82,4	30,4	9,6	123	136,2	74,4	176,6	50,6	265	57,4	98,2	40,4
1994	6	3	1	10	8	8	7	3	10	7	4	3
	13,7	10,1	9,6	12,3	17,0	9,3	25,2	16,9	26,5	8,2	24,6	13,5
1995	47,2	75,4	36	88,8	219,2	151,8	42,8	96,6	192,6	6	57	175,6
1995	5	11	9	9	14	13	7	10	10	2	6	13
	9,4	6,9	4,0	9,9	15,7	11,7	6,1	9,7	19,3	3,0	9,5	13,5
1996	125,4	55	14,4	89,8	110	78,2	94,6	187,8	44,6	210,6	183,8	137,8
1996	11	7	5	10	12	8	8	14	10	12	13	11
	11,4	7,9	2,9	9,0	9,2	9,8	11,8	13,4	4,5	17,6	14,1	12,5
1997	106,4	1	3,4	59,8	44	131	106,4	38,6	10,6	24,6	181,2	163
1997	10	0	1	2	5	13	11	7	3	3	11	9
	10,6	-	3,4	29,9	8,8	10,1	9,7	5,5	3,5	8,2	16,5	18,1
1998	51,4	27,2	3	204,6	76,4	98,2	60,2	31	149,8	191,8	18,8	11,6
1998	7	2	2	17	12	10	6	1	10	8	3	2
	7,3	13,6	1,5	12,0	6,4	9,8	10,0	31,0	15,0	24,0	6,3	5,8

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2020	17,4	4,4	141,2	54,4	88	174,8	72,2	471,6	102,8	169,4	10,2	271,8
2020	3	1	6	3	10	10	10	13	7	10	2	12
	5,80	4,40	23,53	18,13	8,80	17,48	7,22	36,28	14,69	16,94	5,10	22,65
2021	198	41,4	5,4	120,8	218,8	32,6	162,4	88,8	33,8	50	206,4	41,8
2021	10	4	1	8	13	3	10	7	6	4	12	3
	19,80	10,35	5,40	15,10	16,83	10,87	16,24	12,69	5,63	12,50	17,20	13,93
2022	26,2	55	7,4	65,6	75,6	62,6	59,8	158,6	131,4	20,4	120,2	118,8
2022	1	1	1	7	8	7	7	13	11	2	10	8
	26,20	55,00	7,40	9,37	9,45	8,94	8,54	12,20	11,95	10,20	12,02	14,85
2023	77	0,6	31,2	79,8	130	119,6	182,6	131,2	39,4	188	159,6	67,8
2023	8	0	3	9	13	12	11	6	5	10	7	6
	9,63	-	10,40	8,87	10,00	9,97	16,60	21,87	7,88	18,80	22,80	11,30
2024	118,8	316,4	236,4	54	428,6	161,6	45,6	73,8	193,8	317,4	5,2	68
2024	7	10	15	8	14	12	5	4	9	17	3	5
	16,97	31,64	15,76	6,75	30,61	13,47	9,12	18,45	21,53	18,67	1,73	13,60

FONTE: ARPA VENETO ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

FORTI PRECIPITAZIONI

RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
				
PROBABILITA': MODERATO	IMPATTO: MODERATO	INTENSITA': IN AUMENTO	FREQUENZA: IN AUMENTO	INTERVALLO DI TEMPO: BREVE PERIODO

Settori vulnerabili



*Parlando di forti precipitazioni, 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.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

MODERATO



*Si può inoltre segnalare come settore vulnerabile quello dell'**agricoltura e silvicoltura**, evidentemente coinvolto per via delle ripercussioni sulla produzione delle colture che pregiudicano il raccolto.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

MODERATO

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 in difficoltà nel sostenere le spese di ripristino delle abitazioni, di conseguenza ai danni subiti.*

c. Inondazioni e innalzamento del livello del mare

Analisi del rischio

Per un'analisi complessiva inerente questa specifica tipologia di rischio, si fa riferimento alla cartografia fornita da ISPRA, ovvero la Mosaicatura nazionale ISPRA (Elaborazione v. 5.0 – 2020) delle aree a pericolosità idraulica redatta dalle autorità di Bacino. Di seguito, con una specifica attenzione volta al Comune di Maranello, si riportano gli estratti cartografici tratti delle mappe della pericolosità e del rischio alluvioni. Nelle tavole sono rappresentati i tre scenari di alluvione previsti all'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010 relativi ai corsi d'acqua naturali (ambito RP - Reticolo Principale e RSCM**):**

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

Per quanto riguarda la pericolosità, si osserva come la maggior parte del territorio comunale non sia interessata da rischio tranne per quanto riguarda l'area a sud est, dove sorge la cosiddetta "Area del Bosco", primo parco naturalistico provinciale, ricco di sorgenti naturali, per questo la zona è caratterizzata da uno scenario di pericolosità di livello prevalentemente P3 e P2.



Fonte: https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/p/37?@=44.49934857234939,11.40027234573571,10

Alluvioni*	TERRITORIO	POPOLAZIONE	FAMIGLIE	EDIFICI	IMPRESE	BENI CULTURALI
Scenario P3 Tr. 20-50 anni	0,639 (4,047 %)	25 (0,405 %)	9 (0,379 %)	11 (0,667 %)	1 (0,198 %)	0 (0 %)
Scenario P2 Tr. 100-200 anni	0,86 (5,447 %)	33 (0,535 %)	12 (0,506 %)	15 (0,91 %)	2 (0,395 %)	0 (0 %)
Scenario P1 Tr. 300-500 anni	0,938 (5,941 %)	36 (0,584 %)	13 (0,548 %)	16 (0,97 %)	2 (0,395 %)	0 (0 %)

* Scenari D.Lgs .49/2010. I dati relativi ai tre scenari non vanno sommati; lo scenario di pericolosità P1, che rappresenta lo scenario massimo atteso ovvero la massima estensione delle aree inondabili, contiene infatti, al netto di alcune eccezioni, gli scenari P3 e P2

Soffermandosi invece su chi e cosa risulta essere a maggior rischio, il portale permette di definire il numero e la % di territorio, persone, edifici, imprese e beni culturali che risultano coinvolti dal rischio alluvioni a seconda dello scnario: il 4% del territorio è coinvolto, come accennato dal rischio di livello P3, mentre quasi il 6% se si considera il livello più basso P1, mentre meno dell'1% della popolazione e degli edifici è coinvolta nelle zone a rischio.

INONDAZIONI

RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
				
PROBABILITA': BASSA	IMPATTO: BASSO	INTENSITA': IN AUMENTO	FREQUENZA: IN AUMENTO	INTERVALLO DI TEMPO: MEDIO PERIODO

Settori vulnerabili



*Parlando di inondazione, si può facilmente individuare come settore maggiormente vulnerabile quello dell'**Ambiente e Biodiversità**, le alluvioni infatti potrebbero modificare gli ecosistemi presenti nel parco naturalistico provinciale.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

BASSO



*Parlando di inondazioni, si può facilmente individuare come settore vulnerabile quello dell'**agricoltura e silvicoltura**, evidentemente coinvolto per via della ripercussione sulla produzione delle colture che pregiudicano il raccolto.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

BASSO

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.*

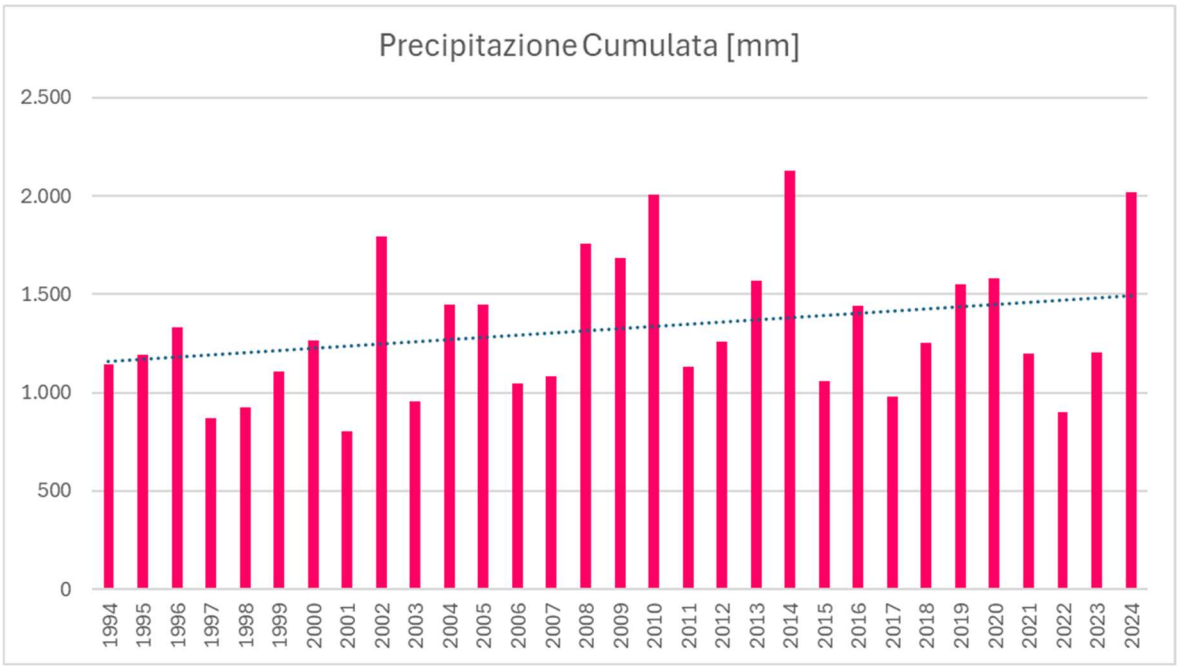


*Per quanto riguarda le inondazioni tra i gruppi di popolazione individuati come maggiormente vulnerabile c'è anche quello delle **persone con malattie croniche,** in quanto maggiormente in difficoltà negli spostamenti necessari in caso di evacuazioni.*

d. Siccità e scarsità d'acqua

Analisi del rischio

Di seguito sono riportati i dati riferiti alla precipitazione cumulata annua sul territorio del comune di Villaverla; è stato possibile analizzare la variazione di tale indicatore per il periodo che va dal 1994 al 2024 grazie ai dati messi a disposizione da ARPAV che riporta i valori di temperatura media per mese e per anno. ARPAV recupera i dati da 210 stazioni di rilevazione sul territorio della regione in Veneto e la stazione climatica più vicina e come tale presa a riferimento è quella di Malo per il comune di Villaverla. Si osserva un andamento generale di aumento delle piogge cumulate annue, la media nel periodo 1944/2009 risulta pari a 1.253 mm/anno e nel quindicennio successivo cresce a 1.456 mm/anno. La media sul trentennio è pari a circa 1.351 mm/anno.

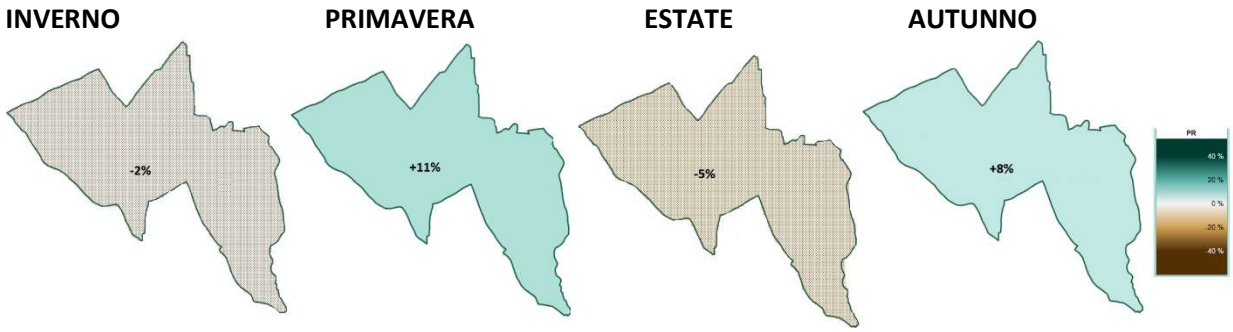


FONTE: ARPA VENETO ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

Analogamente a quanto già fatto nel capitolo precedente per la temperatura, di seguito sono disponibili i valori riguardanti le precipitazioni stagionali, forniti dal portale Piattafome clima Nord-Est per i periodi di riferimento 1991 al 2020 e l'anomalia di precipitazione cumulata stagionale riferita al periodo 2021-2050 (rispetto ad un valore di riferimento corrispondente alla media delle temperature del trentennio 1976-2005). Le proiezioni climatiche 2021-2050 sono basate sullo scenario emissivo IPCC RCP4.5 ed elaborate tramite regionalizzazione statistica applicata a modelli globali. Per quanto riguarda le precipitazioni si osserva una variazione delle precipitazioni pari rispettivamente al -2% e -5% durante inverno ed estate mentre un aumento del +11%e +8% per primavera ed autunno. Si riportano i dati delle temperature stagionali e delle rispettive anomalie nelle cartografie successive:



ANOMALIA PRECIPITAZIONI MEDIE STAGIONALI 2021-2050



FONTE: Piattaforma Clima Nord-Est https://clima.arpa.veneto.it/

Le piogge già scarse durante la stagione invernale ed estiva tenderanno quindi con il tempo a ridursi ancora, mentre aumenteranno durante le stagioni maggiormente piovose; questa situazione, come accennato nel capitolo riguardante il rischio delle forti precipitazioni, porta inevitabilmente ad una concentrazione sempre maggiore di grandi quantità di piogge in periodi sempre più brevi e concentrati. In certi casi il terreno, provenendo da stagioni poco piovose, risulta poco abituato ad accogliere ed immagazzinare acqua, la quale dunque non viene assorbita e deve essere smaltita dalle fognature e dai fiumi, questi ultimi, a loro volta, possono essere messi in difficoltà per quantità di acqua troppo grandi, causando alluvioni e frane.

SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA

RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
PROBABILITA': MODERATA	IMPATTO: MODERATO	'INTENSITA': IN AUMENTO	FREQUENZA: IN AUMENTO	INTERVALLO DI TEMPO: BREVE PERIODO

Settori vulnerabili

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

LIVELLO DI VULNERABILITA'
MODERATO

*Parlando di disponibilità idrica e di carenza di acqua, si può facilmente individuare come settore vulnerabile quello dell'**Ambiente e Biodiversità**. La carenza di acqua può portare alla modifica di certi ecosistemi e alla morte di specie abituate a climi più umidi.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'
BASSO

Popolazione vulnerabile

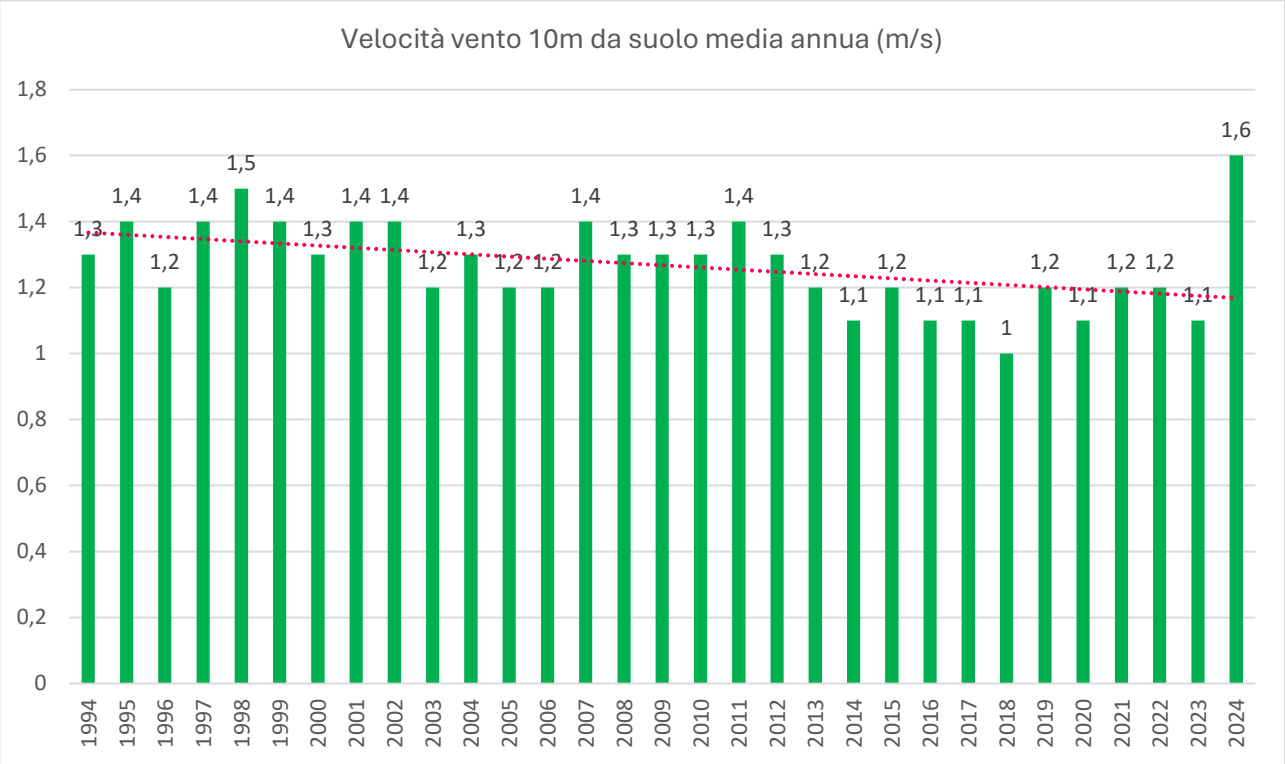
*Per quanto riguarda questa tipologia di rischio climatico si ritiene opportuno segnalare quale categoria di popolazione particolarmente vulnerabile quella dei **gruppi a basso reddito** in quanto maggiormente esposti ai disagi provocati dalla riduzione di disponibilità di acqua.*

e. Tempeste – forti venti

Analisi del rischio

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

Per quanto riguarda il comune di Villaverla, sono stati analizzati i valori della velocità media annua del vento a 10 metri dal suolo messi a disposizione da ARPAV che riporta i dati per mese e per anno, dal 1994 al 2024, riguardanti le principali variabili meteorologiche recuperate da 210 stazioni di rilevazione sul territorio della regione in Veneto; la stazione climatica più vicina e come tale presa a riferimento è quella di Malo.



FONTE: ARPA VENETO ARPAV Centro Meteorologico di Teolo

Sempre partendo dal dato della raffica media da 10 metri dal suolo riportato per ogni mese degli anni che vanno dal 1994 al 2024, è stato preso il valore medio maggiore per ogni anno: i valori massimi medi si registrano per la maggior parte nei mesi primaverili, e la media del trentennio dei valori massimi medi è pari a circa 1,6m/s, raggiungendo picchi di 1,9.

TEMPESTE – FORTI VENTI					
RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO			
PROBABILITA': BASSA	IMPATTO: BASSO	INTENSITA': NESSUNA VARIAZIONE	FREQUENZA: NESSUNA VARIAZIONE	INTERVALLO DI TEMPO: MEDIO PERIODO	

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 oggetti accidentali che impediscono la normale viabilità.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

BASSO



Parlando di venti, si può facilmente individuare come settore maggiormente vulnerabile quello degli ***edifici pubblici e privati*** *che presentano coperture in condizioni fatiscenti.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

BASSO

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 in difficoltà nel sostenere le spese di ripristino delle abitazioni, di conseguenza ai danni subiti.*

f. Deterioramento suolo

Analisi del rischio

Per conoscere e valutare in maniera accurata l'entità del rischio legato al manifestarsi di fenomeni franosi si fa riferimento ai contributi cartografici dell'"Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia", pubblicate dalla piattaforma nazionale open data di ISPRA-IdroGeo.

Il territorio del comune di Villaverla non risuta presentare fenomeni di deterioramento del suolo, pertanto il rischio "Deterioramento suolo" non rappresenta un problema e dunque non verrà trtattato ulteriormente. Si manterrà il presente captilo solo per poter più facilemnte monitorare il fenomeno in futuro.

g. Incendi boschivi

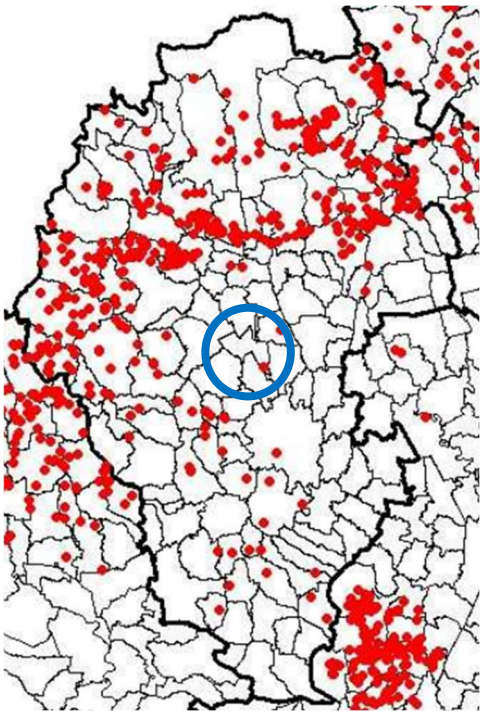
Analisi del rischio

Per determinare la propensione del territorio ad essere percorso da incendi si fa riferimento al documento realizzato dalla regione Veneto "Statistiche degli incendi boschivi avvenuti nella Regione del Veneto dal 1990 al 2010". Il documento riporta informazioni riguardanti la tipologia di incendi che interessano le varie province, indicando il numero di incendi, la superficie bruciata e la superficie media per incendio per ogni anno dal 1990 al 2010, definendo dunque se il territorio delle varie provincie risulta più o meno soggetto a questo rischio. Si riporta la tabella con le informazioni precedentemente elencate per la provincia di Vicenza:

Anno	Incendi	superficie bruciata (ha)	Superficie media per incendio (ha)
1990	72	640,25	8,89
1991	29	108,40	3,74
1992	32	173,55	5,42
1993	53	627,60	11,84
1994	17	59,30	3,49
1995	21	110,60	5,27
1996	8	120,00	15,00
1997	53	588,06	11,10
1998	28	155,06	5,54
1999	18	229,85	12,77
2000	20	105,05	5,25
2001	8	95,10	11,89
2002	17	435,53	25,62
2003	29	135,05	4,66
2004	2	6,33	3,16
2005	5	3,67	0,73
2006	7	12,74	1,82
2007	15	33,31	2,22
2008	10	6,14	0,61
2009	21	14,83	0,71
2010	9	7,26	0,81
Totale	**474**	**3.667,68**	**7,74**

Si osserva una riduzione del numero di incendi con il passare degli anni, di conseguenza anche una riduzione della superficie coinvolta dagli eventi.

Inoltre, si riporta la cartina che riporta i punti colpiti da incendi boschivi dal 1990 al 2010 dove è possibile considerare la situazione di Villaverla più nello specifico. Il comune viene colpito da incendi nella parte a sud-est del territorio in corrispondenza dell'area dove sorge il parco naturalistico provinciale, dunque zona boscata. Limitandosi a quest'area, non particolarmente abitata, si può definire un livello di rischio per le persone basso.



Fonte: Statistiche degli incendi boschivi avvenuti nella Regione del Veneto dal 1990 al 2010

INCENDI BOSCHIVI

RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
PROBABILITÀ: BASSA	IMPATTO: BASSO	INTENSITÀ: NESSUNA VARIAZIONE	FREQUENZA: IN AUMENTO	INTERVALLO DI TEMPO: MEDIO PERIODO

Settori vulnerabili



*Parlando di incendi, si può facilmente individuare come settore particolarmente vulnerabile quello della **salute.** I fumi derivanti dagli incendi possono nuocere alla salute delle persone che si trovano nei pressi dei luoghi dove questi hanno luogo.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

BASSO



*Inoltre, tra i settori vulnerabili si menziona anche quello dell'**Ambiente e Biodiversità.** Gli incendi infatti possono essere la causa della scompasra di ecosistemi presenti sul territorio e morte delle specie che li abitano.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

MEDIO

Popolazione vulnerabile



*Per quanto riguarda gli incendi tra i gruppi di popolazione individuati come maggiormente vulnerabile c'è anche quello degli **anziani** in quanto maggiormente in difficoltà negli spostamenti necessari in caso di evacuazioni.*

h. Specie aliene

Analisi del rischio

Tra le principali cause di perdita di biodiversità, in Italia e nel mondo, ci sono le cosiddette "Specie esotiche invasive". Si tratta delle specie di animali e di piante originarie di altre regioni geografiche (volontariamente o accidentalmente introdotte sul territorio nazionale), che hanno sviluppato la capacità di costituire e mantenere popolazioni vitali allo stato selvatico e che si insediano talmente bene da rappresentare una vera e propria minaccia.

Queste specie, infatti, oltre ad entrare in concorrenza diretta con alcune delle nostre, possono alterare lo stato degli habitat e degli ecosistemi naturali e provocare anche ingenti danni economici ad attività produttive quali l'agricoltura e lo sfruttamento di risorse silvo-pastorali. Uno studio delle Nazioni Unite condotto a livello globale nell'arco di quattro anni rivela il devastante impatto economico delle specie invasive: dalle piante ai mammiferi, passando per gli animali marini e gli insetti, le specie aliene stanno creando un caos ambientale che costa all'economia globale 391 miliardi di euro all'anno, e il loro impatto economico nell'UE è stato stimato in circa 12 miliardi di euro all'anno.

Il comune di Villaverla e, in misura minore, il comune di Caldogno, nel 2025 risulta messo in difficoltà dal l'Anoplophora glabripennis, o tarlo asiatico, innocuo per l'uomo e per gli animali ma altamente distruttivo per una trentina di specie autoctone, tra cui ippocastano, ontano, betulla e carpino, ma anche nocciolo, faggio, frassino, platano, pioppo, salice, tiglio e olmo. Il comune prevede l'abbattimento di circa 4.000 alberi nel tentativo di eliminare l'infestazione prima che si espanda ulteriormente, l'insetto è individuabile facilmente, oltre alla sua caratteristica colorazione nero a macchie bianche, lascia sulle piante che infesta buchi di circa un centimetro e segnature sulla base del tronco.

L'unica soluzione possibile per evitare la proliferazione di questo insetto è inevitabilmente l'abbattimento e l'eliminazione degli alberi infetti: nelle aree maggiormente colpite è previsto il taglio e l'asportazione di tutte le piante risultate positive alla presenza dell'insetto, oltre all'eliminazione degli alberi sani ma appartenenti a specie sensibili situati entro un raggio di 100 metri; nelle zone esposte ad un rischio minore è prevista soltanto l'eliminazione degli esemplari colpiti.

INCENDI BOSCHIVI				
RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
PROBABILITÀ: ALTA	IMPATTO: ALTO	INTENSITÀ: IN AUMENTO	FREQUENZA: IN AUMENTO	INTERVALLO DI TEMPO: MEDIO PERIODO

Settori vulnerabili

Parlando di specie aliene, si può individuare come settore vulnerabile quello degli ***edifici pubblici e privati*** *che nel caso di individuazione tardiva dell'albero infetto e conseguente crollo, metterebbe a rischio le abitazioni vicino alle quali si trova.*

LIVELLO DI VULNERABILITA'

MEDIO

*Inoltre, tra i settori vulnerabili si menziona anche quello dell'****Ambiente e Biodiversità.***

La presenza di insetti che infestano e distruggono varie tipologie di alberi possono essere la causa della scompasra di specie ed ecosistemi presenti sul territorio.

LIVELLO DI VULNERABILITA'

ALTO

Popolazione vulnerabile



*Per quanto riguarda le specie aliene tra i gruppi di popolazione individuati come maggiormente vulnerabile c'è quello degli **anziani** in quanto maggiormente in difficoltà negli spostamenti necessari in caso di evacuazioni.*



*Per quanto riguarda le specie aliene tra i gruppi di popolazione individuati come maggiormente vulnerabile c'è anche quello delle **persone con disabilità** in quanto maggiormente in difficoltà negli spostamenti necessari in caso di evacuazioni.*

5.4 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 del comune di Villaverla, si citano di seguito i fattori di capacità adattiva suddivisi nelle categorie proposte dalla metodologia del Patto dei Sindaci.

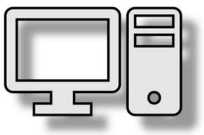
Capacità adattiva Fisico Ambientale



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 loro utilizzo e manutenzione. In questa specifica ottica, all'interno del territorio del Comune, uno dei fattori significativi per la mitigazione del caldo estremo è la presenza del patrimonio verde delle aree agricole e di alcune aree naturali protette, per le molteplici funzioni che tali componenti assolvono: *ci si r*iferisce 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.
All'interno del territorio del Comune, così come nelle estreme vicinanze dei confini più settentrionali, è presente un sito appartenente alla Rete Natura 2000.

NOME DEL SITO	SIC-SIC/ZSC-ZPS	COMUNI INTERESSATI	ESTENSIONE	INFORMAZIONI DI BASE
IT3220040 - ZSC - Bosco di Dueville e risorgive limitrofe	ZSC-ZPS	Vicenza (Villaverla, Dueville, Caldogno)	715 ettari	l Bosco di Dueville è un'area umida che prende origine dalla fascia delle risorgive, in quest'area è abbondante la presenza di acqua e i numerosi canali e rogge. comprende sia l'area del Bosco di Dueville che tutta la fascia delle risorgive ad est e a sud dell'agrobiotopo. Quest'ultimo si trova in una porzione di territorio compresa tra i Comuni di Villaverla a nord, Dueville ad est e Caldogno ad ovest.

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.

Con specifico riferimento al territorio del Comune in esame, si citano tra i fattori di capacità adattiva la presenza e l'operato di alcuni servizi regionale di ARPAV. In particolare:

- ✓ ARPAV, fornisce bollettini e previsioni riguardo la qualirità dell'aria, il meteo, la neve e il clima, per prevenire rischi legati a questo tipo di eventi atmosferici, fornisce un servizio di agrometeo, bollettini riguardo la diffusione dei pollini e riguardanti la risorsa idrica e la sua qualità. Tali dati sono disponibili sul sito: https://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/bollettini.
- ✓ ARPAV, mette a disposizione i dati storici a partire dalg anni 90', per quanto riguarda vari indicatori climatici, per esempio in riferimento ai dati delle precipitazioni, sul territorio del veneto, sono operativi 200 pluviometri automatici in telemisura che acquisiscono un dato di precipitazione ogni 5 minuti. https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali/indicatori_ambientali/clima-e-rischi-naturali/clima/temperatura/2024
- ✓ Sempre riguardo a dati storici e futuri, ARPAV, riporta anche i dati forniti dalla piattaforma Clima Nord-Est la quale propone il quadro climatico passato e futuro per il territorio del Nord-Est Italia attraverso una serie di indicatori climatici che tengono conto dei dati raccolti dalle stazioni meteorologiche regionali. Il database sui

cambiamenti climatici a scala locale disponibile con CliNE rappresenta il punto di partenza per valutare gli impatti dei cambiamenti climatici in una specifica area da parte delle autorità locali e delle parti interessate. Gli indicatori climatici forniscono, infatti, delle indicazioni su impatti specifici come siccità, disagio termico, dissesto geo-idrologico.

Inoltre, i Comuni della Regione Veneto usufruiscono di un importante mezzo di allertamento messo a disposizione dalla Regione stessa, il quale è in grado di svolgere azione di prevenzione e contrasto contro il rischio idrogeologico e idraulico. Tale sistema, istituito dal Dipartimento di Protezione Civile, consiste infatti in una serie di strumenti e procedure finalizzate, oltre che ad attività di previsione del rischio e di allertamento, anche all' attivazione delle strutture che fanno parte del sistema regionale di Protezione Civile. Tra i compiti del sistema c'è anche quello relativo alla comunicazione con i cittadini e le istituzioni per mettere in atto le azioni previste nei piani di Protezione Civile e le corrette norme di comportamento. La criticità è classificata in 4 livelli crescenti con un codice colore verde, giallo, arancione e rosso: a ciascun codice colore, per le diverse tipologie di fenomeni, sono associati degli scenari di evento di riferimento e i potenziali effetti e danni sul territorio. Sulla base del codice colore attribuito ai fenomeni previsti viene emesso ogni mattina un bollettino o un'allerta meteo-idrogeologica-idraulica.

Capacità adattiva Governativo e 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 è dotato del Regolamento del Servizio Comunale di Protezione Civile, elaborato ai sensi delle norme nazionali, regionali e provinciali per gestire situazioni di pericolo. Il regolamento provvede all'elaborazione di piani di intervento per il soccorso alla popolazione e per il rapido ripristino dei servizi pubblici, l'approntamento di un centro operativo comunale da attivare durante le emergenze e l'avvio di una efficace attività di formazione e addestramento per i volontari e i dipendenti comunali con riferimento particolare a quelli che prestano la loro opera nell'ambito del servizio comunale di protezione civile.

Di seguito si riportano i fattori di capacità adattiva considerati in riferimento ai rischi climatici collegati ad ogni specifico settore vulnerabile:

SETTORE VULNERABILE	RISCHI CLIMATICI	FATTORE DI CAPACITÀ ADATTIVA
SALUTE	CALDO ESTREMO/ INCENDI	*Fisico Ambientale* *Governativo e Istituzionale*
AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	CALDO ESTREMO/ INCENDI/ SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA/ INONDAZIONI FLUVIALE/ SPECIE ALIENE	*Fisico Ambientale* *Governativo e Istituzionale*
TRASPORTI	FORTI PRECIPITAZIONI/ TEMPESTE-FORTI VENTI	*Governativo e Istituzionale* *Accesso ai Servizi e Tecnologica*
EDIFICI	SPECIE ALIENE / TEMPESTE-FORTI VENTI	*Governativo e Istituzionale* *Accesso ai Servizi e Tecnologica*
AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	CALDO ESTREMO/ INONDAZIONI FLUVIALE/ FORTI PRECIPITAZIONI/ SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA	*Fisico Ambientale* *Governativo e Istituzionale* *Accesso ai Servizi e Tecnologica*

5.5 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 PREVISTA DELL'INTENSITÀ	CAMBIAMENTO PREVISTO NELLA FREQUENZA DEL RISCHIO	INTERVALLO DI TEMPO
CALDO ESTREMO	RILEVANTE	RILEVANTE	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
FORTI PRECIPITAZIONI	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INONDAZIONI FLUVIALE	BASSA	BASSO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
SICCITA' E SCARSITA' D'ACQUA	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
TEMPESTE – FORTI VENTI	BASSA	BASSO	NESSUNA VARIAZIONE	NESSUNA VARIAZIONE	MEDIO PERIODO
DETERIORAMENTO-SUOLO	-	-	-	-	-
INCENDI BOSCHIVI	BASSA	BASSO	NESSUNA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
SPECIE ALIENE	RILEVANTE	RILEVANTE	IN AUMENTO	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO

Settori vulnerabili

RISCHIO CLIMATICO	SETTORE VULNERABILE	LIVELLO VULNERABILITA'
CALDO ESTREMO	SALUTE	Elevato
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Moderato
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Moderato
FORTI PRECIPITAZIONI	TRASPORTO	Moderato
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Moderato
INONDAZIONI FLUVIALE	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Basso
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Basso
SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Moderato
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Basso
TEMPESTE – FORTI VENTI	EDIFICI	Basso
	TRASPORTO	Basso
DETERIORAMENTO (FRANE)	-	-
INCENDI BOSCHIVI	SALUTE	Basso
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Moderato
SPECIE ALIENE	EDIFICI	Moderato
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Elevato

Gruppi di popolazione Vulnerabili

RISCHIO CLIMATICO	POPOLAZIONE VULNERABILE
CALDO ESTREMO	ANZIANI GRUPPI A BASSO REDDITO
FORTI PRECIPITAZIONI	PERSONE A BASSO REDDITO
INONDAZIONI FLUVIALI	PERSONE A BASSO REDDITO PERSONE CON MALATTIE CRONICHE
SICCITA' E SCARSITA' D'ACQUA	PERSONE A BASSO REDDITO
TEMPESTE – FORTI VENTI	PERSONE A BASSO REDDITO
DETRIORAMENTO- FRANE	-
INCENDI BOSCHIVI	ANZIANI
SPECIE ALIENE	ANZIANI PERSONE CON DISABILITA'

6. VALUTAZIONE DELLA POVERTA' ENERGETICA

Il Patto dei Sindaci definisce una visione ambiziosa per il 2050: città decarbonizzate, resilienti e con energia accessibile per tutti che include anche il contrasto alla povertà energetica come una delle principali strategie per garantire una giusta transizione. Questo obiettivo è condiviso anche dal Green Deal europeo, la strategia di crescita dell'UE lanciata nel 2019, che sostiene la trasformazione del Comune in una società equa e prospera con un'economia moderna e competitiva e pone, tra i principali obiettivi fissati al 2050, quello della giustizia ed equità climatica da realizzarsi tramite un piano per rendere la transizione equa e inclusiva, in modo da aiutare le persone più colpite dalla transizione e non lasciare indietro nessuno.
In linea con questi principi, i firmatari del Patto dei Sindaci si impegnano a includere nei propri Piani per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) una diagnosi della povertà energetica del proprio territorio, sulla quale elaborare una proposta per la pianificazione e l'implementazione di misure di contrasto al fenomeno della povertà energetica.
Per supportare le comunità locali L'Ufficio del Patto dei Sindaci europeo, in collaborazione con il Centro di ricerca (Joint Research Centre, JRC) della Commissione europea e il Centro di consulenza per la povertà energetica (EPAH Energy Poverty Advisor Hub), ha elaborato una metodologia per diagnosticare, pianificare e mettere in atto azioni per affrontare la povertà energetica, definendo il pilastro sulla povertà energetica del quadro di rendicontazione e monitoraggio del CoM europeo.
Si precisa che la segnalazione dei dati relativi alla povertà energetica è obbligatoria dal 2025 e, nel dettaglio, si tratta di indicare: obiettivo, valutazione e conseguenti possibili azioni.
La formulazione dell'**obiettivo** è predefinita ed è conforme al testo del documento di impegno: affrontare la povertà energetica per garantire una giusta transizione. La **valutazione** si traduce nella popolazione e nell'analisi degli indicatori forniti nel documento "*Linee guida per la segnalazione sulla povertà energetica*" pubblicate dall'Ufficio europeo del Patto dei Sindaci. Le **azioni** sono invece l'atto pratico che il firmatario pianifica per raggiungere l'obiettivo fissato.

La Direttiva (UE) 2023/1791 definisce la povertà energetica come "*l'impossibilità per una famiglia di accedere a servizi energetici essenziali che forniscono livelli basilari e standard dignitosi di vita e salute compresa un'erogazione adeguata di riscaldamento, acqua calda, raffrescamento, illuminazione ed energia per alimentare gli apparecchi, nel rispettivo contesto nazionale, della politica sociale esistente a livello nazionale e delle altre politiche nazionali pertinenti, a causa di una combinazione di fattori, tra cui almeno l'inaccessibilità economica, un reddito disponibile insufficiente, spese elevate per l'energia e la scarsa efficienza energetica delle abitazioni*".

Si tratta di un fenomeno complesso e multidimensionale, influenzato da diversi fattori riportati sinteticamente di seguito:

1. **Situazione economica dei nuclei familiari:** il livello di reddito è strettamente legato alla capacità di una persona di provvedere a sé stessa e alle bollette energetiche. Le maggiori vulnerabilità si riscontrano generalmente in famiglie monogenitoriali, con persone con disabilità o anziani.
2. **Prezzo dell'energia:** le fluttuazioni dei costi dell'energia possono incidere significativamente sul bilancio familiare. Essi sono influenzati da fattori geopolitici ed economici, ma anche da politiche e misure relative al cambiamento climatico.
3. **Efficienza energetica degli edifici:** la scarsa efficienza energetica degli edifici, i tipi di combustibili utilizzati e l'inefficienza delle apparecchiature rivestono un ruolo fondamentale per quel che riguarda il verificarsi di situazioni di povertà energetica. Tutto ciò, infatti, si traduce in un aumento dei costi per il riscaldamento e il raffrescamento, gravando maggiormente sui nuclei familiari con redditi bassi
4. **Condizioni climatiche:** climi rigidi o caldi, temperature estreme richiedono un maggiore utilizzo di energia per riscaldamento o raffrescamento.

In Italia secondo l'OIPE (Osservatorio Italiano Povertà energetica) nel 2023 erano 2,36 milioni di famiglie in condizione di povertà energetica, pari al 9% del totale, con un forte impatto sui minori e le famiglie straniere.

A livello strategico, anche il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) individua il contrasto alla PE come scelta importante di politica energetica e si pone l'obiettivo di ridurre e mantenere la povertà energetica entro il 2030 in un intervallo fra il 7 e l'8% del totale delle famiglie.
Quello della Povertà energetica è quindi un tema che sta assumendo grande importanza e che si pone come sempre più presente sia a livello nazionale che istituzionale.
La sua quantificazione è tuttavia un aspetto fortemente discusso e pertanto in continua evoluzione, richiede infatti un approccio integrato per l'analisi multidisciplinare, che coinvolge settori diversi, finora non sempre indagati all'interno di questo Piano, con una visione sistemica (aspetti sociali, economici, energetici, climatici) che tenga conto delle relazioni che intercorrono tra i vari settori e delle relative reciproche influenze.
Anche per tali motivazioni, molti degli studi ad oggi presenti sono riferiti al territorio nazionale o regionale, fornendo informazioni aggregate e considerazioni generali il cui grado di dettaglio non si spinge fino a livello locale.

6.1 INDICATORI E VALUTAZIONE DELLA POVERTÀ ENERGETICA

Nell'ambito del Patto dei Sindaci la **valutazione** comprende un elenco di oltre 20 indicatori, raggruppati in sei macroaree: *clima, strutture/abitazioni, mobilità, aspetti socioeconomici, quadro politico e normativo, partecipazione e sensibilizzazione.* Questi indicatori relativi al pilastro della povertà energetica sono stati raccolti e ulteriormente sviluppati attraverso una serie di scambi con operatori e partner cittadini (JRC, EPAH e il suo predecessore, l'Osservatorio della Povertà Energetica), Eurostat, varie fonti accademiche e metodologie disponibili.
Tali indicatori hanno la particolarità di spaziare su diversi campi permettendo così di fornire informazioni che non si limitano unicamente a valutare la condizione socioeconomica, ma prendono in considerazioni anche una serie di altri fattori più generali legati allo specifico contesto in cui ci si trova. Tra questi ampio spazio viene dedicato alla valutazione dell'aspetto climatico, quello legato alla qualità delle abitazioni o alla mobilità, dedicando una intera parte di valutazione anche su politiche e mezzi già esistenti sul territorio in esame e come tali fruibili per contrastare il fenomeno. Gli indicatori sono pertanto uno strumento indispensabile per misurare la povertà energetica.

Si noti come la misura ufficiale della povertà energetica elaborato a livello regionale da ISTAT è una misura oggettivo-relativa basata su **dati effettivi di spesa**, derivanti dall'Indagine sulla spesa delle famiglie (Istat: https://www.istat.it/informazioni-sulla-rilevazione/spese/) in cui sono incluse le **famiglie in condizione di deprivazione e con spesa per riscaldamento nulla.** In base a questa misura, una famiglia è in povertà energetica se la sua spesa energetica equivalente è superiore al doppio della spesa media e, simultaneamente, la sua spesa totale, al netto della spesa energetica, è inferiore alla soglia della povertà relativa, come identificata dall'Istat (Fonte: OIPE, https://oipeosservatorio.it/).

Come già riportato in precedenza in Italia secondo l'OIPE nel 2022 le famiglie in povertà energetica erano pari al 7,7% del totale; la **Regione Veneto,** a livello nazionale**,** si colloca al terzultimo posto con un tasso di povertà energetica regionale del 13,7% (*Fonte: OIPE "La Povertà energetica in Italia nel 2022").*
In mancanza di dati specifici per la Città di Putignano si riporta questo dato come significativo. Ai fini della compilazione della Piattaforma del Patto dei Sindaci si considera l'indicatore "numero di famiglie che sostengono una spesa energetica superiore al 10% del proprio reddito" pari alla quota stimata da ISTAT per le famiglie in povertà energetica per la Regione Veneto, rimandando ad approfondimenti successivi per un dato di scala comunale.

Di seguito viene riportata una selezione di indicatori scelti per descrivere il fenomeno della povertà energetica nella Città di Villaverla suddivisi per macroaree di appartenenza.

a. Clima

La povertà energetica, intesa come l'impossibilità di accedere a servizi energetici essenziali a costi sostenibili, può essere aggravata dagli impatti dei cambiamenti climatici, come eventi meteorologici estremi (ondate di calore, ondate di freddo). Questi, infatti, possono aumentare il fabbisogno energetico delle famiglie e mettere a dura prova le loro capacità economiche.

MACROAREA	INDICATORE	VALORE	FONTE	SCALA DEL DATO	ANNO
Clima	Numero di giorni caldi	**43/48 [Giorni/anno]**	Analisi Climatica PAESC	Comunale	1991/ 2020

Indicatori ISTAT non inclusi nell'elenco fornito dal Patto dei Sindaci

b. Aspetti socioeconomici

Gli indicatori socioeconomici sono fondamentali per delineare il quadro della povertà energetica, poiché forniscono informazioni essenziali sulle condizioni di vita delle famiglie e sui fattori che ne influenzano la vulnerabilità. Questi indicatori possono infatti includere dati relativi al reddito, al tasso di disoccupazione, al livello di istruzione, alla composizione del nucleo familiare (presenza di anziani, bambini, persone con disabilità), all'accesso a servizi sociali e sanitari, e alla condizione abitativa (affitto o proprietà, tipologia di abitazione). Analizzare questi indicatori permette di identificare le categorie di popolazione più a rischio di povertà energetica e di comprendere le dinamiche socioeconomiche che contribuiscono a questa condizione, consentendo di definire interventi mirati e politiche di sostegno efficaci.

MACROAREA	INDICATORE	VALORE	FONTE	SCALA DEL DATO	ANNO
Aspetti socioeconomici	Prezzo medio dell'elettricità (PUN)	**124,98 €/MWh**	TERNA/ARERA	Nazionale	2021
	Prezzo medio del gas (regione Punto Scambio Virtuale)	**0,666 €/Smc**	ARERA	Nazionale	2021
	Incidenza di povertà relativa famigliare	**5,2%**	ISTAT	Regionale	2024
	Tasso di disoccupazione	**2,3%**	ISTAT	Comunale	2023
	Popolazione sotto i 12 anni di età	**9,6%**	ISTAT	Comunale	2023
	Popolazione oltre i 65 anni di età	**21,27%**	ISTAT	Comunale	2023
	Persone con un livello di istruzione inferiore alla scuola secondaria di primo grado	**13%**	ISTAT	Comunale	2024
	Famiglie che non possono permettersi alcune spese / riscaldare adeguatamente la casa	**8,1%**	ISTAT	Nazionale	2022
	Famiglie in condizione di povertà energetica	5,2%	ISTAT	Regionale	2022

Indicatori ISTAT non inclusi nell'elenco fornito dal Patto dei Sindaci

Si noti come la misura ufficiale della povertà energetica elaborato a livello regionale da ISTAT è una misura oggettivo-relativa basata su dati effettivi di spesa, derivanti dall'Indagine sulla spesa delle famiglie (Istat: https://www.istat.it/informazioni-sulla-rilevazione/spese/) in cui sono incluse le famiglie in condizione di deprivazione e con spesa per riscaldamento nulla. In base a questa misura, una famiglia è in povertà energetica se la propria spesa

energetica equivalente è superiore al doppio della spesa media e, simultaneamente, la sua spesa totale, al netto della spesa energetica, è inferiore alla soglia della povertà relativa, come identificata dall'Istat (Fonte: OIPE, https://oipeosservatorio.it/).

In Italia secondo l'OIPE nel 2022 le famiglie in povertà energetica sono pari al 7,7 % del totale; la Regione Veneto presenta un tasso di povertà energetica regionale del 5,2% in calo rispetto al 2021 dove la percentuale di povertà energetica media si attestava sul 5,6%. In mancanza di dati specifici per il Comune di Villaverla si riporta questo dato come significativo.

Ai fini della compilazione dell'indicatore "numero di famiglie che sostengono una spesa energetica superiore al 10% del proprio reddito" si utilizza la quota stimata da ISTAT per le famiglie in povertà energetica per la Regione Veneto, rimandando ad approfondimenti successivi per un dato di scala comunale.

6.2 POLITICHE DI CONTRASTO

Una volta indagato il fenomeno nella sua complessità e multidimensionalità e al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione della povertà energetica dovranno essere pianificate politiche e azioni specifiche.
Esistono a livello nazionale, diverse misure che mirano a contrastare la povertà energetica riconducibili alle seguenti tipologie:

- Bonus e detrazioni per ridurre la spesa energetica.
- Regolamenti, agevolazioni fiscali e certificati di prestazione energetica per migliorare l'efficienza degli edifici.
- Sussidi per le famiglie a basso reddito.

Le misure si classificano in due categorie: politiche di "*protezione*" e di "*promozione*". Le prime sono di breve termine e hanno l'obiettivo di preservare un livello minimo di accesso all'energia: tra queste rientrano i bonus elettrico e gas presenti nel nostro paese che hanno lo scopo di ridurre la spesa energetica delle famiglie vulnerabili. Il secondo gruppo di politiche ha invece un respiro più lungo e mira a un miglioramento strutturale della condizione delle famiglie fragili, facendoli emergere da situazioni di indigenza. Tra quest'ultime possiamo annoverare quelle azioni che migliorano le condizioni abitative di queste famiglie con interventi di efficientamento energetico e accrescono la consapevolezza delle famiglie negli usi dei servizi energetici.
Le azioni intraprese devono pertanto agire su diversi piani, in modo coordinato, per garantire risultati duraturi e significativi.
L'efficientamento energetico si configura come un pilastro fondamentale. Ridurre i consumi energetici attraverso interventi mirati, come l'ottimizzazione degli edifici e l'adozione di tecnologie a basso impatto ambientale, consente di abbattere i costi a lungo termine e promuovere la sostenibilità ambientale. Parallelamente, **l'implementazione di politiche di sostegno economico mirate** è indispensabile per alleviare l'impatto della povertà energetica sulle famiglie a basso reddito. Misure quali sussidi per le bollette, introduzione di un reddito energetico, tariffe sociali agevolate e programmi di assistenza finanziaria possono essere considerati strumenti cruciali per garantire l'accesso all'energia e ridurre la vulnerabilità economica.
Inoltre, rivestono un'importanza strategica anche la **promozione di comportamenti energetici responsabili** attraverso programmi educativi e campagne di sensibilizzazione. Diffondere la conoscenza sull'importanza del risparmio energetico, fornire informazioni chiare e accessibili e incentivare l'adozione di pratiche sostenibili diventa infatti fondamentale per responsabilizzare i cittadini e costruire una cultura dell'efficienza energetica.
Infine, la lotta alla povertà energetica non può prescindere da un impegno più ampio sul fronte delle politiche sociali e dello sviluppo economico. Sostenere **politiche sociali e occupazionali** che favoriscano la creazione di opportunità di lavoro stabili, l'accesso all'istruzione e la riduzione delle disuguaglianze sociali è indispensabile per migliorare le condizioni di vita delle famiglie e ridurre la loro vulnerabilità.
Sulla base della valutazione della povertà energetica costituita dal set di indicatori scelti verranno sviluppate una o più azioni il cui obiettivo è di contrasto e riduzione della povertà energetica.
L'**azione** può essere legata solo alla povertà energetica o affrontare anche il pilastro mitigazione e/o adattamento e deve fornire le seguenti informazioni specifiche sulla povertà energetica:

- Macroarea/e a cui si riferisce l'azione;
- Gruppo/i di popolazione vulnerabile/i a cui si rivolge l'azione;
- Risultati raggiunti, compreso un indicatore.

Nel Presente Piano è stata individuata un'azione di povertà energetica, la quale ha una duplice valenza includendo anche effetti positivi sulla mitigazione delle emissioni:

Azione M|c.01 – Efficienza energetica nel settore degli edifici residenziali

Nella scheda descrittiva dell'azione, sarà apposto una lampadina spezzata, come sotto riportata, per evidenziare il legame diretto dell'azione con la povertà energetica:



7. AZIONI DI MITIGAZIONE

Nel capitolo precedente è stato mostrato come dal 2013 al 2023 si è ottenuto un aumento delle emissioni pari al +10%.

Anno	Residenti	Emissioni tCO_2	Risparmi conseguiti	
			tCO_2	%
2013	6.167	**25.452**	**+2.536**	**+9,96%**
2023	5.971	**27.987**		

Questa analisi ci permette di affrontare con le azioni di mitigazione di seguito descritte la percentuale di riduzione delle emissioni necessaria per raggiungere l'obiettivo minimo del -55% di emissioni al 2030.
Nelle pagine seguenti saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione da adottare per ridurre le emissioni di CO_2. Le azioni sono organizzate per settore come indicato dal Covenant of Mayors Office (CoMO) e per ognuna indicheremo gli indicatori e gli obiettivi al 2030.
Le azioni descritte nelle schede seguenti portano ad una riduzione delle emissioni di -16.574 t CO_2 pari al -65,12%.

FASI	Risparmio	
	tCO_2	%
Impatto azioni	**-16.574**	**-65,12%**
Variazione emissioni 2013-2023	+2.536	+9,96%
Riduzioni complessive al 2030	**-14.039**	**-55,16%**

7.1 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 16 e al 2030 contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO_2 pari a 16.574 t.

Settore di intervento del PAESC	N° Azioni approvate	Obiettivo di riduzione CO_2 al 2030	Contributo per settore in %
a. Edifici e attrezzature pubbliche	2	-172	1,0%
b. Edifici terziari e attrezzature	1	-215	1,3%
c. Edifici residenziali	1	-703	4,2%
d. Industria	1	-1.158	7,0%
e. Trasporti	4	-6.201	37,4%
f. Produzione locale di energia elettrica	4	-8.093	48,8%
g. Produzione di calore	1	-8	0,0%
h. Rifiuti	-	-	-
i. Altro/agricoltura	2	-24	0,1%
TOTALE	16	-16.574	100,0%

7.2 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	170.000 €	-	170.000 €
b. Settore Terziario	627.277 €	337.765 €	1.108.125 €
c. Settore Residenziale	3.952.422 €	2.831.342 €	6.783.764 €
d. Settore Industriale	-	-	-
e. Settore dei trasporti	121.090 €	47.768.274 €	47.889.364 €
f. Produzione locale di Energia Elettrica	1.058.356 €	32.328.897 €	33.387.253 €
g. Produzione di calore	-	31.848 €	31.848 €
h. Rifiuti	-	-	-
i. Altro/Agricoltura	-	-	-
TOT	**5.929.154 €**	**83.298.126 €**	**89.370.354 €**

7.3 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 di seguito si elencano le **azioni chiave** individuate nel PAESC:

- ★ M|a.01 - Riqualificazione degli edifici pubblici
- ★ M| c.01 – Efficienza energetica nel settore degli edifici residenziali
- ★ M| f.02 – Impianti fotovoltaici comunali e CER

AZIONI		Risparmio Energetico [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO_2]	Investimento complessivo [€]
1	a.01 - Riqualificazione degli edifici pubblici	-224	-	-58	170.000€
2	a.02 - Riqualificazione pubblica illuminazione	-377	-	-114	-
3	b.01 – Efficienza energetica nel settore terziario	-852	-	-215	1.108.125 €
4	c.01 – Efficienza energetica nel settore degli edifici residenziali	-3.192	-	-703	6.783.764 €
5	d.01 – Risparmio energetico nel settore industriale	-4.037	-	-1.158	-
6	e.01 – Efficientamento dei veicoli e riduzione del traffico (mobilità sostenibile)	-18.493	-	-4.777	-
7	e.02 – Sviluppo della mobilità elettrica	-3.542	-	-801	47.768.274 €
8	e.03 – Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburante	-	-	-620	-
9	e.04 – Rinnovo della flotta comunale	-11	-	-3	121.090 €
10	f.01 – Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER)	-	17.349	-5.256	32.328.897 €
11	f.02 – Impianti fotovoltaici comunali e CER	-	587	-178	1.058.356 €
12	f.03 – Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore pubblico	-	1.551	-470	-
13	f. 04 – Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore privato	-	7.224	-2.189	-
14	g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari (solare termico)	-	38	-8	31.848 €
15	h.01 – Azioni di Sensibilizzazione	-	-	-	-
16	h.02 – Trend dei consumi per il settore agricolo	-80	-	-24	-
TOTALE		**-30.808**	**26.749**	**-16.574**	**89.370.354 €**

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

Di seguito saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione adottate per ridurre le emissioni di CO_2. 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_2 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

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-224 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-58 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Ente Locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo subnazionale e/o agenzia*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*170.000 € (parziale)*
GRUPPI VULNERABILI:	*Tutti*
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° interventi, mq coinvolti, risparmio MWh, tCO2 risparmiati*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi del settore degli edifici pubblici del -10% sia nei consumi elettrici che in quelli termici*

DESCRIZIONE AZIONE

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

Nell'ambito del NGEU è presente il Dispositivo di Ripresa e Resilienza che richiede agli Stati membri di presentare un pacchetto di investimenti e riforme: il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Il PNRR italiano si articola in sei Missioni e 16 Componenti; le sei Missioni del Piano sono: digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; rivoluzione verde e transizione ecologica; infrastrutture per una mobilità sostenibile; istruzione e ricerca; inclusione e coesione; salute. Il Piano è in piena coerenza con i sei pilastri del NGEU e soddisfa largamente i parametri fissati dai regolamenti europei sulle quote di progetti "verdi" e digitali. I soggetti attuatori del PNRR sono le Pubbliche amministrazioni per circa un 30%-40% delle risorse stanziate; essi possono essere coinvolti a vario titolo, in particolare la modalità principale è la partecipazione ad avvisi di finanziamento emanati dai diversi Ministeri.

A livello nazionale il MISE ha redatto nel 2020 la "Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale" per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale degli edifici sia pubblici che privati, al fine di ottenere edifici più efficienti dal punto di vista energetico e accelerare la decarbonizzazione entro il 2050. La Strategia prevede in generale la conferma e il consolidamento, semplificazione e integrazione di detrazioni fiscali, nonché una velocizzazione delle procedure di incentivazione.

Inoltre, nel mese di maggio 2024 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea la nuova direttiva EPBD (quarta versione), acronimo di Energy Performance of Buildings Directive. Si tratta di una direttiva UE che promuove il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, introdotta per la prima volta nel 2002. La revisione attuale è conosciuta anche come "Direttiva Case green" e ha l'obiettivo di raggiungere la decarbonizzazione del patrimonio edilizio europeo entro il 2050. La direttiva promuove gli edifici NZEB (Near Zero-Energy Buildings o edifici a energia quasi zero) e introduce requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazione importante, l'obbligo di certificare l'efficienza energetica degli edifici, nonché l'uso delle rinnovabili per soddisfare i fabbisogni energetici degli edifici. Tale direttiva deve essere recepita entro il 29/05/2026 dagli Stati membri, che dovranno predisporre un piano nazionale di ristrutturazione degli edifici per garantire la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati, al fine di renderlo a emissioni zero. Gli edifici di nuova costruzione dovranno essere a emissioni zero già dal 2030, scadenza anticipata al 2028 per gli edifici pubblici.

Tra gli interventi avviati dal Comune di Villaverla per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio comunale rientrano l'adeguamento dell'impianto termico della Biblioteca comunale e quello della scuola media "Carlo Goldoni" entrambi realizzati tra il 2020 e il 2021. Nel 2023 è stato inoltre riqualificato l'impianto termico del municipio, intervenendo anche sul sistema di telegestione mediante l'adozione di soluzioni più avanzate, finalizzate a superare le criticità riscontrate in precedenza.

Nel 2024 è iniziato il lavoro di sostituzione dei serramenti della palestra comunale, nonché quelli degli spogliatoi del campo da calcio, che terminerà nel 2026, tramite fondi comunali per un importo di circa 70.000 €.

È infine programmata entro il 2026 la sostituzione dei serramenti della scuola media Carlo Goldoni e della palestra della scuola primaria "Dante Alighieri" tramite l'incentivo Conto Termico 3.0; la diagnosi energetica necessaria per l'accesso al contributo consentirà di individuare eventuali ulteriori interventi di riduzione dei consumi, che il Comune valuterà di realizzare anche attraverso risorse derivanti da un partenariato pubblico. Ad oggi, gli investimenti previsti per i serramenti ammontano complessivamente a circa 100.000 €.

Obiettivo 2030

Per quanto riguarda gli edifici pubblici l'obiettivo di riduzione dei consumi al 2030 può essere quantificato in una riduzione del -10% rispetto al 2023, arrivando a risparmiare -224 MWh e ridurre di 58 tCO2 le emissioni all'anno.

Azione M|a.02 - Riqualificazione pubblica illuminazione

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-377 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-114 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Ente Locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo subnazionale e/o agenzia*
COSTI DI ATTUAZIONE:	515.000€ *(al 2025)*
GRUPPI VULNERABILI:	*Donne e ragazze / Anziani*
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° punti luce, kW installati, tCO2 risparmiati*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi legati all'illuminazione pubblica del -50%*

DESCRIZIONE AZIONE

L'obiettivo del Comune di Villaverla è completare entro il 2030 la sostituzione delle lampade con tecnologia LED e, parallelamente, ottimizzare gli impianti elettrici (quadri di alimentazione, gestione dei punti luce e sistemi di controllo delle accensioni) per una conduzione più razionale ed efficiente dell'illuminazione pubblica. Un intervento di questo tipo consente mediamente un risparmio di almeno il 50% dei consumi elettrici legati all'illuminazione, rispetto a una situazione iniziale non ancora riqualificata.
La riqualificazione della rete può essere realizzata sia "in economia", per stralci successivi, sia attraverso strumenti di partenariato pubblico-privato, come il project financing, anche con l'applicazione di contratti a rendimento energetico garantito (Energy Performance Contract – EPC).
Negli ultimi tre anni, a partire dal 2023, il Comune ha investito circa 100.000 € annui per interventi per stralci sull'illuminazione pubblica: con l'ultimo progetto del 2025 arriviamo a 689 lampade a LED su 1260 per una copertura pari al 57,5% e si prevede che il restante 42,5% venga completato entro il 2030, con una progressiva e crescente riduzione dei consumi visibile nei prossimi monitoraggi.
L'importo speso per l'efficientamento della pubblica illuminazione dal 2019 al 2025 è pari a 515.000€ (somme dei quadri economici e non dei soli lavori).

Obiettivo 2030
Il confronto diretto fra il 2015 e il 2023 fa emergere che vi è stata un aumento dei consumi pari al +53%, a partire dai 494 MWh del 2013 fino ai 753 MWh del 2023. Considerando che l'intervento di riqualificazione è iniziato nel 2023, si ipotizza una riduzione dei consumi riguardanti il settore dell'illuminazione pubblica di circa il -50% e dunque un consumo pari a 377 MWh e 114 tCO_2 corrispondenti.

b. Edifici terziari e attrezzature

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

OBIETTIVI	ANAGRAFICA	
RISPARMIO ENERGETICO -852 MWh	**ORIGINE AZIONE:**	*Misto*
	SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati*
	INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
	STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
PRODUZIONE DA FER -	**SOGGETTI COINVOLTI:**	*Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato / GSE / Autorità locale*
	COSTI DI ATTUAZIONE:	*1.108.125 € (parziale)*
	GRUPPI VULNERABILI:	-
RIDUZIONE CO_2 -215 t	**SDGs AGENDA ONU 2030**	
	INDICATORI:	*n° interventi, mq coinvolti, risparmio MWh, tCO_2 risparmiati*
	OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi elettrici e termici del 10%*

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventari delle emissioni, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2013, il settore ha subito un incremento dei consumi complessivi (riduzione del gas naturale e aumento dell'energia elettrica) e delle conseguenti emissioni, passando da 7.739 MWh a 9.069 MWh consumate, parallelamente le emissioni di CO_2 sono passate da 1.914 t a 2.295 t. L'aumento dei consumi pertanto risulta essere stato pari a 1.329 MWh (+17%) e pari a +381 t (+20%) per quanto riguarda le emissioni di CO_2.

Il settore edilizio in generale, anche grazie all'introduzione della normativa sulle prestazioni energetiche degli edifici, negli ultimi anni ha incrementato notevolmente il livello dell'efficienza energetica degli edifici nuovi e di quelli soggetti a riqualificazione. A livello nazionale il MISE ha redatto nel 2020 la "Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale" per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale degli edifici sia pubblici che privati, al fine di ottenere edifici più efficienti dal punto di vista energetico e accelerare la decarbonizzazione entro il 2050. Il documento fissa obiettivi periodici di riqualificazione annua tra residenziale e terziario, rispettivamente 0,8% e 4% tra il 2020 e il 2030, 1,2% e 3,7% tra il 2030 e il 2050. La Strategia prevede in generale la conferma e il consolidamento, semplificazione e integrazione di detrazioni fiscali, nonché una velocizzazione delle procedure di incentivazione.

Inoltre, nel mese di maggio 2024 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea la nuova direttiva EPBD (quarta versione), acronimo di *Energy Performance of Buildings Directive*. Si tratta di una direttiva UE che promuove il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, introdotta per la prima volta nel 2002. La revisione attuale è conosciuta anche come "Direttiva Case green" e ha l'obiettivo di raggiungere la decarbonizzazione del patrimonio edilizio europeo entro il 2050. La direttiva promuove gli edifici NZEB (*Near Zero-Energy Buildings* o edifici a energia quasi zero) e introduce requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazione importante, l'obbligo di certificare l'efficienza energetica degli edifici, nonché l'uso delle rinnovabili per soddisfare i fabbisogni energetici degli edifici. Tale direttiva deve essere recepita entro il 29/05/2026 dagli Stati membri, che dovranno predisporre un piano nazionale di ristrutturazione degli edifici per garantire la ristrutturazione del parco

nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati, al fine di renderlo a emissioni zero. Per gli edifici non residenziali, gli Stati membri dovranno fissare dei requisiti minimi di prestazione energetica che devono essere rispettati da almeno il 16% degli edifici entro il 2030 e da almeno il 26% entro il 2033.

Obiettivo al 2030

L'obiettivo per il settore terziario è quantificato in una riduzione del 10% dei consumi elettrici e di quelli termici rispetto al 2023, che si traduce in un risparmio complessivo di -852 MWh e di -215 tCO_2. La stima della riduzione delle emissioni e dei costi da sostenere è stata ricavata facendo riferimento ai dati forniti da ENEA sulle riqualificazioni energetiche del patrimonio edilizio privato, che riportano i risparmi conseguiti anche a livello provinciale e comunale.

c. Edifici residenziali

Azione M|c.01 – Efficienza energetica nel settore degli edifici residenziali

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-3.192 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-703 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Misto*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato / GSE / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*6.783.764 € (parziale)*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° interventi, mq coinvolti, risparmio MWh, tCO_2 risparmiati*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi elettrici e termici del 10%*

DESCRIZINE AZIONE

Dall'inventari delle emissioni, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2013, il settore ha subito una riduzione dei consumi e delle conseguenti emissioni, passando da 27.993 MWh a 22.780 MWh consumate, parallelamente le emissioni di CO_2 sono passate da 6.533 t a 5.129 t. Il risparmio energetico pertanto risulta essere stato pari a -5.213 MWh (-19%) e la riduzione delle emissioni di CO_2 pari a -1.404 t (-21%).

Il settore edilizio in generale, anche grazie all'introduzione della normativa sulle prestazioni energetiche degli edifici, negli ultimi anni ha incrementato notevolmente il livello dell'efficienza energetica degli edifici nuovi e di quelli soggetti a riqualificazione. A livello nazionale il MISE ha redatto nel 2020 la "Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale" per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale degli edifici sia pubblici che privati, al fine di ottenere edifici più efficienti dal punto di vista energetico e accelerare la decarbonizzazione entro il 2050. Il documento fissa obiettivi periodici di riqualificazione annua tra residenziale e terziario, rispettivamente 0,8 e 4% tra il 2020 e il 2030, 1,2 e 3,7% tra il 2030 e il 2050. La Strategia prevede in generale la conferma e il consolidamento, semplificazione e integrazione di detrazioni fiscali, nonché una velocizzazione delle procedure di incentivazione.

Inoltre, nel mese di maggio 2024 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea la nuova direttiva EPBD (quarta versione), acronimo di *Energy Performance of Buildings Directive*. Si tratta di una direttiva UE che promuove il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, introdotta per la prima volta nel 2002. La revisione attuale è conosciuta anche come "Direttiva Case green" e ha l'obiettivo di raggiungere la decarbonizzazione del patrimonio edilizio europeo entro il 2050. La direttiva promuove gli edifici NZEB (*Near Zero-Energy Buildings* o edifici a energia quasi zero) e introduce requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazione importante, l'obbligo di certificare l'efficienza energetica degli edifici, nonché l'uso delle rinnovabili per soddisfare i fabbisogni energetici degli edifici. Tale direttiva deve essere recepita entro il 29/05/2026 dagli Stati membri, che dovranno predisporre un piano nazionale di ristrutturazione degli edifici per garantire la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati, al fine di renderlo a emissioni zero. In

particolare, per gli edifici residenziali deve essere garantita una riduzione rispetto al 2020 dell'uso dell'energia primaria media almeno del 16% entro il 2030 e di almeno il 20-22% entro il 2035. Successivamente gli Stati dovranno garantire un progressivo calo del consumo medio di energia primaria fino al 2050 in linea con la trasformazione del parco immobiliare residenziale in un parco immobiliare a emissioni zero.

L'azione tiene conto delle ristrutturazioni edilizie degli edifici residenziali, molti delle quali sono legate agli incentivi nazionali presenti, a partire dalle detrazioni fiscali presenti a livello nazionale dal 2007.

L'azione in questione è stata identificata come azione legata anche alla povertà energetica, questo poiché l'efficienza energetica degli edifici residenziali, in aumento rispetto agli anni precedenti, concorre, oltre che ad una riduzione delle emissioni climalteranti, anche alla riduzione delle spese legate all'energia; la riduzione delle bollette per l'approvvigionamento di energia termica ed elettrica risulterebbe infatti facilitante per le famiglie che risultano in difficoltà nel sostenere le proprie spese energetiche.
Al 2026 il Comune di Villaverla dispone di un edificio donato da un privato, per il quale intende avviare un intervento di adeguamento degli spazi interni, con l'obiettivo di destinarlo ad alloggi sociali e/o ad ambulatori per la medicina integrata.
Inoltre, dal 2025 il Comune riconosce, su richiesta, un contributo a sostegno delle famiglie con ISEE non superiore a 25.000 € sotto forma di agevolazione sulla bolletta dell'acqua; nel 2026 ne hanno beneficiato 48 famiglie, per un importo complessivo pari a 12.366 € a carico dell'Amministrazione.

Obiettivo al 2030
L'azione tiene conto degli interventi di efficientamento energetico delle abitazioni private avvenute dal 2023 e di quelli che si stima saranno messi in atto fino al 2030.
L'obiettivo per il settore residenziale è quantificato in una riduzione del 10% dei consumi elettrici e di quelli termici rispetto al 2023, che si traduce in un risparmio complessivo di -3.192 MWh e di -703 tCO_2.

d. Industria

Azione M|d.01 – Risparmio energetico nel settore industriale

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-4.036 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-1.158 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Misto*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati e aziende produttive*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato / GSE*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*nd €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*kWh risparmiati, CO_2 risparmiata*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione del 15% dei consumi elettrici e termici nel settore industriale*

DESCRIZINE AZIONE

Dall'inventari delle emissioni, si può osservare che dall'anno di riferimento del BEI al 2013, il settore ha subito un incremento dei consumi e delle conseguenti emissioni, passando da 19.175 MWh a 26.925 MWh consumate, parallelamente le emissioni di CO_2 sono passate da 6.123 t a 7.742 t. L'aumento dei consumi pertanto risulta essere stato pari a 7.749 MWh (+40%) e pari a 1.618 t (+26%) per quanto riguarda le emissioni di CO_2.

L'azione 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. L'azione tiene conto dei risparmi energetici del settore industriale per le aziende non incluse nell'Energy Trading System ed è stata stimata considerando un trend di riduzione dei consumi nel settore del -10% sia per il termico sia per l'elettrico.

Obiettivo al 2030
L'Obiettivo ambizioso posto a tutto il settore industriale è quindi quello di una riduzione dei consumi complessivi al 2030 dell'ordine del 15%. Tale riduzione corrisponde a un risparmio di -1.158 tCO_2. Per le aziende del settore diventa inoltre fortemente necessitano uno sforzo orientato sia alla diversificazione delle fonti energetiche che all'aumento del contributo delle rinnovabili.

e. Trasporti

Azione M|e.01 – Efficientamento dei veicoli e riduzione del traffico (mobilità sostenibile)

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-18.493 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-4.777 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Ente locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2022 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*nd €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*km nuove ciclabili realizzate; n° servizi connessi alla mobilità ciclistica; qualità del servizio di TPL.*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi di carburante da trasporto privato del 40%*

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventario delle emissioni si può osservare che, dal 2015 all'anno del MEI, il settore ha subito una variazione dei consumi passando da 36.617 MWh a 46.231 MWh a cui seguono anche le emissioni di CO_2 che passano da 9.443 tCO_2 a 11.941 tCO_2. Risulta dunque esserci un aumento pari a 9.613 MWh e 2.498 tCO_2, pari ad un incremento percentuale del +26% per quanto riguarda le tCO_2.
L'Obiettivo di questa azione è quello di migliorare le condizioni di sviluppo per la mobilità ciclistica anche per realizzare soluzioni che permettano al turismo di questi territori di crescere, privilegiando la scoperta dei luoghi mediante spostamenti lenti e sostenibili.
Nel 2025 il Comune ha realizzato delle indagini preliminare per il progetto "Bike to work", con l'obiettivo di incentivare l'uso della bicicletta negli spostamenti casa-lavoro e ridurre l'utilizzo dell'auto per i tragitti brevi. L'iniziativa ad oggi non risulta però attivata.

Obiettivo al 2030

Nel Comune di Villaverla, al 2023 il parco veicolare privato era costituito ancora per il 20% da veicoli Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3 e ci si aspetta che nei prossimi anni anche questi veicoli possano essere sostituiti da mezzi meno inquinanti e più efficienti. Grazie alle attività di promozione della mobilità dolce e sostenibile, al potenziamento della rete di trasporto pubblico locale, se ce ne sarà la possibilità e al progressivo efficientamento del parco veicolare privato atteso nei prossimi anni, nel territorio del Comune si stima una riduzione dei consumi di carburante pari a -40%, corrispondente a un risparmio energetico di carburante pari a -18.493 MWh e una riduzione attesa di -4.777 tCO_2.

Azione M|e.02 – Sviluppo della mobilità elettrica

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-3.542 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-801 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Ente locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*in corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*47.768.274 €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° colonnine installate, n° auto elettriche presenti sul territorio.*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi di carburante da trasporto privato del 22%*

DESCRIZIONE AZIONE

Questa azione è principalmente finalizzata alla riduzione delle emissioni inquinanti prodotte dal parco mezzi circolante. Favorire scelte green è possibile attraverso una maggiore capillarità della rete di ricarica per veicoli elettrici (EV). Per fare fronte a tale necessità il comune nel 2025 ha installato una colonnina per la ricarica delle auto elettriche, dotata di due stalli di ricarica, in via Conca di fronte al parco comunale. Inoltre, ad inizio 2026, è stato avviato l'iter per installare altre due colonnine che verranno posizionate una nel centro di Villaverla in via del forno Hoffman e una nella frazione di Novoledo in via palladio.
Il Decreto-legge 16 luglio 2020 n. 76, all'art. 57 dedicato alla mobilità elettrica, stabilisce che debba esserci almeno uno stallo di ricarica ogni 1.000 abitanti, la popolazione del comune di Villaverla al 2023 era pari a 5.971 persone, per poter raggiungere l'obiettivo stabilito dal decreto-legge dunque, al 2030, sarebbe necessario installare altre due colonnine elettriche oltre alle 3 già previste.

Obiettivo al 2030

L'azione è stata quantificata stimando che al 2030, grazie all'installazione di nuove colonnine di ricarica a supportare la diffusione dei veicoli elettrici e alle politiche messe in atto a livello nazionale, regionale e locale, il 22% del parco circolante sarà ad alimentazione elettrica. Tale valore applicato al numero delle immatricolazioni del 2023 porta ad ipotizzare circa 1.211 veicoli elettrici al 2030 consentendo un risparmio di -3.542 MWh e -801 tCO_2.

Azione M|e.03 – Incremento quota di biocarburanti nel mix di carburante

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
-

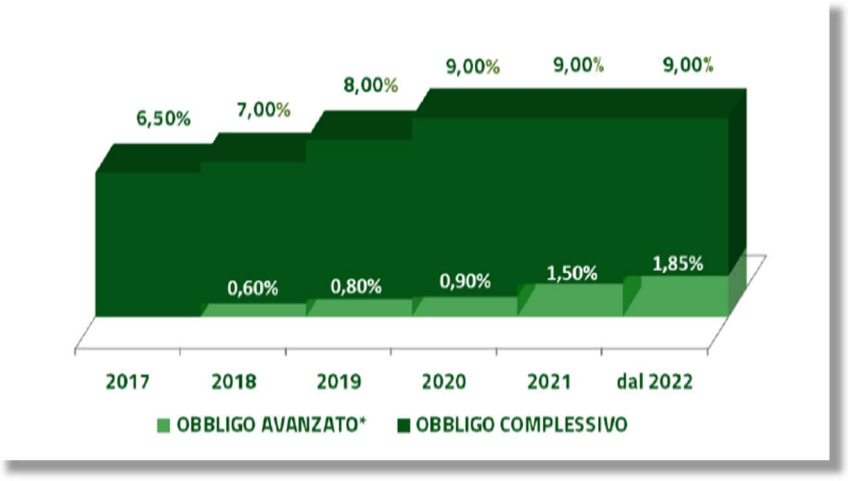
RIDUZIONE CO_2
-620 t/a

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Nazionale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Distributori di carburante*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*nd €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES; 13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO
INDICATORI:	*% di biocarburanti miscelati*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione delle emissioni dovuta alla miscelazione di carburanti organici estratti dalle biomasse*

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 (tCO2/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 Sm3 di biometano per autotrazione prodotto nel 2020 da 22 impianti attivi sul territorio nazionale e del consumo di circa 817.000.000 di Sm3 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 (tCO2/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 del Comune al 2023, 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 -620 tCO_2.

Azione M|e.04 – Rinnovo della flotta comunale

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-11 MWh

PRODUZIONE DA FER
- MWh

RIDUZIONE CO_2
-3 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Autorità locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2022 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*121.090 €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° mezzi di trasporto a emissioni zero*
OBIETTIVO AL 2030:	*Incremento della mobilità elettrica nel parco veicolare pubblico*

DESCRIZIONE AZIONE

Nel vasto e articolato settore dei trasporti, vengono individuati tre sottocategorie che riguardano i trasporti di tipo privato/commerciale, il traporto pubblico locale e infine i mezzi di trasporto acquistati e utilizzati direttamente dai Comuni per attività interne. Per le pubbliche amministrazioni di grandi città sicuramente questo ambito può risultare anche molto rilevante in termini di consumi, emissioni ma anche di costi economici. Per realtà più piccole tutto ciò assume meno importanza, ma è comunque utile tener traccia dei consumi dei propri veicoli in previsione di un loro efficientamento in termini ambientali ma anche economici.
Il parco veicolare di proprietà del comune di Villaverla, al 2023, era composto da 6 veicoli, 4 dei quali sono alimentati a gasolio mentre gli altri due a benzina, nel 2026 è poi stato acquistato un nuovo mezzo per il personale operaio.

n°	TIPO VEICOLO	TARGA	COMBUSTIBILE	ANNO IMMATRICOLAZIONE
1	**Fiat Doblò**	CX840DJ	Gasolio	2005
2	**Piaggio Quargo**	CY91360	Gasolio	2006
3	**Nissan Cabstar**	CS859ZT	Gasolio	2005
4	**Piaggio Porter**	EZ273LG	Gasolio	2015
5	**Fiat Panda**	EF458VE	Benzina	2010
6	**Fiat Punto**	EF459VE	Benzina	2010
7	**Piaggio Porter NP6**	HC098ER	Benzina/GPL	2026

Obiettivo al 2030

L'obiettivo del comune al 2030 è continuare ad efficientare la propria flotta di veicoli, passando sempre di più a veicoli elettrici o comunque a basse emissioni. In particolare, si punterà alla sostituzione dei veicoli obsoleti immatricolati prima del 2010. Si stima che, la sostituzione del 50% dei mezzi del parco comunale presenti al 2023 (3 veicoli su un totale di 6) con veicoli elettrici descritta nell'azione, comporterà un risparmio annuo a livello di consumo di idrocarburi che si tradurrà in una riduzione anche delle emissioni.
Si stima un risparmio energetico pari a -11 MWh e una riduzione attesa di -3 tCO_2. Il costo di attuazione dell'azione è stato stimato considerando il costo di un'autovettura elettrica di fascia bassa, pari a 24.000 €.

f. Produzione locale di energia elettrica

Azione M|f.01 – Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER)

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
-17.349 MWh

RIDUZIONE CO_2
-5.256 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Misto*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale / Privati*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato / GSE / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*32.328.897 €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*Potenza installata (kWp); n° impianti; n° siti e mq di superfici individuati; produzione di energia elettrica (MWh)*
OBIETTIVO AL 2030:	*Obiettivo di copertura con FER dei consumi di EE pari al 62%*

DESCRIZINE AZIONE

Incrementare la quota di energia rinnovabile prodotta localmente, oltre a perseguire l'obiettivo della transizione ecologica, permette di accrescere autonomia energetica nazionale, sicurezza di approvvigionamento locale ed anche stabilità della rete elettrica locale. Per favorire al meglio i processi della transizione ecologica, trasformando lo sforzo in un'opportunità per portare benefici ambientali, economici e sociali nel territorio metropolitano, gli incentivi per ridurre la generazione di energia da fonti fossili per rispondere ai fabbisogni dei cittadini e delle PMI devono consentire la completa sostituzione dei vecchi trasformatori.
Il PNIEC 2021-2030 fissa obiettivi importanti per il settore della produzione di energia elettrica. La generazione di energia elettrica dovrà dismettere l'uso del carbone entro il 2025 e provenire nel 2030 per il 72% da fonti rinnovabili, fino a sfiorare livelli prossimi al 95-100% nel 2050.
L'identificazione delle aree idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili nel rispetto della normativa vigente nazione e regionale, permette uno sviluppo più razionale del territorio e la programmazione strategica della copertura dei consumi elettrici comunali da energia prodotta a livello locale. La revisione o l'aggiornamento dei piani urbanistici comunali è pertanto un'attività strategica che permette di indicare le aree di sua proprietà, strategiche ed idonee all'installazione di fotovoltaico, agrivoltaico, eolico, ecc. In particolare, i Comuni possono fornire la localizzazione e la superficie disponibile (mq) alla pianificazione urbana energetica in modalità conforme alle leggi nazionali vigenti: D.lgs. n. 199/2021. In generale è da preferire la collocazione degli impianti FER su tetti, coperture, aree marginali, ex cave, discariche, serre e zone industriali. In assenza di tali superfici per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione si possono realizzare progetti sensibili al luogo, rispondenti a vincoli paesaggistici e standard ambientali, di opportunità per il settore agricolo e ittico, anche in termini di recupero di "terre abbandonate". Inoltre, stimolare ed incentivare sistemi "tipo agrivoltaico" permette di garantire al settore agricolo un contributo importante, non soltanto in termini di supporto al reddito, ma anche in termini di decarbonizzazione del settore e di innovazione.

Il comune di Villaverla, secondo quanto riportato dal portale Altaimpianti, soddisfa già il **13,6%** del proprio fabbisogno di energia elettrica attraverso impianti FV, privati.

Obiettivo al 2030

Alla luce delle nuove previsioni di crescita della produzione da FER a livello mondiale, europeo e nazionale, tenendo in considerazione gli obiettivi provinciali, la quota FER già raggiunta dal territorio, i progetti che già si stanno avviando, i cospicui investimenti previsti nel settore e dalla precisa volontà di realizzare delle FER, ci si pone come obiettivo al 2030 il raggiungimento della copertura del fabbisogno elettrico del 62% di energia elettrica da FER.

Per raggiungere questo sfidante obiettivo, è necessario aumentare la produzione di 17.349 MWh da fonti rinnovabili, comprendente anche la potenza installata direttamente dal comune. Questo importante sforzo comporterà minori emissioni per -5.256 tCO_2. L'investimento complessivo necessario al raggiungimento dell'obiettivo è stato stimato considerando un costo per potenza di fotovoltaico installato pari a 2.300 €/kWp.

Azione M|f.02 – Impianti fotovoltaici comunali e CER

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
-587 MWh

RIDUZIONE CO_2
-178 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Misto*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale / Privati*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2022 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Governo subnazionale e/o agenzia / Settore commerciale e privato / GSE / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*1.058.356€*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° CER presenti o programmate sul territorio; Potenza installata (kWp); n° impianti FER coinvolti nella CER; energia scambiata*
OBIETTIVO AL 2030:	*Istituzione di una CER entro il 2030*

DESCRIZIONE AZIONE

Il Decreto-legge 8/11/2021 n.199 ha recepito la direttiva europea del 11 dicembre 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. La normativa incentiva diverse configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione di Energia Rinnovabile CACER: l'autoconsumo collettivo per i condomini, l'autoconsumo a distanza nel caso di un unico soggetto coinvolto e le note Comunità energetiche CER. In tutti i casi l'incentivo economico è legato alla quantità di energia scambiata istantaneamente. Tutte le configurazioni sono interessanti per l'ente pubblico: l'autoconsumo collettivo, una sorta di CER semplificata pensata proprio per stimolare l'installazione di impianti su edifici condominiali, può essere favorita per aumentare l'energia rinnovabile nel settore residenziale; l'autoconsumo individuale a distanza può ottimizzare produzione e consumo energetico nell'ambito degli edifici dell'ente stesso; infine, le CER possono avere una valenza sociale e di comunità inedita per il settore energetico. La costituzione delle CER, infatti, è uno strumento utile per razionalizzare il sistema elettrico locale e stimolare la realizzazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili, ma anche per dare sostegno a famiglie in condizioni di povertà energetica, alleviando la spesa energetica.

Le CER rappresentano quindi una straordinaria opportunità per realizzare politiche urbane innovative, per favorire una maggiore partecipazione dei cittadini, offrendo vantaggi socioeconomici incoraggiando investimenti locali e il coinvolgimento delle categorie di cittadini più vulnerabili. Le comunità energetiche possono diventare, inoltre, un acceleratore degli interventi di riqualificazione energetica non solo nelle città ma anche nelle aree rurali. L'obiettivo è contenere i costi energetici nei bilanci comunali e favorire lo sviluppo di modelli innovativi per la valorizzazione dell'energia rinnovabile.

L'obiettivo del Comune di Villaverla sarebbe quello di costituire una Comunità Energetica Rinnovabile, ad oggi l'iter è stato avviato, ma risulta in fase di stallo a causa di criticità legate all'ubicazione e alla titolarità delle cabine primarie. Sulla base di questa volontà, il comune ha aspettato a realizzare impianti fotovoltaici sugli edifici pubblici, così da integrarli direttamente nella Comunità, una volta superati tali aspetti.

Ad oggi, dunque, l'Amministrazione non dispone di impianti fotovoltaici di proprietà, pur prevedendone la realizzazione entro il 2030.

Obiettivo al 2030

Il comune intende incentivare il proprio patrimonio di impianti fotovoltaici valutando la possibilità di nuove installazioni su edifici pubblici e la costituzione di una comunità energetica. L'obiettivo è aumentare la copertura da FV sui consumi degli edifici per raggiungere l'obiettivo fissato dal PNIEC (50% del fabbisogno elettrico del territorio coperto da FER), descritto e quantificato in forma aggregata (impianti privati e comunali) nell'azione precedente M|f.01. Per quanto riguarda la riduzione delle emissioni, tale azione, consente di produrre 587 MWh di energia da fonti rinnovabili, che corrispondo ad un risparmio di -178 tCO_2.

Azione M|f.03 – Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore pubblico

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
1.551 MWh

RIDUZIONE CO_2
-470 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Ente Locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Fornitori di energia elettrica / GSE*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*nd €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*kWh o % di energia elettrica verde acquistati*
OBIETTIVO AL 2030:	*Acquisto di energia verde certificata per soddisfare i consumi di EE del settore pubblico*

DESCRIZIONE AZIONE

Si parla di energia verde certificata quando l'origine è garantita da certificati rilasciati dal Gestore Servizi Energetici (GSE) che attestano la provenienza di quell'energia da fonti rinnovabili.

In particolare, si tratta di consumi legati a illuminazione pubblica, edifici pubblici (scuole, uffici, impianti sportivi comunali, musei, …), veicoli elettrici, ausiliari elettrici come pompe di sollevamento.

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.

Obiettivo 2030
L'obiettivo al 2030 è l'acquisto del 100% di energia verde certificata prodotta da fonti rinnovabili e la stipulazione dei contratti Consip o di altre Convenzioni con opzione acquisto di energia verde nel corso dei prossimi anni. L'obiettivo consente di produrre 1.551 MWh di energia da fonti rinnovabili in più, che corrispondo ad un risparmio di -470 tCO_2.

Azione M|f. 04 – Acquisto energia elettrica certificata verde per il settore privato

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
7.224 MWh

RIDUZIONE CO_2
-2.189 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Privati*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati, Fornitori di energia elettrica / GSE*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2025 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*Non ancora avviata*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Fornitori di energia elettrica / GSE*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*nd €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*% di energia elettrica verde venduta dai distributori di energia*
OBIETTIVO AL 2030:	*25% di energia verde certificata venduta sul territorio*

DESCRIZIONE AZIONE

I gestori e fornitori di energia elettrica, nell'ambito delle offerte del mercato libero, 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.

Obiettivo al 2030:
L'obiettivo al 2030 è l'acquisto almeno del 25% di energia verde certificata prodotta da fonti rinnovabili ovvero pari a un equivalente produzione di 7.224 MWh da FER e una compensazione di -2.189 tCO_2 all'anno.

g. Co e tri generazione locale

Azione M|g.01 – Produzione di energia termica da impianti solari (solare termico)

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
-37,82 MWh

RIDUZIONE CO_2
-7,64 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Mista*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati e pubblico*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2021 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*31.848 €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*mq di solare termico installato, kWh produzione di energia termica*
OBIETTIVO AL 2030:	*+10% all'anno di energia prodotta da solare termico*

DESCRIZINE AZIONE

L'azione stima un incremento di produzione di energia da impianti solari termici al 2030, tenendo conto della quota di energia pro-capite prodotta da solare termico in Veneto al 2023, pari a 63 kWh/a*ab, calcolata a partire dal rapporto statistico GSE 2023 che quantifica i consumi diretti di energia termica da fonte solare per ogni regione.

Si stima che nel comune di Villaverla, all'anno 2023, la quota di calore prodotto dal solare termico sia stata pari a 378 MWh. L'incremento di solare termico al 2030 è stato stimato considerando la variazione media annua dell'energia prodotta nella serie storica 2015-2023 ricostruita nell'inventario delle emissioni, ossia pari a circa +10% all'anno.

Tale incremento percentuale è stato applicato al valore stimato al 2023 e moltiplicato per il numero di anni rimanenti per arrivare al 2030 per calcolare la quota di calore da produrre attraverso il solare termico e la quota di emissioni di CO2 evitate.

Obiettivo al 2030
Si ipotizza che al 2030 la quota di calore prodotta da solare termico dal Comune di Villaverla sarà pari a 38 MWh. I costi da sostenere sono stati stimati ipotizzando un costo pari a 800€/mq di pannelli installati. Il risparmio atteso è di 7,6 tCO_2.

h. Altro

Azione M|h.01 – Azioni di Sensibilizzazione

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Autorità Locale*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Autorità Locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*in corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo sub-nazionale e/o agenzie /Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE:	-
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*n° attività realizzate, n° cittadini e classi coinvolte.*
OBIETTIVO AL 2030:	*sensibilizzare riguardo i temi della sostenibilità*

DESCRIZINE AZIONE

L'amministrazione del Comune di Villaverla organizza annualmente attività rivolte alla comunità e alle scuole del territorio per sensibilizzare riguardo sui temi della sostenibilità, della raccolta differenziata e delle energie pulite.

Un esempio è la "Giornata ecologica", promossa in collaborazione con Alto Vicentino Ambiente e la Protezione Civile, che coinvolge cittadini volontari e classi scolastiche nella raccolta dei rifiuti abbandonati, con l'obiettivo di rendere gli spazi pubblici più puliti e meno inquinati.
Inoltre, in occasione della Giornata Mondiale dell'Acqua a marzo, il Comune ha organizzato incontri dedicati nelle scuole, in collaborazione con Viacqua, l'ente gestore del servizio idrico, per sensibilizzare gli studenti sul valore della risorsa idrica e sull'importanza di ridurne gli sprechi.
Il comune, ormai da anni partecipa all'iniziativa "M'illumino di meno" organizzata durante la Giornata Nazionale del Risparmio Energetico e degli Stili di Vita Sostenibili il 16 febbraio, che prevede lo spegnimento simbolico di luci non necessarie, nel caso di Villaverla le luci del municipio e dei monumenti, e la promozione di buone pratiche. Il progetto invita anche a ridurre il riscaldamento, andare in bicicletta, piantare alberi e ridurre gli sprechi alimentari, coinvolgendo non solo l'amministrazione ma anche scuole e cittadini.
Infine, a partire dal 2020, l'Amministrazione ha progressivamente intensificato l'utilizzo del canale WhatsApp comunale: in assenza di una vera e propria pagina Facebook istituzionale, il gruppo è stato impiegato non solo per la diffusione delle allerte meteo, ma anche per la condivisione di comunicazioni e materiali informativi, come locandine per la sensibilizzazione all'igiene durante il periodo Covid, consigli utili per il risparmio energetico, promozione di eventi e diffusione di buone pratiche, con l'obiettivo di rafforzare l'informazione e la sensibilizzazione della cittadinanza anche su temi legati all'energia.

Azione M|h.02 – Trend dei consumi per il settore agricolo

OBIETTIVI

RISPARMIO ENERGETICO
-80 MWh

PRODUZIONE DA FER
-

RIDUZIONE CO_2
-24 t

ANAGRAFICA

ORIGINE AZIONE:	*Privato*
SOGGETTO RESPONSABILE:	*Privati (aziende agricole)*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	*2023 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE:	*In corso*
SOGGETTI COINVOLTI:	*Governo nazionale e/o agenzie*
COSTI DI ATTUAZIONE:	*nd €*
GRUPPI VULNERABILI:	-
SDGs AGENDA ONU 2030	
INDICATORI:	*MWh risparmiati*
OBIETTIVO AL 2030:	*Riduzione dei consumi di energia elettrica del settore agricolo del -10%*

DESCRIZIONE AZIONE

Dall'inventario delle emissioni, si osserva una riduzione dei consumi di energia elettrica per il settore agricolo del -4% dal 2015 al 2023 e del -17% per le emissioni di CO2. Per i consumi di gasolio e di benzina non è stato possibile recuperare i dati, se ce ne sarà la possibilità verranno analizzati in fase di monitoraggio.
I margini di efficienza energetica sono ampi anche in tale settore, in particolare per il comune di Villaverla si pone come obiettivo di riduzione il -5% dei consumi legati all'energia elettrica entro il 2030, tenendo conto del trend di riduzione degli ultimi 5 anni.
Sarà possibile ottenere tale obiettivo anche grazie alle politiche promosse dal Complemento per lo Sviluppo Rurale (CSR) 2023-2027 della regione Veneto.
Il CSR, infatti, mette a disposizione diverse opportunità per il comparto agricolo attraverso bandi orientati alla sostenibilità ambientale e climatica ma anche misure dedicate al miglioramento della competitività e all'ammodernamento delle aziende. Per aumentare ulteriormente la sua efficienza, anche il settore agricolo così come gli altri settori, potrà inoltre fare uso di energia verde certificata.

Obiettivo al 2030

Al 2030 ci si attende un risparmio complessivo del settore agricolo del -10% rispetto ai consumi del 2023, pari a -80 MWh corrispondenti a -24 tCO_2 emesse.

8. AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Villaverla. Esse sono state organizzate in due categorie:

a) le infrastrutture verdi e blu,
b) l'ottimizzazione della manutenzione e gestione delle infrastrutture

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 5.
Come indicato nelle linee guida del Covenant di seguito si elencano le **azioni chiave** individuate nel PAESC:

- ★ A|a.01 – Messa a dimora di piante e alberi
- ★ A|a.03 – Strumenti urbanistici: nuovo PRC (PAT e PI)
- ★ A|b.01 – Contrasto Al Dissesto Idrogeologico e Rischio Idraulico

CATEGORIA	ELENCO AZIONI
INFRASTRUTTURE VERDI E BLU	A.01 – MESSA A DIMORA DI PIANTE E ALBERI A.02 – ORTI URBANI A.03 – STRUMENTI URBANISTICI: NUOVO PRC (PAT E PI)
OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI	B.01 – CONTRASTO AL DISSESTO IDROGEOLOGICO E RISCHIO IDRAULICO B.02 – ALLERTA METEO 2.0 E PROTEZIONE CIVILE

Gli obiettivi di adattamento il cui monitoraggio rappresenta un indicatore della realizzazione del Piano individuato/i:

- Incremento delle aree verdi che interessano il territorio. (unità: m^2 o numero piante)
- Sviluppo della variante del piano degli interventi: numero di invasi costruiti per il recupero delle piogge.
- Riduzione degli eventi di esondazione e riduzione rischi legati a questo fenomeno tramite la realizzazione di opere idrauliche di contenimento. (unità: numero eventi all'anno)

Di seguito si riporta la legenda dei simboli utilizzati per l'individuazione dei rischi climatici e per i settori di adattamento.

RISCHI CLIMATICI



SETTORI DI VULNERABILITA'



a. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

Azione ADA | a.01 – Messa a dimora di piante e alberi

ORIGINE AZIONE: *Ente Locale*
SOGGETTO RESPONSABILE: *Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: *2023-2030*
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ: *In corso*
SOGGETTI COINVOLTI: *Governo nazionale e/o agenzie / Amministrazione regionale, provinciale o comunale*
COSTI DI ATTUAZIONE: *n.d. €*
GRUPPI VULNERABILI: *Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con malattie croniche*

EVENTI CLIMATICI:



SETTORI VULNERABILI:



SDGs AGENDA ONU 2030:



INDICATORI: *Mq aree verdi di nuova realizzazione*
N. di nuovi alberi messi a dimora

OBIETTIVO AL 2030: *Eliminare e sostituire le piante danneggiate, riqualificare le aree dei comuni maggiormente esposte alle problematiche legate al caldo estremo tramite la piantumazione*

AZIONE PAESC

La messa a dimora di nuovi alberi ed incremento delle aree verdi in ambito urbano, è utile per aumentare il comfort degli spazi aperti e migliorare il microclima durante tutte le stagioni dell'anno, contrastare l'effetto dell'isola di calore urbana, ridurre il deflusso delle acque piovane, convogliare le brezze estive o schermare i venti freddi invernali, migliorare la qualità dell'aria e mitigare i fattori inquinanti.

A seconda della morfologia degli spazi e dell'effetto che si desidera ottenere, gli alberi possono essere posizionati singolarmente, organizzati in filari singoli o doppi, più o meno ravvicinati, messi a dimora in gruppo per creare l'effetto di una massa vegetata. Nella disposizione delle piante, si deve considerare la dimensione e la forma della chioma nella fase di maturità della pianta, per evitare interferenze trai diversi esemplari o con gli elementi dello spazio urbano (segnaletica stradale, insegne e cartellonistica, vicinanza a edifici).

Il Comune di Villaverla, da circa dieci anni, promuove un'iniziativa simbolica e ambientale che prevede l'assegnazione di un albero alle famiglie dei nuovi nati, solo nell'ultimo anno, grazie a questo progetto, sono state messe a dimora circa 40 nuove piante all'interno dei giardini privati delle famiglie.

Inoltre, in occasione della Giornata della Terra, viene piantato un albero in ciascuna scuola del Comune, affidandone la cura agli studenti, che si occupano della sua gestione e crescita nel corso dell'anno scolastico.

Il Comune di Villaverla ha aderito al progetto “Alberi per la Pianura Veneta” (Campagna 2025 – L.R. 18 giugno 2024, n. 14), un’iniziativa di riqualificazione ambientale finalizzata al miglioramento dei servizi ecosistemici, finanziata dalla Regione Veneto e affidata al Centro di Veneto Agricoltura di Montecchio Precalcino.
Il progetto è stato avviato nel 2025 e prevede la distribuzione ai Comuni della Pianura Veneta e ai cittadini che ne fanno richiesta, di giovani alberi e arbusti autoctoni, nell’ambito delle azioni regionali di contrasto ai cambiamenti climatici, tutela della biodiversità e uso sostenibile del territorio, anche attraverso interventi di mitigazione degli impatti antropici. L’obiettivo è incrementare il patrimonio arboreo pubblico e privato, con particolare attenzione alle specie utili a fornire risorse alimentari per api e altri impollinatori.
Per Villaverla, l’Amministrazione ha aderito richiedendo 40 piante, mentre circa 50 famiglie hanno partecipato all’iniziativa, con la possibilità di richiedere fino a 10 piante per nucleo familiare, per un totale complessivo di 371 esemplari di diverse tipologie e dimensioni, consegnati a febbraio 2026.

È importante considerare la situazione che interesserà il Comune di Villaverla a partire dal 2026: da metà gennaio e nei mesi successivi, infatti, il territorio sarà coinvolto in operazioni di eradicazione delle piante infette da Anoplophora glabripennis (tarlo asiatico del fusto), un coleottero altamente invasivo e particolarmente dannoso per numerose latifoglie (tra cui acero, ippocastano, ontano, betulla, carpino, kastura, betulla, nocciolo, faggio, frassino, albero delle lanterne cinesi, platano, pioppo, salice tiglio e olmo). L’infestazione compromette la stabilità delle piante e rappresenta quindi un potenziale rischio per la sicurezza di cittadini e beni.
A fine Luglio 2025 sono stati rinvenuti degli esemplari adulti nel territorio di Villaverla e Caldogno, motivo per cui si è dato inizio alla campagna condotta da Veneto Agricoltura in collaborazione con l’Unità Organizzativa Servizio Fitosanitario della Regione Veneto.
Sono state individuate “zone rosse”, in cui è previsto non solo l’abbattimento e l’asportazione (tronchi e ramaglia) delle piante risultate infestate, ma anche l’eliminazione delle specie ospiti considerate sane entro un raggio di 100 metri, e “aree gialle”, dove si procederà esclusivamente con l’abbattimento delle piante effettivamente infestate.
A supporto delle attività, l’Amministrazione comunale ha organizzato diversi incontri informativi a partire da metà gennaio, con l’obiettivo di sensibilizzare la cittadinanza, favorire la collaborazione e illustrare modalità e tempi degli interventi. Superata l’emergenza, il Comune intende avviare il ripristino del patrimonio arboreo, cercando risorse da Provincia e Regione; in questo percorso, anche l’iniziativa “Alberi per la Pianura Veneta” potrà contribuire a mitigare, almeno in parte, la perdita di alberature.

Azione ADA | a.02 Orti Urbani

ORIGINE AZIONE: *Ente Locale*

SOGGETTO RESPONSABILE: *Comune*

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: *2020 – 2030*

STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ: *In corso*

SOGGETTI COINVOLTI: *Amministrazione regionale, provinciale o comunale / Cittadini*

COSTI DI ATTUAZIONE: *n.q. €*

GRUPPI VULNERABILI: *Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Nuclei familiari a basso reddito*

EVENTI CLIMATICI:



SETTORI VULNERABILI:



SDGs AGENDA ONU 2030:



INDICATORI: *Mq dedicati agli orti, numero di persone coinvolte*

OBIETTIVO AL 2030: *Valorizzare gli spazi sottraendoli al degrado, sostenere la socialità e la partecipazione dei cittadini e la possibilità di aggregazione.*

AZIONE PAESC

Il comune di Villaverla ad oggi non possiede spazi da dedicare ad orti urbani, non manca però la volontà da parte dell'amministrazione la quale porterà avanti l'iniziativa, qualora, in un futuro, ci fosse la possibilità di individuare aree idonee. Tale attività infatti non solo permette alle persone di coltivare piccoli lotti di terra ma ha finalità prevalentemente sociali, ricreative, didattiche e culturali.

Gli orti urbani infatti permettono di: valorizzare gli spazi sottraendoli al degrado ed alla marginalità, tutelando l'ambiente e migliorando la qualità urbanistica dei luoghi; sostenere la socialità e la partecipazione dei cittadini e la relativa possibilità di aggregazione, favorendo attività all'aria aperta ed il presidio sociale; sostenere la produzione alimentare biologica e biodinamica e la coltivazione di alimenti a km zero e stagionali per il consumo familiare; favorire attività didattiche nei confronti di giovani o di quanti desiderino avvicinarsi a questo tipo di attività (prevenzione ed educazione ambientale); valorizzare le potenzialità di iniziativa e di auto-organizzazione dei cittadini, nell'ottica di promuovere la responsabilità civica nel prendersi cura dei beni comuni; favorire lo scambio intergenerazionale e interculturale; favorire attività terapeutiche di supporto a processi di riabilitazione fisica e psichica.

È inoltre presente un piccolo orto all'interno della scuola media, che viene gestito dagli studenti e dagli insegnanti.

Azione ADA | a.03 – Strumenti urbanistici: nuovo PRC (PAT e PI)

ORIGINE AZIONE: *Misto*

SOGGETTO RESPONSABILE: *Amministrazioni Comunali - UNESCO*

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: *2023-2030*

STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ: *In corso*

SOGGETTI COINVOLTI: *Unione Europea / Governo nazionale e subnazionale / Agenzie / Imprese locali*

COSTI DI ATTUAZIONE: *n.d. €*

GRUPPI VULNERABILI: *Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito /*

EVENTI CLIMATICI:



SETTORI VULNERABILI:



SDGs AGENDA ONU 2030:



INDICATORI: *Approvazione della variante*

OBIETTIVO AL 2030: *Realizzazione della variante del PI al 2030*

AZIONE PAESC:

La legge regionale 23 aprile 2004 n.11 "Norme per il governo del territorio" ha riformato la materia urbanistica introducendo, in sostituzione del vecchio Piano Regolatore Generale (P.R.G.), il nuovo Piano Regolatore Comunale (P.R.C.), il quale si articola a sua volta in due distinti strumenti urbanistici:
- Il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) è lo strumento urbanistico che delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo per il governo del territorio comunale, individuando le specifiche vocazioni e le invarianti di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica-ambientale e storico-monumentale, in conformità agli obiettivi ed indirizzi espressi nella pianificazione territoriale di livello superiore ed alle esigenze della comunità locale.
- Il Piano degli Interventi (P.I.) è lo strumento urbanistico che, in coerenza ed in attuazione del P.A.T., individua e disciplina gli interventi di trasformazione del territorio e programma, in modo contestuale, la realizzazione o il completamento dei servizi e delle infrastrutture per la viabilità loro afferenti.

L'Amministrazione di Villaverla ha sottoscritto l'accordo di pianificazione per la redazione del Piano di Assetto del Territorio (PAT) con la Regione Veneto e la Provincia di Vicenza nel luglio 2011, il quale è stato poi approvato nel 2013.
A seguito dell'approvazione del primo piano di assetto del territorio (PAT), il piano regolatore generale vigente, per le parti compatibili con il PAT, diventa dunque il piano degli interventi (PI), approvato nel 2014.
Nel corso del tempo il piano subisce delle modifiche e nel 2019 il Comune di Villaverla ha approvato la Variante al P.A.T. "Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo", tra cui:
la valutazione degli esiti dell'attivazione di procedure ad evidenza pubblica ai sensi degli artt. 5 e 6 della LR 14/'17 finalizzata all'individuazione delle opere incongrue e degli elementi di degrado da assoggettare ad interventi di riqualificazione edilizia ed ambientale (art. 5) e degli ambiti urbani degradati da assoggettare ad interventi di riqualificazione urbana (art. 6).

Nell'esame delle istanze pervenute, il Comune non si limiterà a valutare la congruenza dei soli parametri urbanistici, ma estenderà la valutazione ai valori paesaggistici e/o ambientali propri della zona di riferimento, senza trascurare i profili igienico-sanitari e di sicurezza nonché il vantaggio derivante alla collettività.

Nel 2024 il Consiglio Comunale di Villaverla (con propria delibera n. 38 del 28.11.2024) ha preso atto del Documento del Sindaco, un documento programmatico che costituisce punto di partenza per la redazione del P.I. in cui sono evidenziati, secondo le priorità, le trasformazioni urbanistiche, gli interventi, le opere pubbliche da realizzarsi nonché gli effetti attesi, con l'obiettivo di attivare un nuovo procedimento di variante ordinaria al Piano degli Interventi.
In tale variante è prevista l'individuazione delle aree del territorio comunale che dovranno rimanere verdi, volte a ridurre il consumo del suolo; laddove sarà invece prevista una nuova costruzione, ampliamento pubblico o privato, sarà necessario prevedere la costruzione di un invaso per il recupero delle piogge, proporzionato alla superficie di captazione della copertura, al fine di mitigare gli effetti della siccità.

Mentre alcuni dei contenuti già presenti nell'attuale P.I: riportano all'Art. 3 comma 1.6 del PQAMA Prontuario per la qualità architettonica e mitigazione ambientale che: negli interventi di nuova costruzione e di riqualificazione dovranno essere adottate idonee soluzioni per l'uso razionale dell'acqua, in particolare nell'impiego nella gestione del verde (giardini e orti) con i seguenti criteri:
- in presenza di un'area verde/orto superiore ai 100mq va previsto lo stoccaggio delle acque piovane provenienti dalla copertura da impiegare per usi non potabili (irrigazione del giardino, ecc…);
- il dimensionamento del volume di stoccaggio deve considerare la superficie del giardino/orto (è necessario 1mc di acqua al giorno per circa 200 mq di giardino) e le dimensioni della copertura (un tetto di 100mq può fornire 7-10 mc/mese di acqua nel periodo estivo, mentre con un acquazzone di 10mm /mq di precipitazione si può accumulare 1mc di acqua.

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

Azione ADA | b.01 – Contrasto Al Dissesto Idrogeologico e Rischio Idraulico

ORIGINE AZIONE: *Ente Locale*
SOGGETTO RESPONSABILE: *Autorità locale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: *2023-2030*
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ: *In corso*
SOGGETTI COINVOLTI: *Governo nazionale e subnazionale/ Protezione Civile / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE: *n.q. €*
GRUPPI VULNERABILI: *Tutti*
EVENTI CLIMATICI:



SETTORI VULNERABILI:



SDGs AGENDA ONU 2030:



INDICATORI: *n° interventi realizzati*
OBIETTIVO AL 2030: *Ridurre gli eventi legati alle esondazioni e limitare gli effetti delle frane*

AZIONE PAESC:

Il territorio del Comune di Villaverla non risulta soggetto a fenomeni franosi come descritto nel capitolo dedicato ai rischi e alle vulnerabilità; tuttavia, la parte sud e sud-est del Comune, al confine con Dueville, è attraversata dal fiume Bacchiglione, mentre il centro abitato dal torrente Timonchio, che negli ultimi anni ha creato alcuni problemi. Nel 2025, a causa di forti piogge, il torrente ha raggiunto rapidamente il livello di piena e ha causato il crollo dell'argine lungo la strada provinciale SP349, compromettendo temporaneamente il passaggio e mettendo in difficoltà le famiglie e le abitazioni lungo la via. Il ripristino dell'argine è stato gestito dal consorzio di bonifica, che si occupa della manutenzione dei torrenti maggiori.
Le zone abitate e trafficate, adiacenti al torrente e al fiume risultano essere quelle maggiormente a rischio di allagamento: da un lato, si registra una manutenzione e pulizia sempre meno frequente dei canali di scolo, con conseguente riduzione della loro capacità di contenimento, dall'altro, si osserva un aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi piovosi, sempre più concentrati, che accelerano il riempimento dei canali; l'effetto che si ottiene combinando queste due condizioni è un rischio di allagamenti in costante aumento.
Un tempo, la gestione dei canali minori era affidata ai contadini che, in caso di situazioni critiche, potevano aprire i canali per indirizzare l'acqua nei campi, limitando i danni da esondazioni nelle aree residenziali. Oggi, a causa dei costi elevati e del numero ridotto di contadini, la gestione e la pulizia dei canali non viene più effettuata in modo ottimale.
L'Amministrazione comunale è attivamente impegnata a capire come intervenire in modo efficace per ridurre gli eventi di allagamento, collaborando con il consorzio di bonifica, ricercando fondi e definendo progetti per risolvere questi problemi.
È stato realizzato un bacino di laminazione, progettato per mitigare il rischio di alluvioni, accumulando temporaneamente le acque in eccesso durante piene fluviali o forti precipitazioni, a controllo delle esondazioni del torrente Timonchio. Mentre il consorzio nel 2025 è intervenuto con opere idrauliche anche sul torrente Igna che passa sul territorio comunale nella frazione di Novoledo.

Azione ADA | b.02 – Allerta Meteo 2.0 e Protezione Civile

ORIGINE AZIONE: *Mista*
SOGGETTO RESPONSABILE: *Protezione Civile comunale*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: *2023-2030*
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ: *In corso*
SOGGETTI COINVOLTI: *Protezione Civile / Cittadini*
COSTI DI ATTUAZIONE: *n.q. €*
GRUPPI VULNERABILI: *Tutti*
EVENTI CLIMATICI:



SETTORI VULNERABILI:



SDGs AGENDA ONU 2030:



INDICATORI: *N° di allerte*
OBIETTIVO AL 2030: *Ridurre gli effetti degli eventi atmosferici violenti informando la popolazione comunale*

AZIONE PAESC:

La struttura comunale di protezione civile di Villaverla utilizza le risorse umane e materiali disponibili nel territorio comunale per lo svolgimento delle attività di previsione, prevenzione, soccorso e superamento dell'emergenza. A tale proposito il comune di Villaverla è in possesso di un Regolamento del Servizio Comunale di Protezione Civile aggiornato all'anno 2006 che provvede ad attuare le sottoelencate attività e/o interventi di protezione civile:
a) la predisposizione e l'aggiornamento del piano comunale di protezione civile in armonia con piani nazionali, regionali e provinciali;
b) l'elaborazione di piani di intervento per il soccorso alla popolazione e per il rapido ripristino dei servizi pubblici;
c) l'approntamento di un centro operativo comunale, da attivare durante le emergenze, dotato di adeguati sistemi informativi e apparati di telecomunicazioni;
d) l'acquisizione di attrezzature, mezzi e materiali di soccorso e di assistenza finalizzate alla logistica e al pronto intervento in fase di emergenza;
e) l'adozione di tutti i provvedimenti amministrativi per l'approntamento delle risorse per far fronte all'emergenza e assicurare i primi soccorsi in caso di eventi calamitosi in ambito comunale;
f) l'utilizzo del volontariato di protezione civile a livello comunale, sulla base degli indirizzi nazionali e regionali o di specifici accordi tra Enti;
g) la formazione di una moderna coscienza della protezione civile attraverso la promozione di programmi ed interventi educativi rivolti alla popolazione scolastica;
h) l'avvio di una efficace attività di formazione e addestramento per i volontari e i dipendenti comunali con riferimento particolare a quelli che prestano la loro opera nell'ambito del servizio comunale di protezione civile.

L'attività di protezione civile svolta dal Comune di Villaverla si articola in attività ordinaria, che comprende iniziative di tipo organizzativo, pianificatorio, gestionale e informativo indipendenti dal verificarsi di eventi calamitosi, e attività straordinaria, che riguarda invece l'insieme degli interventi, anche operativi, attivati in occasione di un'emergenza.

Ad oggi il comune non ha in programma l'aggiornamento di tale documento, è presente però un Piano di Protezione Civile provinciale che mappa i rischi naturali (idraulico, sismico, neve) e antropici (industriali) della zona, coordinando i comuni. Include al suo interno le procedure da adottare in caso di alluvioni, esondazioni e gestione di ponti ma anche in caso di emergenza neve. A tale proposito è presente anche il Piano Neve 2023-2028 che garantisce la sicurezza stradale su 1.200 km di strade provinciali.

L'obiettivo della pianificazione è quello di ottimizzare l'organizzazione della risposta alle emergenze relativamente a tempi e modi, andando talvolta semplicemente a trascrivere e formalizzare meccanismi funzionanti da tempo, ma mai codificati. Il piano di protezione civile vuole essere uno strumento dinamico aggiornabile sulla base delle modifiche dei contesti di rischio e vulnerabilità territoriali. L'obiettivo finale è quindi quello di diffondere una cultura della prevenzione a tutta la cittadinanza per limitare gli effetti negativi in caso di emergenze.

Ad oggi il Comune di Villaverla gestisce il servizio di allerta meteo, collegato al sistema regionale, con l'obiettivo di assicurare una risposta più tempestiva e tutelare la popolazione dai rischi climatici. Le allerte vengono diffuse principalmente tramite il canale WhatsApp comunale, il quale consente al Sindaco di inviare comunicazioni dirette in caso di necessità. Le informazioni ufficiali sono comunque pubblicate sul sito istituzionale e, in assenza di una pagina Facebook comunale dedicata, la diffusione sui social viene spesso garantita anche attraverso la pagina personale del Sindaco.

9. ALLEGATI

9.1 Glossario

Adattamento: la regolazione da parte dei sistemi naturali o umani, in risposta agli stimoli attesi o attuali del clima o ai suoi effetti, in grado di moderare i danni o sfruttare i potenziali benefici.

Anidride carbonica: è un gas che esiste in natura ed è anche il principale gas a effetto serra rilasciato dalle attività umane per effetto della combustione di combustibili fossili (petrolio, gas e carbone), di biomasse e di altri processi industriali e di modifiche nell'utilizzo del suolo.

APE: attestati di prestazione energetica. È un documento che attesta i consumi energetici di un edificio, di un'abitazione o di un appartamento.

ARPAV - *Agenzia Regionale per la Prevenzione e protezione Ambientale del Veneto:* esercita, in materia ambientale le funzioni di concessione, autorizzazione, analisi, vigilanza e controllo, nelle seguenti materie: risorse idriche; inquinamento atmosferico, elettromagnetico e acustico, e attività a rischio d'incidente rilevante; gestione dei rifiuti e dei siti contaminati; valutazioni e autorizzazioni ambientali; utilizzo del demanio idrico e acque minerali e termali.

Atlasole*:* è un portale del GSE finalizzato alla consultazione dei dati sul fotovoltaico italiano. Diffonde i dati del proprio sistema informativo geografico relativi agli impianti che hanno fatto richiesta di incentivo mediante Conto Energia.

Atlaimpianti*:* è un portale del GSE che permette di ottenere informazioni riguardo alla presenza e la tipologia di impianti che producono energia elettrica sul territorio nazionale.

Azioni di adattamento (o misure): tecnologie, processi e attività diretti a migliorare la capacità di adattamento (costruzione delle capacità di adattamento) minimizzare, regolare e a trarre vantaggio dai cambiamenti climatici (sviluppo delle misure di adattamento).

BAU (Business As Usual): spesso in riferimento a scenari che ripropongono le condizioni socioeconomiche dell'anno di riferimento per l'inventario delle emissioni.

BEI (Baseline Emission Inventory) - *Inventario di base delle emissioni:* quantificazione delle emissioni di CO_2 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.

ERP (Edilizia Residenziale Pubblica): si intende quella realizzata dagli enti pubblici, a totale carico o con il contributo dello Stato, per la creazione di alloggi da assegnare, a condizioni economiche particolarmente favorevoli, a cittadini con redditi bassi o che si trovino in condizioni economiche disagiate.

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_2 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_2. 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.

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_2*:** anidride carbonica, biossido di carbonio; ***CH_4: metano***; N_2O***: 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_2 emesse generate dai consumi energetici nel territorio di riferimento, al fine di misurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

MISE: Ministero dello sviluppo economico.

NBS (Nature Based Solutions) - Soluzioni basate sulla natura: sono "azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi naturali e quelli modificati che affrontano le sfide sociali in modo efficace e adattivo, fornendo al contempo benessere per gli esseri umani e benefici per la biodiversità", Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN). Il concetto, inteso come risposta incentrata sulla natura per rispondere ai problemi legati ai cambiamenti climatici, è emerso nei primi anni 2000, inizialmente sostenuto dall'IUCNMe, più tardi, dalla Commissione Europea, che hanno riconosciuto la necessità di coniare un termine che comprendesse i diversi approcci esistenti.

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_2 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_2, con un obbiettivo 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.

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.