

PIANO D'AZIONE CONGIUNTO PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia

CLUSTER "VAL GERMANASCA"



Approvato con deliberazione C.C. n..... del ...



Il documento è stato redatto con il supporto tecnico di Environment Park S.p.A. per conto dei comuni di Massello, Perrero, Pomaretto, Prali e Salza di Pinerolo.

Giugno 2023





SOMMARIO

PREMESSA.....	8
1. INTRODUZIONE	9
Redazione del PAESC	12
2. INQUADRAMENTO.....	13
Analisi del contesto urbano – territoriale	14
Analisi degli APE e del Catasto Impianti.....	20
Analisi del contesto demografico.....	21
Analisi del contesto naturale	25
Analisi del contesto economico	29
Analisi del contesto infrastrutturale.....	29
Analisi del parco veicolare.....	30
3. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE.....	36
Consumi energetici complessivi	40
Analisi dei consumi energetici complessivi per settore	44
Settore pubblico	44
Settore residenziale	45
Settore terziario	46
Settore trasporti privati.....	47
Produzione locale di energia	48
Analisi dei consumi energetici per Comune.....	51
4. BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI	55
Emissioni di CO ₂ complessive	57
Analisi delle emissioni di CO ₂ complessive per settore	59
Settore pubblico	59
Settore residenziale	60
Settore terziario	61
Settore trasporti privati.....	62
Analisi delle emissioni di CO ₂ per Comune	65
Definizione dell'IBE (Inventario Base delle Emissioni)	68
5. VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E DI RISCHIO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	70
Metodologia adottata.....	70
5.1. Analisi climatica.....	79
Analisi delle serie storiche delle temperature.....	81



Analisi delle serie storiche delle precipitazioni	87
Influenza delle variabili climatiche sulla qualità dell'aria nel contesto urbano	100
Quadro di sintesi sulle sorgenti di pericolo climatico	107
5.2. Pericoli climatici valutati	108
Frane e valanghe	110
Alluvioni	119
Precipitazioni intense	127
Caldo estremo	134
Siccità	138
Incendio	142
Pericolo biologico	146
Sintesi della valutazione di vulnerabilità e di rischio agli impatti del cambiamento climatico	152
6. SCENARIO TENDENZIALE	155
Metodologia adottata	155
Evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nello scenario tendenziale	159
7. PIANO DI AZIONE	161
Azioni di mitigazione	162
Azioni territoriali	162
<i>RT.T1: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione</i>	162
<i>RT.T2: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione per la produzione e condivisione di energia rinnovabile</i>	165
<i>RT.T3: Sportello Energia</i>	167
<i>P.T1: Gestione energetica del patrimonio pubblico – Energy Manager Territoriale</i>	169
<i>RTP.T1: Costituzione della CER Val Germanasca</i>	172
<i>TR.T1: Promozione della mobilità elettrica</i>	176
<i>TR.T2: Promozione di servizi innovativi di sharing mobility</i>	178
Azioni comunali	180
<i>Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici</i>	180
<i>P1: Interventi di efficienza energetica su edifici pubblici non ancora riqualificati</i>	182
<i>P2 Realizzazione di impianti fonti rinnovabili sugli edifici pubblici</i>	183
Azioni di adattamento	185
Azioni territoriali	186
<i>AT1: Sensibilizzazione e preparazione della comunità ai rischi climatici</i>	187
<i>AT2: Sistema di comunicazione della popolazione sui rischi climatici</i>	189
<i>AT3: Sistema di monitoraggio delle variabili, degli eventi e degli impatti climatici</i>	191



AT4: Interventi congiunti per la tutela del territorio	193
AT5: Adeguamento della pianificazione e gestione delle emergenze	195
AT6: Misure di adattamento al pericolo climatico della siccità	197
AT7: Misure di prevenzione del rischio incendi boschivi	201
Azioni trasversali.....	203
T1: Integrazione di misure di mitigazione e adattamento nel regolamento edilizio comunale	203
Azioni di gestione del piano.....	206
G1: Coordinamento del piano	206
G2: Potenziamento delle competenze del personale.....	210
G3: Sviluppo piani di investimento per la realizzazione di opere e interventi previsti nelle schede PAESC- partecipazione ai bandi EUCF.....	212
Sintesi dei risultati e calcolo dell'obiettivo al 2030	214





PREMESSA

Il presente documento è stato realizzato nell'ambito del processo di transizione energetica sostenuto dal territorio del Pinerolese. La firma della Oil Free Zone, nel 2019, e la Costituzione dell'Associazione Temporanea di Scopo Comunità Energetica Pinerolese (ATSCEP), nel 2021, danno evidenza dell'attenzione che il territorio pone al tema energetico. L'Associazione Temporanea di Scopo Comunità Energetica del Pinerolese ha natura giuridica di associazione non riconosciuta senza fini di lucro il cui scopo è quello di studiare e promuovere l'efficiamento energetico nel territorio del Pinerolese e nelle valli collegate. È un'associazione aperta solamente alle Amministrazioni Pubbliche Comunali a cui ad ora aderiscono 41 Comuni dell'area Pinerolese. Il Comitato Tecnico Scientifico dell'ATS, che ha funzioni tecnico-consultive, è composto da Environment Park, Politecnico di Torino e ACEA Pinerolese.

Il territorio ha avviato diverse iniziative dedicate ad analisi ed indagini sulla nascita delle Comunità Energetiche e il presente documento è parte del progetto **“Comunità Energetiche Pinerolese”**, finanziato dal contributo erogato dalla Fondazione Compagnia di San Paolo nell'ambito del Bando *Next Generation We Competenze, Strategie, Sviluppo Delle Pubbliche Amministrazioni*. L'obiettivo è quello di promuovere lo sviluppo di più CER sul territorio e studi di fattibilità specifici sono le basi per dotare il territorio di strumenti per la loro realizzazione. Il progetto approvato rappresenta una delle più importanti proposte corali del Pinerolese, che nasce dal percorso intrapreso fin dal 2017. La fattibilità di una vera politica di decarbonizzazione territoriale dipende ineludibilmente dalla coesione dell'area su cui insiste l'azione e da un efficace legame tra gli attori chiave e il progetto mira ad uniformare il livello di informazioni tecniche e di analisi socio-economiche su tutti i 40 Comuni dell'ATSCEP. Al fine di gestire al meglio gli interventi, il territorio è stato suddiviso in 7 Cluster tra cui quello denominato **“Val Germanasca”** oggetto del presente documento PAESC.

Il progetto ha previsto due macro attività, la definizione di scenari per la costituzione di CER al fine di costruire una roadmap, con analisi costi-benefici e cronoprogramma e la redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Sono stati coinvolti i seguenti partner ACEA Servizi Strumentali Territoriali s.r.l, che si è occupata del coordinamento delle attività del progetto e del gruppo di lavoro composto dai referenti individuati da Politecnico di Torino per le analisi dei Cluster, da Università degli Studi di Torino per la progettazione partecipata e da Environment Park per gli approfondimenti sul PAESC per i Cluster.

Ciascuna fase del progetto è stata accompagnata da un processo di progettazione partecipata in cui si è mantenuta centrale la valorizzazione delle competenze e delle conoscenze di tutti i soggetti territoriali rilevanti.



1. INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi anni, le problematiche relative alla gestione delle risorse energetiche stanno assumendo un ruolo centrale nel contesto dello sviluppo sostenibile. L'energia rappresenta infatti una componente essenziale dello sviluppo economico ed i sistemi di produzione energetica risultano i principali responsabili delle emissioni di gas climalteranti. Come diretta conseguenza di ciò, l'andamento delle emissioni dei principali gas serra è da tempo considerato uno dei principali indicatori per monitorare l'impatto ambientale di un sistema energetico territoriale (a livello globale, nazionale, regionale e locale). Per tali ragioni, vi è consenso generale sull'importanza strategica di dirigere le politiche ambientali verso un sistema energetico più sostenibile rispetto agli standard attuali, attraverso il perseguimento di tre principali obiettivi:

1. Promuovere maggiore efficienza e razionalizzazione dei consumi;
2. Incentivare modalità innovative, più pulite ed efficienti, di produzione e trasformazione dell'energia;
3. Incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili.

La spinta verso modelli di sostenibilità di gestione energetica si concretizza oggi attraverso la costante evoluzione delle politiche energetiche su scala internazionale, nazionale e locale. In tale contesto si colloca l'iniziativa "Patto dei Sindaci", che impegna i firmatari ad applicarsi per un obiettivo comune da raggiungere entro il 2030: accelerando il processo di decarbonizzazione sul proprio territorio, rafforzando la capacità di adattamento agli inevitabili impatti legati al cambiamento climatico e consentendo ai propri cittadini di accedere ad una forma di energia sicura, sostenibile e accessibile.

Al fine di tradurre il proprio impegno politico in misure e progetti concreti, i Firmatari del Patto s'impegnano ad approvare formalmente un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che individui le azioni chiave da intraprendere. Nel caso specifico del presente documento, si tratta di un **PAESC congiunto**, ovvero un piano sviluppato collettivamente da un gruppo di enti locali limitrofi, i quali si impegnano nella costruzione di una visione comune, nella preparazione di un Inventario Base delle Emissioni per monitorare gli obiettivi di mitigazione, nella Valutazione di Vulnerabilità e Rischi Climatici e nella definizione di una serie di azioni di mitigazione e adattamento da attuare sia singolarmente sia congiuntamente nel territorio interessato. Il PAESC congiunto mira a promuovere la cooperazione istituzionale tra gli enti locali che operano nella stessa area territoriale. Il presente Piano fissa complessivamente per i Comuni di **Massello, Perrero, Pomaretto, Prali e Salza di Pinerolo** (tutti afferenti alla Città Metropolitana di Torino) la riduzione del 58,5% di CO₂ entro l'anno 2030 (rispetto ai livelli del 2000).



Questo audace impegno politico segna l'inizio di un processo di lungo termine che prevede, ogni quattro anni, la verifica circa la progressiva attuazione delle azioni individuate, attraverso una specifica attività di monitoraggio. In termini più generali, inoltre, gli stringenti obiettivi previsti dall'Accordo sul Clima di Bruxelles prevedono un capovolgimento degli assetti energetici internazionali, contemplando per gli stati membri dell'Unione Europea la necessità di una crescente "dipendenza" dalle fonti rinnovabili ed obbligandoli, conseguentemente, ad una profonda ristrutturazione delle politiche nazionali e locali nella direzione di un modello di generazione distribuita che modifichi profondamente il rapporto fra energia, territorio, natura e assetti urbani. Da questo punto di vista, oltre a costituire un importante presupposto ambientale, l'economia a basso contenuto di carbonio rappresenta un obiettivo strategico di politica industriale e sviluppo economico, in cui l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili e i sistemi di cattura delle emissioni di CO₂ sono considerate come elemento di competitività sul mercato globale sul quale puntare per mantenere elevati livelli di occupazione locale.

Per assecondare tale politica di cambiamento, occorre infine rivedere l'assetto energetico territoriale da un punto di vista generale. Non è più sufficiente, infatti, limitarsi a considerazioni incentrate sul mero ammontare dei megawatt installati, essendo ormai divenuto imprescindibile un cambio radicale di paradigma, nell'ambito del quale i nuclei urbani diventino al tempo stesso consumatori e produttori di energia, colmando il fabbisogno energetico (che dovrà essere ridotto al minimo) attraverso l'utilizzo di impianti alimentati con fonti rinnovabili.

Assume pertanto particolare valenza strategica la riconversione del settore delle costruzioni, mirata ad incentivare la riqualificazione dell'edificato esistente e, contestualmente, a promuovere il raggiungimento dei requisiti energetici cogenti per le nuove costruzioni, rivolti all'installazione di impianti di produzione energetica alimentati con fonti rinnovabili, capaci di soddisfare parte del fabbisogno delle utenze e contribuendo, al contempo, alla riduzione dei costi in bolletta.

Dal punto di vista tecnico, il PAESC si fonda su un approccio integrato mirato alla pianificazione di attività di promozione di pratiche virtuose di gestione energetica in termini di "offerta", in funzione della domanda attuale e stimata nel medio e lungo termine, attribuendo un ruolo centrale al concetto di efficientamento energetico, in combinazione con l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia. Esso si pone anche, quale obiettivo non meno importante, il superamento di un modello tipicamente improntato alla messa in atto di azioni sporadiche svincolate tra loro, attraverso l'approvazione di uno strumento efficace di programmazione multisettoriale. In tal senso, è importante che i futuri strumenti di pianificazione adottati dal Comune risultino coerenti con le indicazioni contenute nel presente documento programmatico. Piani per il traffico, Piani per la Mobilità, Strumenti Urbanistici e Regolamenti edilizi dovranno pertanto definire strategie e scelte coerenti con i principi declinati nel PAESC, rientrando nell'ambito del monitoraggio periodico previsto. È importante, quindi, che siano considerati nuovi indicatori nella valutazione dei documenti di piano che tengano conto, ad esempio, della mobilità indotta nelle nuove lottizzazioni



e che, contemporaneamente, permettano di definire meccanismi di compensazione o riduzione della medesima.

Un ruolo fondamentale nell'attuazione delle politiche energetiche appartiene ai Comuni partecipanti, che vengono individuati nell'ambito del PAESC congiunto quali:

- enti pubblici proprietari e gestori di patrimonio proprio (edifici, parco veicolare, illuminazione pubblica);
- enti pubblici pianificatori, programmatori e regolatori del territorio e delle attività insistenti sui medesimi;
- enti pubblici promotori, coordinatori e partner di iniziative informative ed incentivanti su larga scala.

Le attività messe in atto per la redazione del PAESC rispettano le linee guida predisposte dal Joint Research Centre (J.R.C.) per conto della Commissione Europea.



Redazione del PAESC

Al fine di redigere il PAESC, ognuno dei Comuni coinvolti ha provveduto:

- ad effettuare **l'analisi energetico - ambientale** del proprio territorio e delle attività che hanno luogo su di esso, tramite la messa a punto di un bilancio energetico (Capitolo 3), la predisposizione di un inventario delle emissioni di gas serra (Capitolo 4) e la valutazione dei principali trend climatici in relazione a precipitazioni e temperature (Capitolo 5).
- a valutare le possibilità di intervento in chiave di riduzione dei consumi energetici finali, nei diversi comparti di consumo, e di incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili o altre fonti a basso impatto ambientale. In tale cornice si inserisce la costruzione di possibili scenari di evoluzione tendenziale del sistema energetico locale e di attuazione delle misure proposte all'interno del PAESC attraverso:
 - l'individuazione degli obiettivi al 2030 di riduzione delle emissioni climalteranti e delle linee strategiche atte a conseguirli;
 - l'individuazione delle azioni da intraprendere definendo diversi livelli di priorità;
 - l'identificazione e l'analisi degli strumenti più idonei per realizzare gli interventi;
 - la quantificazione del contributo che ciascuna azione fornisce al raggiungimento degli obiettivi sopra identificati;
- a valutare i principali elementi di vulnerabilità e di rischio in relazione al cambiamento climatico. Per ciascun settore chiave individuato la valutazione è fatta considerando i fattori di esposizione, sensibilità e capacità di adattamento. I risultati sono abbinati alla valutazione del rischio che considera le possibili conseguenze (danni e perdite) e la probabilità di accadimento del pericolo climatico. Tale valutazione consente di determinare il livello di rischio per ciascun settore individuato (capitolo 5).
- a valutare le possibilità di intervento per aumentare la resilienza del territorio di cui i 5 Comuni fanno parte, prediligendo le misure che rivestono una duplice utilità, sia sul fronte della mitigazione che dell'adattamento ai cambiamenti climatici (capitolo 7).



2. INQUADRAMENTO

Il territorio oggetto del presente PAESC congiunto, denominato in questo documento “Val Germanasca”, è composto dai Comuni di: Massello, Perrero, Pomaretto, Prali e Salza di Pinerolo, facenti parte della Città Metropolitana di Torino e dell’Unione Montana Valli Chisone e Val Germanasca. Coprono una superficie complessiva di 19.857 ha così suddivisa:

Comune	Superficie [ha]
Massello	3.827
Perrero	6.320
Pomaretto	856
Prali	7.265
Salza di Pinerolo	1.589
Totale Val Germanasca	19.857

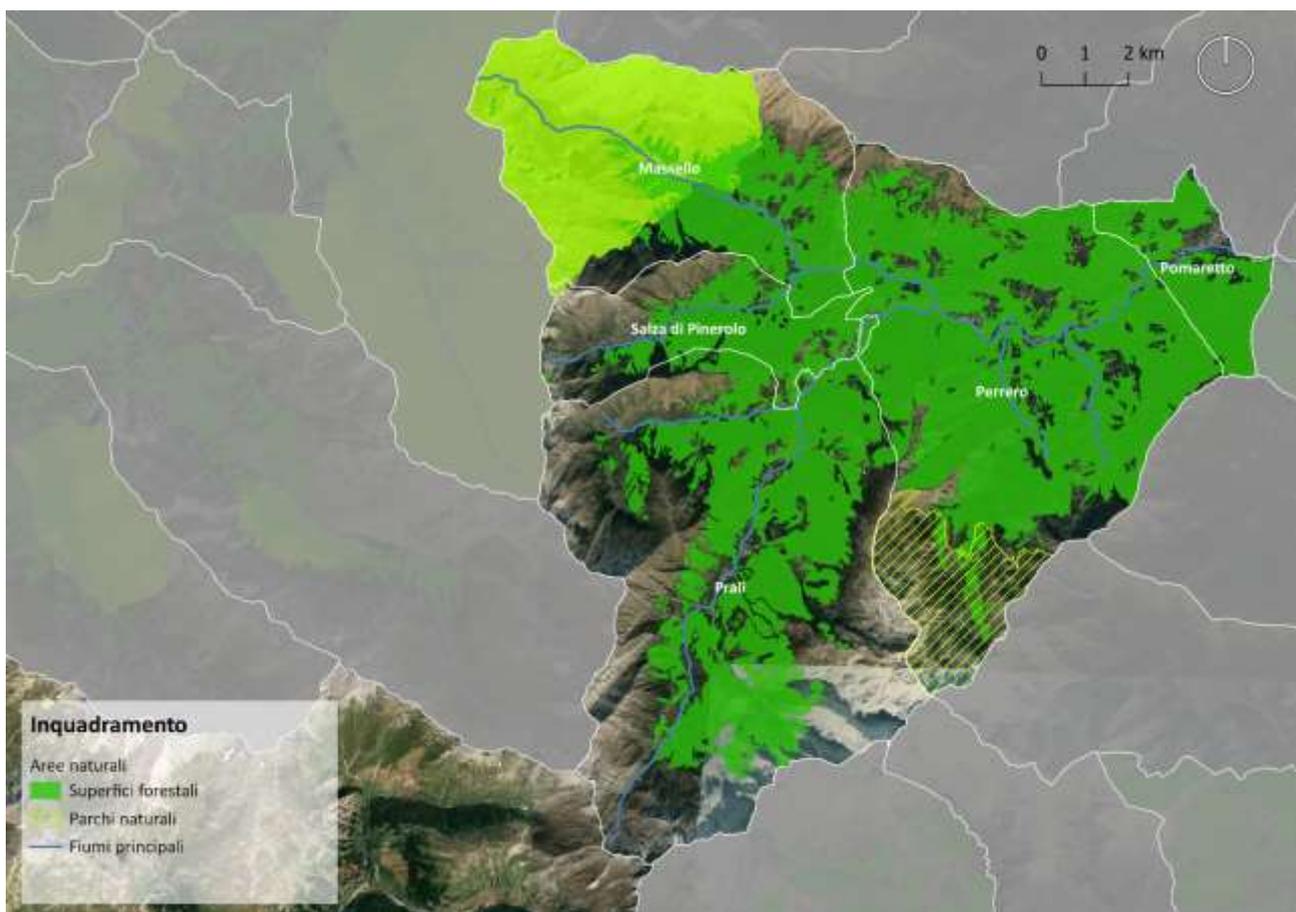


Figura 1: Il territorio della Val Germanasca. Fonte: elaborazione su QGis dei dati disponibili su Geoportale Piemonte.



Analisi del contesto urbano – territoriale

Il territorio analizzato risulta caratterizzato dalle seguenti coperture, secondo i dati del Corine Land Cover 2018¹.

Coperture del suolo (CLC)	Superficie [ha]	% Superficie Cluster
Aree a pascolo naturale	1.883	10%
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2.489	13%
Aree con vegetazione rada	3.944	20%
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	144	1%
Boschi di conifere	5.363	27%
Boschi di latifoglie	1.956	10%
Boschi misti	2.385	12%
Brughiere e cespuglieti	362	2%
Prati stabili	186	1%
Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	1.102	6%
Tessuto urbano discontinuo	42	0,2%
Totale Val Germanasca	19.857	100%

¹ Corine Land Cover 2018 <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/copertura-del-suolo/corine-land-cover>

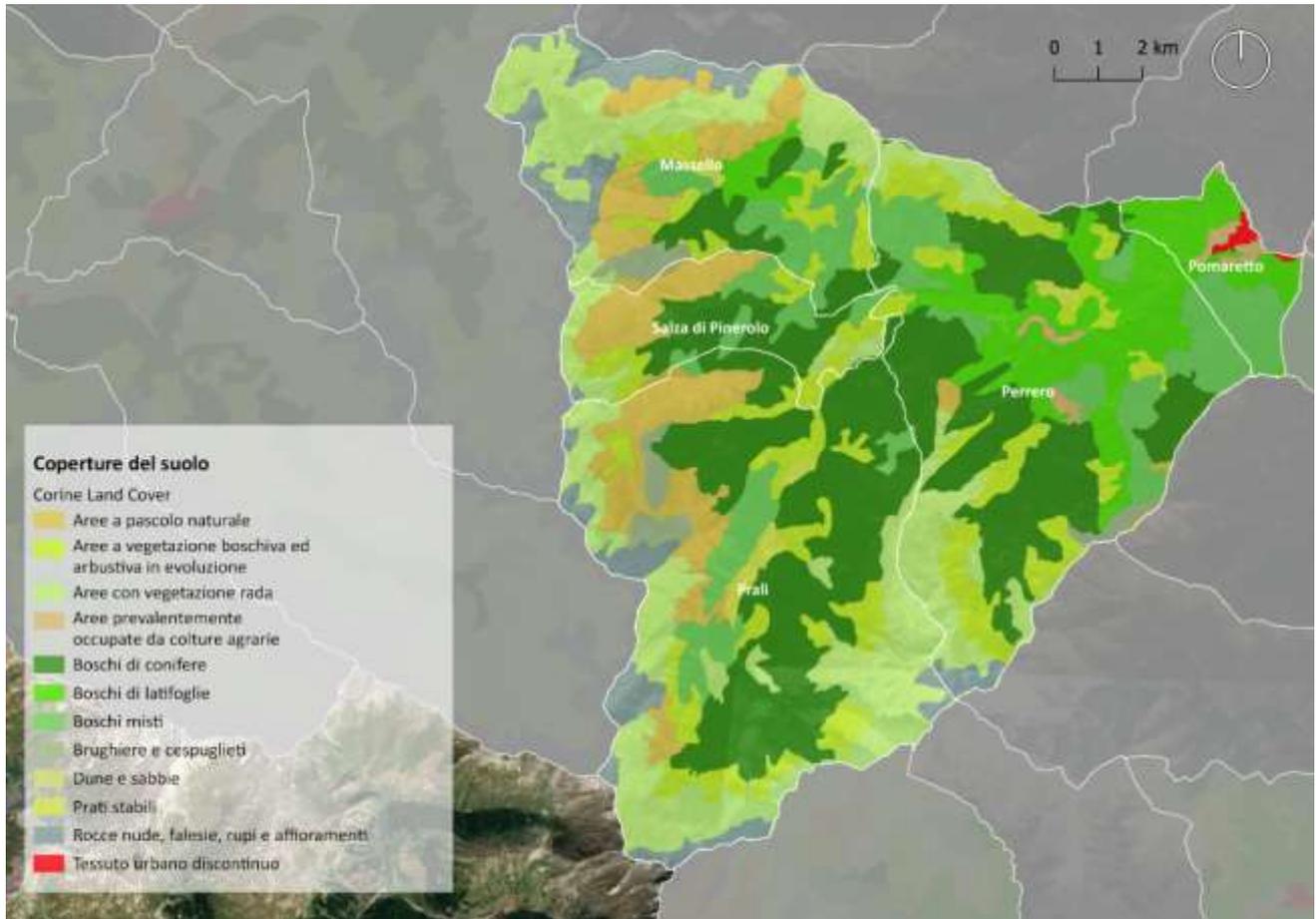


Figura 2: Coperture del suolo del territorio. Fonte: Elaborazione su QGis dei dati del Corine Land Cover.

Di seguito il dettaglio per i singoli Comuni.

Copertura del suolo - Corine Land Cover	Superficie [ha]
Massello	
Aree a pascolo naturale	580
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	394
Aree con vegetazione rada	1.134
Boschi di conifere	365
Boschi di latifoglie	170
Boschi misti	490
Brughiere e cespuglieti	110
Prati stabili	26
Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	557



Copertura del suolo - Corine Land Cover	Superficie [ha]
Perrero	
Aree a pascolo naturale	52
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	999
Aree con vegetazione rada	732
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	67
Boschi di conifere	2.038
Boschi di latifoglie	1.329
Boschi misti	923
Brughiere e cespuglieti	71
Prati stabili	33
Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	77
Pomaretto	
Aree con vegetazione rada	1
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	78
Boschi di conifere	6
Boschi di latifoglie	456
Boschi misti	274
Tessuto urbano discontinuo	42
Prali	
Aree a pascolo naturale	833
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	841
Aree con vegetazione rada	1.854
Boschi di conifere	2.501
Boschi misti	477
Brughiere e cespuglieti	174
Prati stabili	127
Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	458
Salza di Pinerolo	
Aree a pascolo naturale	418
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	256
Aree con vegetazione rada	224
Boschi di conifere	453
Boschi misti	222
Brughiere e cespuglieti	7
Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	10
Totale Val Germanasca	19.857



Le aree urbanizzate sono poco estese e il suolo consumato al 2021² risulta complessivamente di 196 ha, pari all'1% del territorio analizzato, e nello specifico risultano così suddivise:

Comune	Consumo di suolo 2021 [ha]	% Superficie comunale
Massello	14,37	0,4%
Perrero	79,9	1,3%
Pomaretto	36,03	4,2%
Prali	53,41	0,7%
Salza di Pinerolo	11,98	0,8%
Totale Val Germanasca	196	1

Consultando la banca dati di Urban Index³ si evince che l'età media del parco edilizio (al 2011) è di livello medio alto in tutti i Comuni del territorio, compresa tra i 30 e i 39 anni, eccetto che per Massello che è basso. L'indicatore è calcolato come media aritmetica delle età delle abitazioni costruite dopo il 1962, dove per età si intende la differenza tra l'anno di censimento e l'anno di costruzione della abitazione (valore centrale della classe). Secondo i dati del censimento ISTAT del 2011, sono presenti su tutto il territorio analizzato 2.570 edifici e lo stato di conservazione della maggior parte è buono.

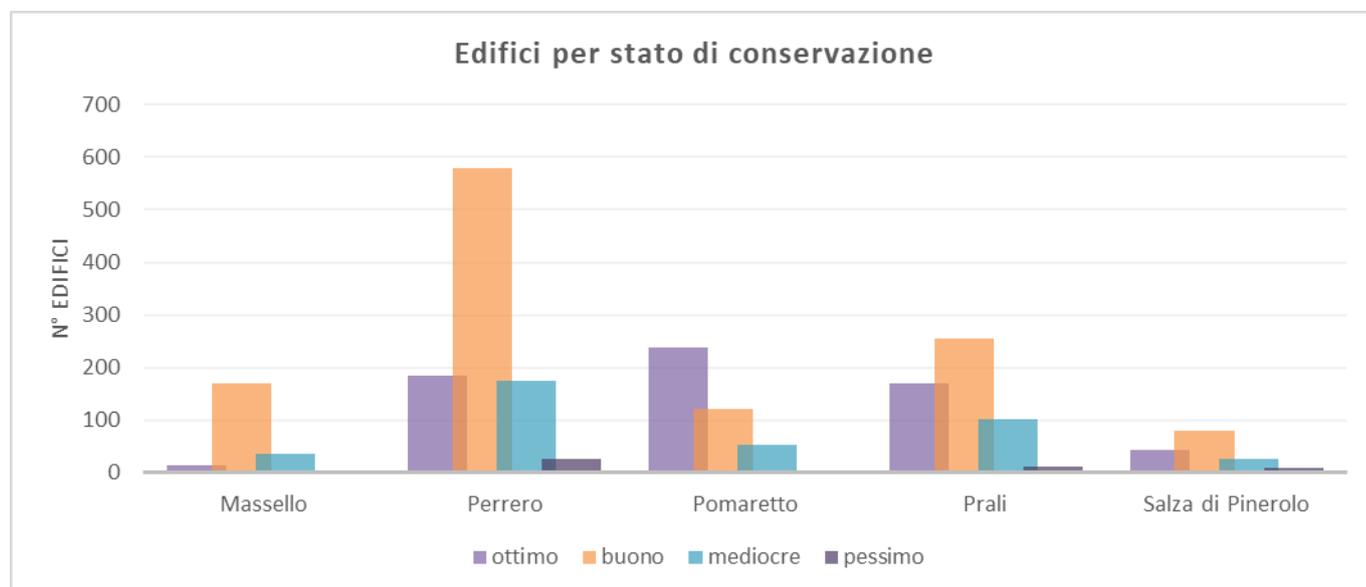


Figura 3: Stato di conservazione degli edifici residenziali, per Comune, sul territorio del Cluster Val Germanasca. Fonte: elaborazione dati ISTAT.

² https://webgis.arpa.piemonte.it/secure_apps/consumo_suolo_agportal/index.html

³ Urban Index: <https://www.urbanindex.it/ambiti/>



Il rapporto tra alloggi occupati da almeno un residente ed il numero di edifici ad uso residenziale fornisce una prima caratterizzazione del tessuto edilizio.

Tessuto edilizio (ISTAT 2011)	Valore complessivo per i 5 Comuni
Numero di alloggi occupati da almeno 1 residente	1.137
Numero edifici ad uso residenziale	2.289
Rapporto alloggi/edifici	0,50
Superficie media di un alloggio [m ²]	90,7

I 5 Comuni presentano complessivamente un valore medio di 0,50 alloggi per edificio, inferiore rispetto al valor medio della Città Metropolitana di Torino (3,1). Dall'analisi è inoltre emerso che, in prevalenza, sono presenti edifici con 2 o 3 piani fuori terra (rispettivamente 723 e 982 edifici).

Analizzando l'epoca di costruzione degli edifici (Figura 4) si evidenzia che il 57,7% è stato costruito prima del 1919 mentre circa l'87% prima del 1976 (anno della Legge 373/1976, la prima sul risparmio energetico degli edifici) e solo il 1,0% dopo il 2005. Nel grafico sottostante sono evidenziati gli anni a cui risalgono le leggi di riferimento per il risparmio energetico degli edifici, quali il 1976 sopra citato, il 1991, anno di promulgazione delle norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, e il 2005, anno del recepimento della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

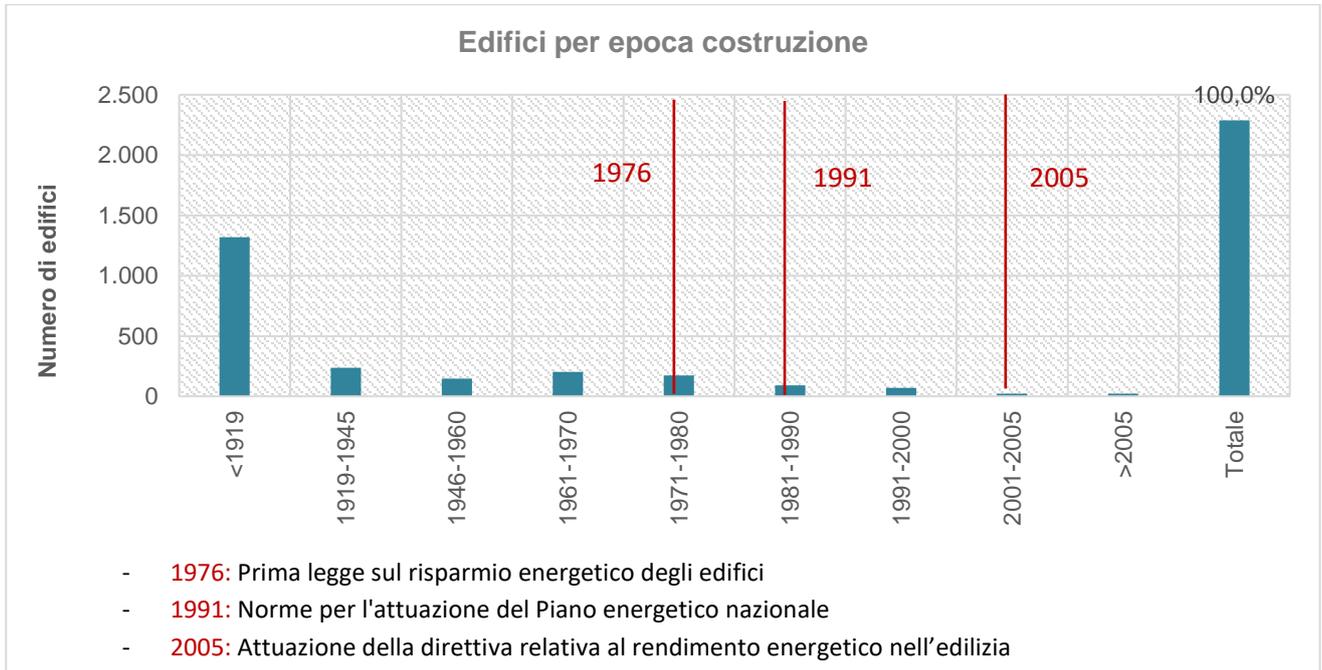


Figura 4. Edifici del territorio suddivisi per epoca di costruzione. Fonte: ISTAT 2011.

Si riporta inoltre la ripartizione degli edifici totali costruiti prima del 1971, quando non era ancora in vigore la Legge 373/1976 sul risparmio energetico degli edifici, suddivisi tra i 5 Comuni del Cluster.

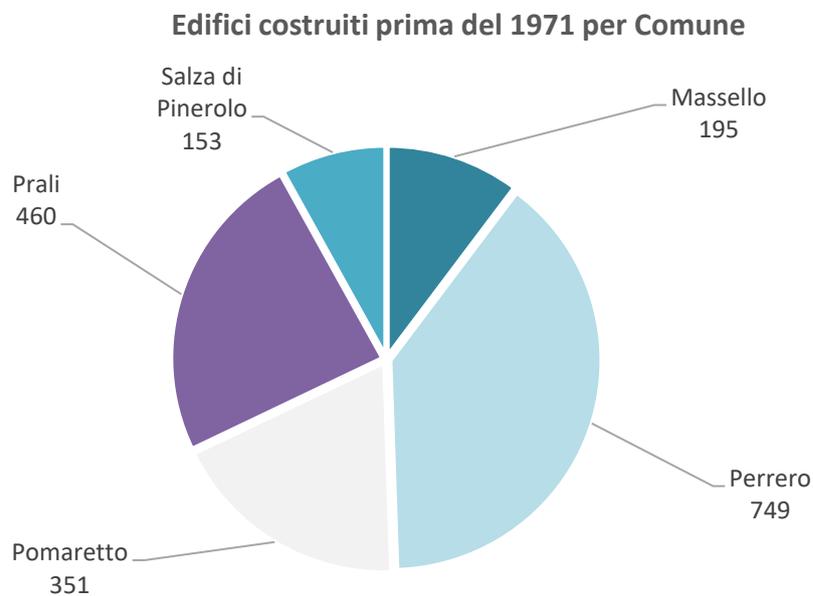


Figura 5 Edifici costruiti pre 1971 suddivisi per Comune. Fonte: ISTAT 2011.



Analisi degli APE e del Catasto Impianti

Si riporta di seguito il numero di Attestati di Prestazione Energetica (APE) emessi all'interno dei Comuni afferenti al Cluster, e raggruppati per classe energetica, al 2020 e al 2023, rispettivamente prima e ultimo anno disponibile all'interno della banca dati di "IoComune", servizio implementato dalla Regione Piemonte che facilita la fruizione dei dati energetici su scala locale da parte degli enti comunali.

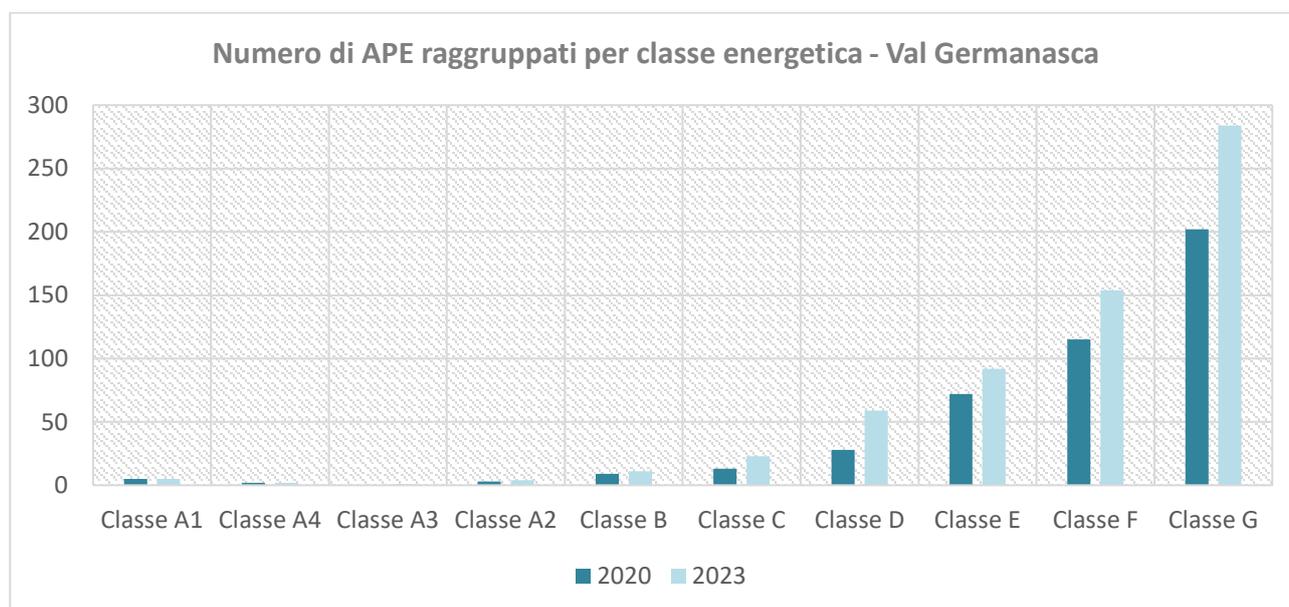


Figura 6: Numero di APE raggruppati per classe energetica – Dati IoComune

Dai grafici sopra riportati si evince che gli edifici presenti sul territorio non sono performanti dal punto di vista dell'efficienza energetica. Sia al 2020 che al 2023, infatti, oltre il 90% degli APE emessi riporta una classe di efficienza energetica uguale o peggiore alla Classe D. Si registra inoltre, negli ultimi tre anni, un incremento nel numero di APE emessi pari al 40%.

Dal grafico seguente, invece, si evince che la maggior parte degli APE sono stati rilasciati per edifici realizzati prima del 1900.

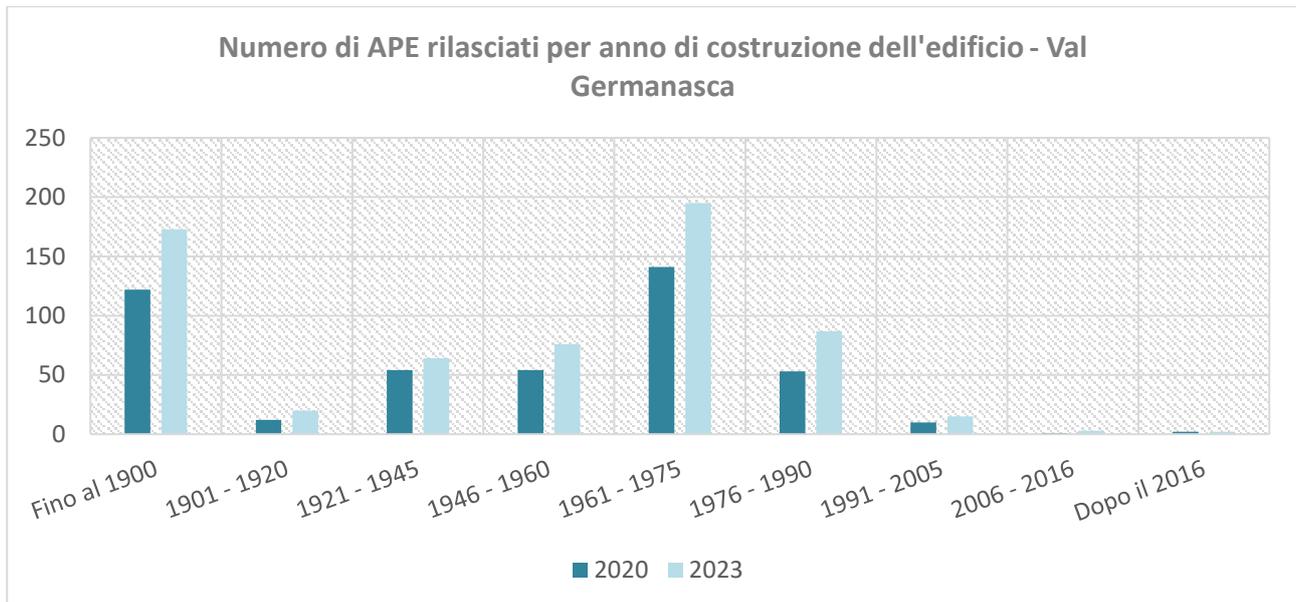


Figura 7: Numero di APE raggruppati per anno di costruzione – Dati IoComune

Analisi del contesto demografico

Tra le principali variabili in grado di influenzare l'andamento dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti vi è la demografia, intesa sia come numero di residenti, sia come numero di nuclei familiari. Entrambe queste informazioni vengono messe a disposizione dal censimento ISTAT⁴. I consumi elettrici domestici ed i consumi per la climatizzazione invernale sono fortemente legati al numero di famiglie residenti nel territorio comunale; viceversa, i consumi legati alla produzione di acqua calda sanitaria ed i consumi del settore dei trasporti sono maggiormente legati al numero di residenti.

Complessivamente, nel territorio del Cluster Val Germanasca risiedono al 2022 1.934 abitanti, per una densità abitativa di 10 abitanti/km². Il Comune più popoloso è quello di Pomaretto, mentre quello meno popolato è Massello. Il grafico seguente riporta l'andamento della popolazione dal 2001 al 2022, sia dell'intera area di analisi, sia dei singoli quattro Comuni. In generale si riscontra un andamento decrescente della popolazione, a partire dal 2009.

⁴ <http://demo.istat.it/>

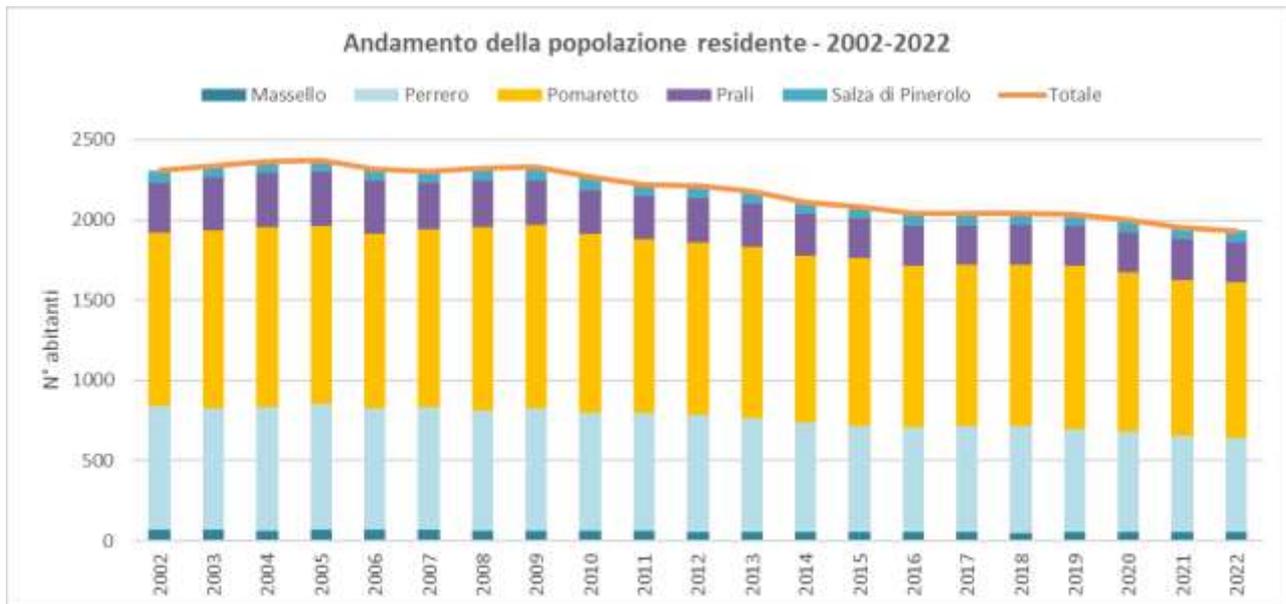


Figura 8: Evoluzione della popolazione residente 2002-2022. Fonte: elaborazione dati disponibili su Demo ISTAT⁵.

All'anno di monitoraggio 2019, nei 5 Comuni afferenti al Cluster "Val Germanasca" si sono registrati complessivamente 2.037 residenti (contro i 2.355 del 2000) e 1.049 famiglie, con un tasso medio di 1,9 residenti per famiglia. Tale rapporto si è mantenuto quasi costante dal 2011 (ultimo anno disponibile per il censimento permanente ISTAT) al 2023 (ultimo anno disponibile nel portale Demo ISTAT per il numero di residenti). I dati relativi al numero di famiglie dal 2016 al 2021 sono stati estrapolati dal portale UrbiStat.

Al 2023 si sono registrati 1.911 residenti nel territorio. Si riporta di seguito sia l'andamento della popolazione residente sia quello delle famiglie, e le relative proiezioni al 2030, anno per il quale si prospetta un numero di residenti pari a 1.783. Si può notare come il numero di residenti si mantiene all'incirca costante (con una leggera riduzione).

⁵ <https://www.istat.it/it/censimenti-permanenti/censimenti-precedenti/popolazione-e-abitazioni/popolazione-2011>

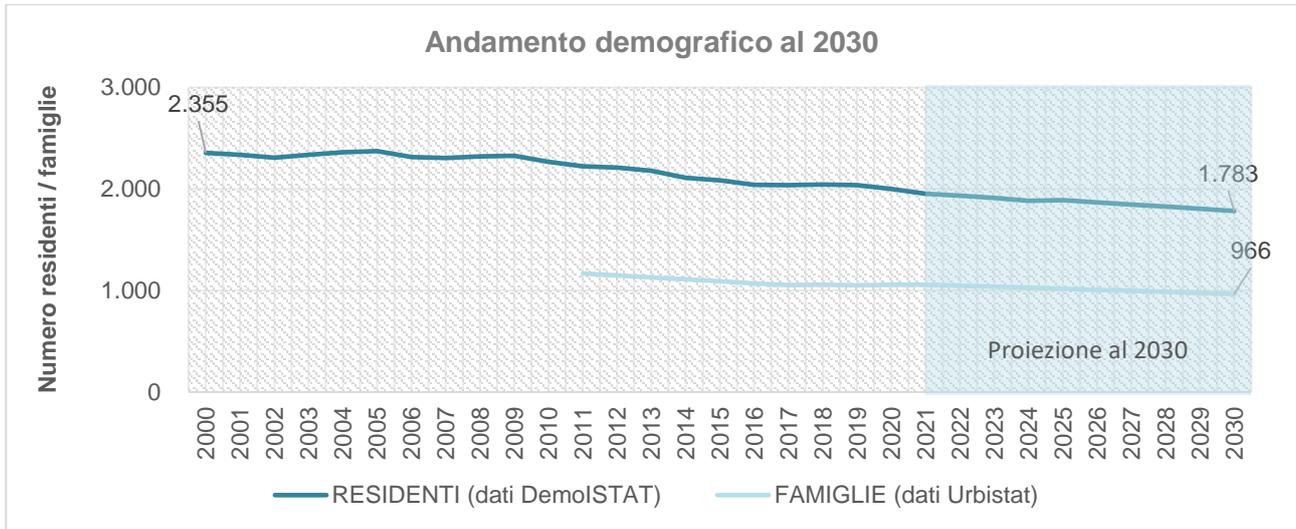


Figura 9 Andamento demografico e proiezione al 2030. Fonte: DemoSTAT e Urbistat.

Si riporta inoltre di seguito la ripartizione della popolazione totale tra i Comuni del Cluster al 2002 e al 2022.

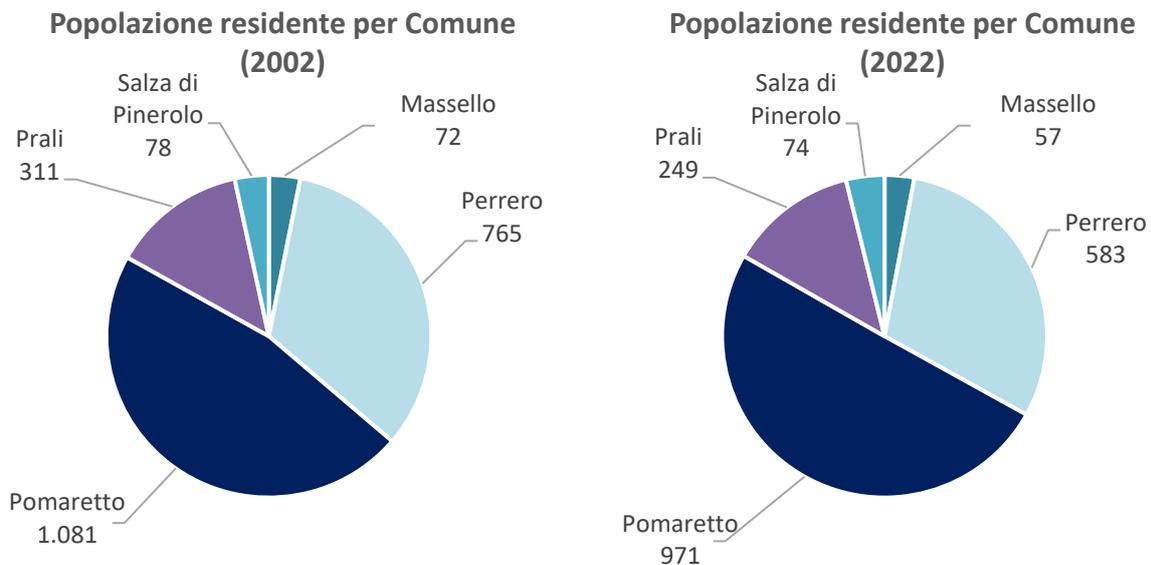


Figura 10 Popolazione residente per Comune al 2002 e al 2022. Fonte: ISTAT.

Ai fini dell'analisi di vulnerabilità e di rischio agli impatti del cambiamento climatico è rilevante il dato della popolazione vulnerabile, calcolata come i minori di 5 anni e over 65 sul totale dei residenti.



La **popolazione vulnerabile** dell'intero territorio considerato (i minori di 5 anni e over 65 sul totale dei residenti) **rappresenta circa il 37%**, ed è aumentata dal 2002. Il Comune con la quota più alta di popolazione più vulnerabile è Perrero, pari a 40% nel 2022.

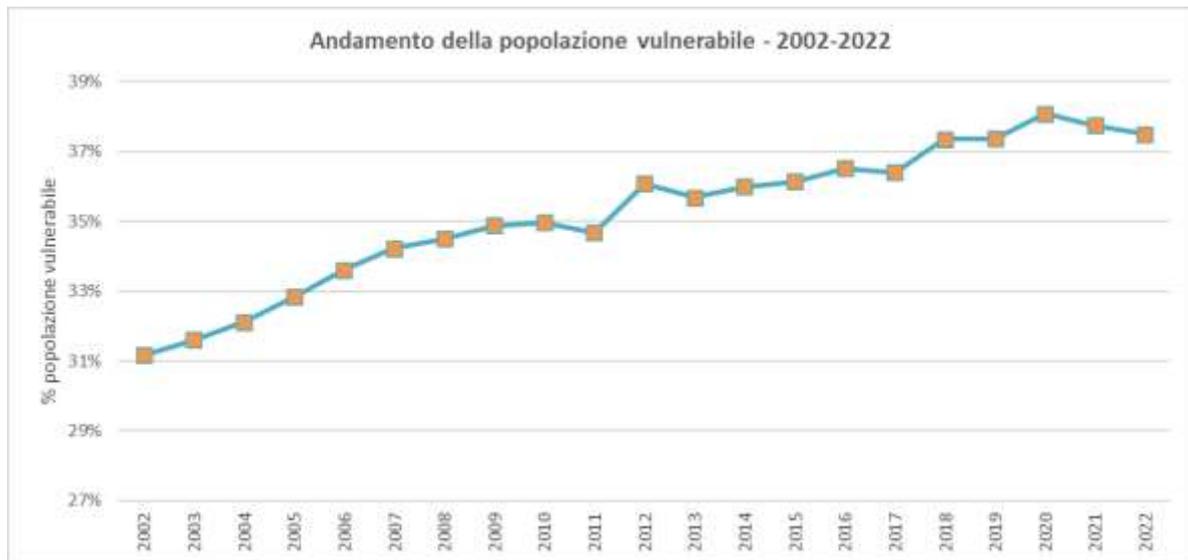


Figura 11: Andamento della percentuale di popolazione vulnerabile nel territorio del Cluster Val Germanasca. Fonte: elaborazione dati disponibili su Demo ISTAT.

Si riportano alcuni indicatori utili a valutare le condizioni sociali del territorio, elaborati a livello nazionale con i dati del censimento del 2011 (ultimo disponibile). Si riporta il giudizio rispetto al contesto nazionale, medio per il territorio in esame. In sintesi, il territorio risulta avere una condizione sociale critica, con un livello di vulnerabilità medio.

Indicatore	Descrizione	Valore
Incidenza delle famiglie con potenziale disagio economico	Rapporto percentuale tra il numero di famiglie con figli con la persona di riferimento in età fino a 64 anni nelle quali nessun componente è occupato o ritirato dal lavoro e il totale delle famiglie	BASSO
Incidenza di coppie giovani con figli	Rapporto percentuale del numero di famiglie mononucleari (con e senza membri isolati) coppia giovane con figli (età della donna < 35 anni) sul totale famiglie delle famiglie mononucleari (con e senza membri isolati)	MEDIO BASSO
Incidenza di famiglie monogenitoriali giovani	Rapporto percentuale tra il numero di famiglie composte da un solo nucleo, di tipo monogenitoriale giovane (padre/madre con meno di 35 anni), con e senza membri isolati, e il totale delle	MEDIO *Alto per Salza di Pinerolo e Pomaretto



Indicatore	Descrizione	Valore
	famiglie mononucleari, con e senza membri isolati	
Incidenza di giovani fuori dal mercato del lavoro e dalla formazione	Rapporto percentuale dei residenti di 15-29 anni in condizione non professionale diversa da studente sui residenti della stessa età	MEDIO BASSO
Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione	Rapporto percentuale tra la popolazione residente di 15-24 anni con licenza media che non frequenta un corso regolare di studi e/o di formazione professionale e la popolazione residente di 15-24 anni	ALTO
Tasso di disoccupazione	Rapporto percentuale tra la popolazione residente di 15 anni e più in cerca di occupazione e la popolazione residente di 15 anni e più attiva	MEDIO
Tasso di disoccupazione giovanile	Rapporto percentuale tra la popolazione residente di 15-24 anni in cerca di occupazione e la popolazione residente di 15-24 anni attiva	MEDIO ALTO
Incidenza di anziani soli	Rapporto percentuale delle famiglie unipersonali (non in coabitazione) anziane (età 65 e più) sulla popolazione in età 65 anni e più	ALTO

Analisi del contesto naturale

Il paesaggio del territorio del Cluster Val Germanasca ricade nella seguente tipologia:

- **Valle montana:** Valli di lunghezza e ampiezza variabile, caratterizzate da versanti ad acclività anch'essa variabile. Esse rappresentano le maggiori vie di deflusso dell'idrografia dei rilievi montuosi attigui. Le porzioni sommitali dei rilievi che le circondano sono caratterizzate dal "paesaggio glaciale di alta quota" e/o dal "paesaggio dolomitico rupestre".

Secondo la Carta della Natura realizzata da Ispra⁶, tale paesaggio presenta i seguenti valori naturalistici e culturali.

⁶ Geoportale ISPRA Carta della Natura <http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Home.php>



	TIPOLOGIA DI PAESAGGIO	
	Valle montana	
Unità di paesaggio	Valli dei Torrenti Chisone e Germanasco	
Valore Naturale	Alto	
Valore Culturale	Alto	
Valore Naturalistico-culturale	Alto	

Il territorio analizzato comprende una parte del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) **Val Troncea** che ricade nel Comune di Massello, per un'estensione complessiva di 2.324 ha, corrispondente al 12% della superficie del Cluster Val Germanasca. Il SIC è caratterizzato da un paesaggio alpino con boschi di lariceti e pino cembro. Gli ambienti di interesse comunitario presenti sono 14, tra cui due habitat di zona umida prioritari: le formazioni igrofile pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae, e le formazioni igrofile di muschi calcarizzanti. Sono presenti molte specie floristiche rare e rarissime, alcune endemiche delle Alpi occidentali. Le specie di interesse comunitario presenti sono due: Saxifraga valdensis e Aquilegia alpina. Il gruppo dell'avifauna è ben distribuito in tutti gli ambienti tanto che il sito è stato individuato come Zona di Protezione Speciale. In particolare, per la sola Val Troncea, sono segnalate 62 specie di cui 54 nidificanti. Il territorio del Cluster Val Germanasca è interessato anche dal **Parco naturale di Conca Cialancia**, un'area protetta che si estende nel Comune di Perrero per 973 ha, pari al 5% della superficie del Cluster, caratterizzata da vegetazione tipicamente alpina, con ontani montani, sorbi degli uccellatori e numerose specie erbacee.

La seguente tabella riporta le estensioni delle aree naturali protette presenti sul territorio della Val Germanasca.

Parchi naturali e SIC	Superficie [ha]	% superficie Cluster
Parco naturale di Conca Cialancia	973	5%
SIC _ Val Troncea	2.324	12%
Totale Val Germanasca	3.297	17%



La superficie forestale copre il **49% del Cluster Val Germanasca** ed è caratterizzata principalmente da lariceti e cembrete come dettagliato nella tabella seguente. In particolare, il Comune più boscoso è Perrero.

La seguente tabella riporta la superficie forestale suddivisa per le categorie presenti nel Cluster, desunte dall'elaborazione dei dati del Piano Forestale Regionale.

Categoria forestale	Superficie [ha]	% Superficie forestale
Abetine	397	4%
Acero-tiglio-frassineti	300	3%
Arbusteti subalpini	193	2%
Boscaglie pioniere e d'invasione	671	7%
Castagneti	1.072	11%
Faggete	995	10%
Lariceti e cembrete	5.205	53%
Pinete di pino silvestre	607	6%
Querceti di rovere	312	3%
Saliceti e pioppeti ripari	46	0,5%
Totale Val Germanasca	9.811	100%

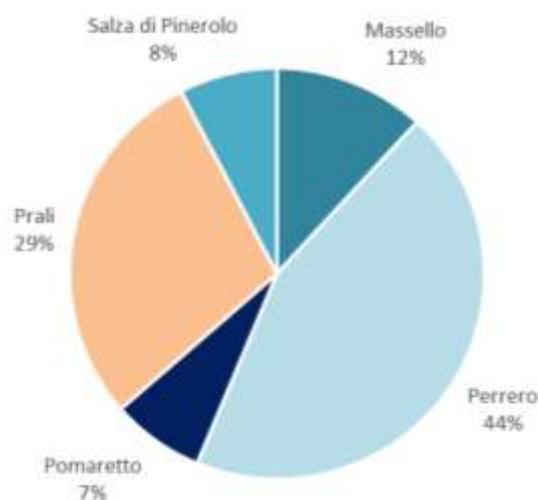


Figura 12: Suddivisione della superficie forestale per Comune del Cluster della Val Germanasca.

Il territorio analizzato ricade nell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume PO, nel bacino idrografico del Torrente Pellice e Germanasca, principali corpi idrici dell'area. Il Cluster Val Germanasca è incluso nel Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume PO, nel Piano di Gestione delle Alluvioni, nel Piano di Bilancio Idrico che costituisce una delle misure urgenti



del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po e infine nel Piano di Assetto Idrogeologico. Dal monitoraggio della qualità delle acque di Arpa Piemonte⁷ si evince che i due Torrenti hanno, nel triennio 2017-2019, uno stato ecologico e chimico buono.

La mappa seguente rappresenta un indice ecologico, quello della biodisponibilità territoriale (BTC), attraverso cui si valuta il livello di complessità biologica. Alti livelli di BTC indicano maggiori capacità di produrre biomassa vegetale e quindi maggiori attitudini a resistere alle perturbazioni esterne. Il territorio del Cluster Val Germanasca è caratterizzato da habitat con un alto livello di BTC, quindi più stabili e resilienti, ma anche con un'estesa superficie naturale con basso livello di BTC.

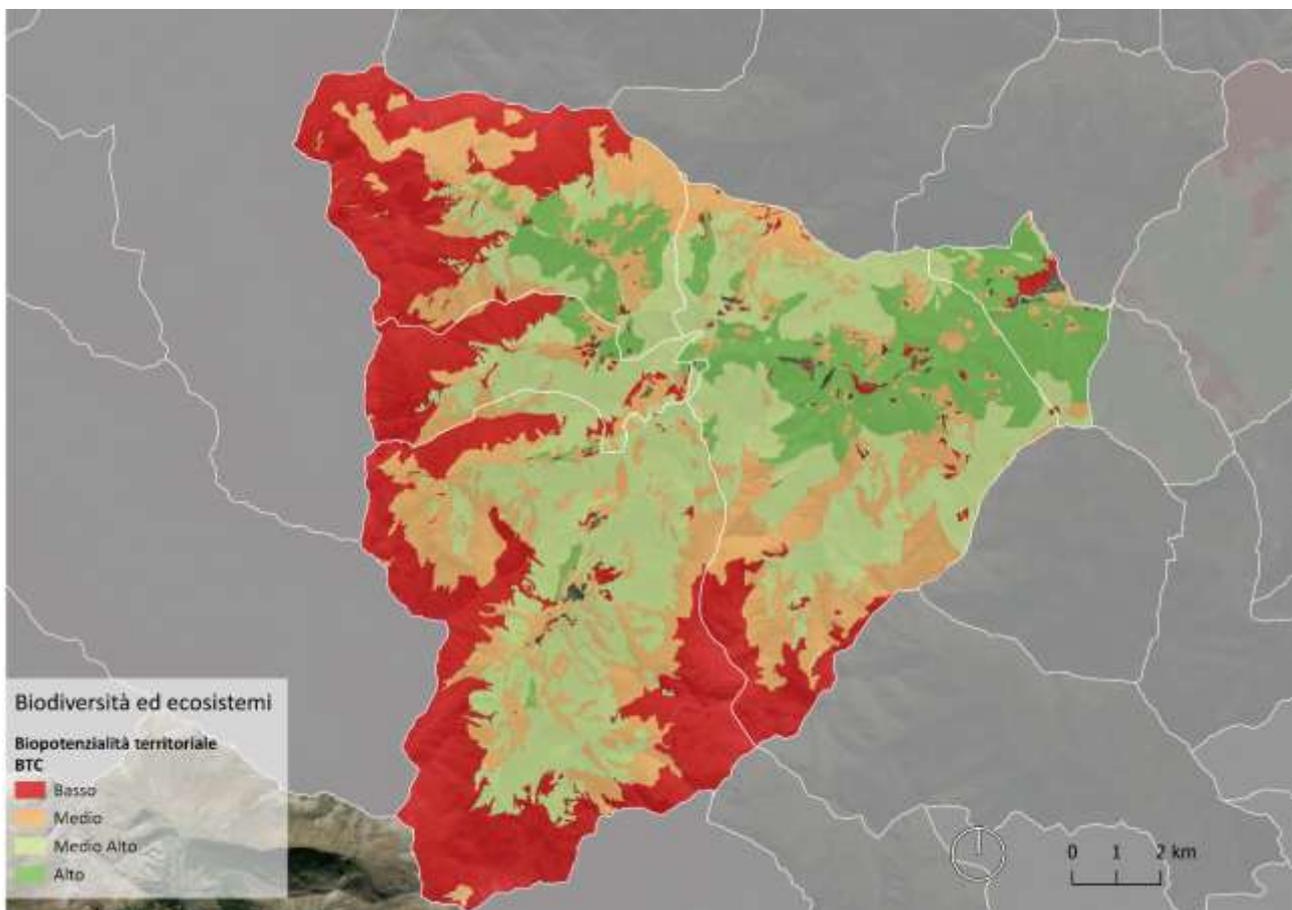


Figura 13: Biopotenzialità territoriale nel Cluster Val Germanasca. Fonte: elaborazione su QGis a partire dal PFT.

⁷ https://webgis.arpa.piemonte.it/monitoraggio_qualita_acque_mapseries/monitoraggio_qualita_acque_webapp/



Analisi del contesto economico

La percentuale di addetti in imprese APS e KIBS⁸ (settori economici J, K e M) sul totale degli addetti è bassa, così come anche la percentuale di imprese APS e KIBS (settori economici J, K e M) sul totale delle unità locali. La superficie agricola totale (SAT) nel Cluster Val Germanasca è di 6.657 ha, circa il 33% del territorio, mentre quella utilizzata (SAU) è di 5.334 ha. La maggior parte della Superficie Utile Agricola è destinata a prati e pascoli permanenti. Tra i seminativi, la principale coltivazione è quella della patata.

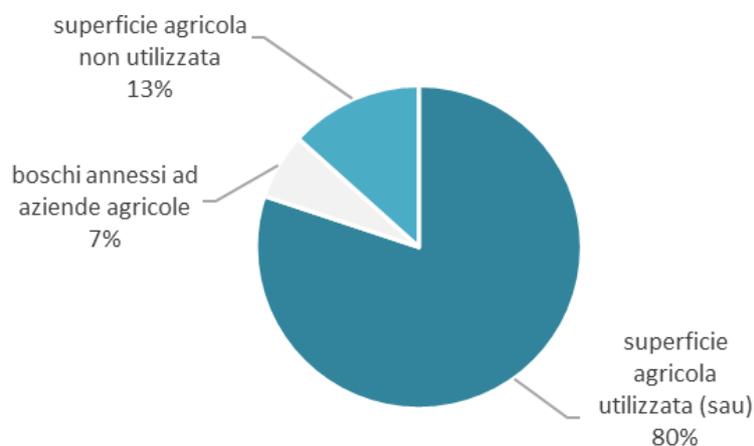


Figura 14: Suddivisione della Superficie Agricola Totale del Cluster della Val Germanasca. Fonte: Censimento dell'Agricoltura ISTAT 2010.

Per quanto riguarda il consumo di acqua irrigua emerge che Perrero è il principale utilizzatore e la fonte dell'acqua irrigua, prevalentemente da acque superficiali.

Analisi del contesto infrastrutturale

Il territorio comprensivo dei Comuni è attraversato dalla SP169 che li collega a Pinerolo. Il territorio non è attraversato da linee ferroviarie.

⁸ KIBS: Knowledge Intensive Business Service, aziende che forniscono servizi ad alto contenuto di conoscenza. APS: Associazioni di Promozione sociale.

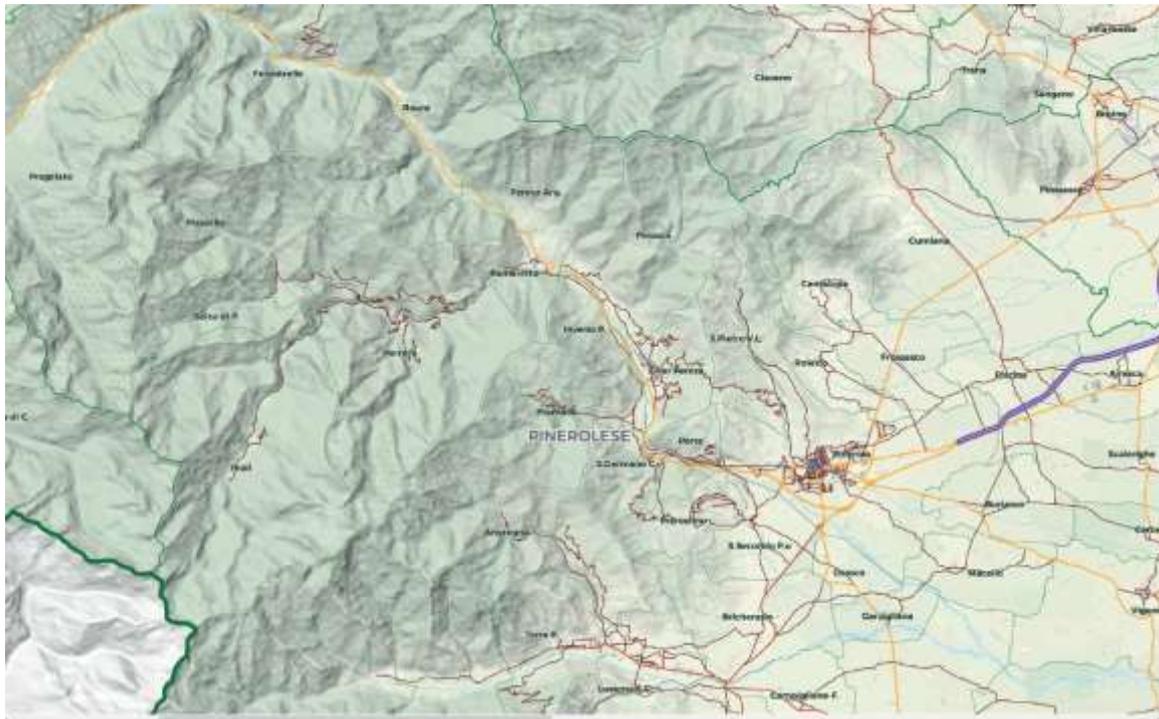


Figura 15: Viabilità nel territorio del Cluster Val Germanasca. Fonte: PUMS Città Metropolitana di Torino.

Analisi del parco veicolare

L'analisi del parco veicolare circolante viene condotta sulla base dei dati messi a disposizione da ACI, attraverso l'Autoritratto, report statistico pubblicato con cadenza annuale, per la rappresentazione del parco veicolare italiano, che viene fornita anche su base comunale⁹. Nell'anno di monitoraggio 2019 sul territorio afferente ai 5 Comuni del Cluster "Val Germanasca" risultavano immatricolate 1.255 autovetture, la maggior parte classificata Euro 4 (363), Euro 6 (220) ed Euro 5 (211). Al 2021, ultimo anno disponibile per l'Autoritratto ACI, si è registrato un aumento nel numero di veicoli Euro 6 (298) e una conseguente diminuzione nelle altre categorie.

⁹ <http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto.html>

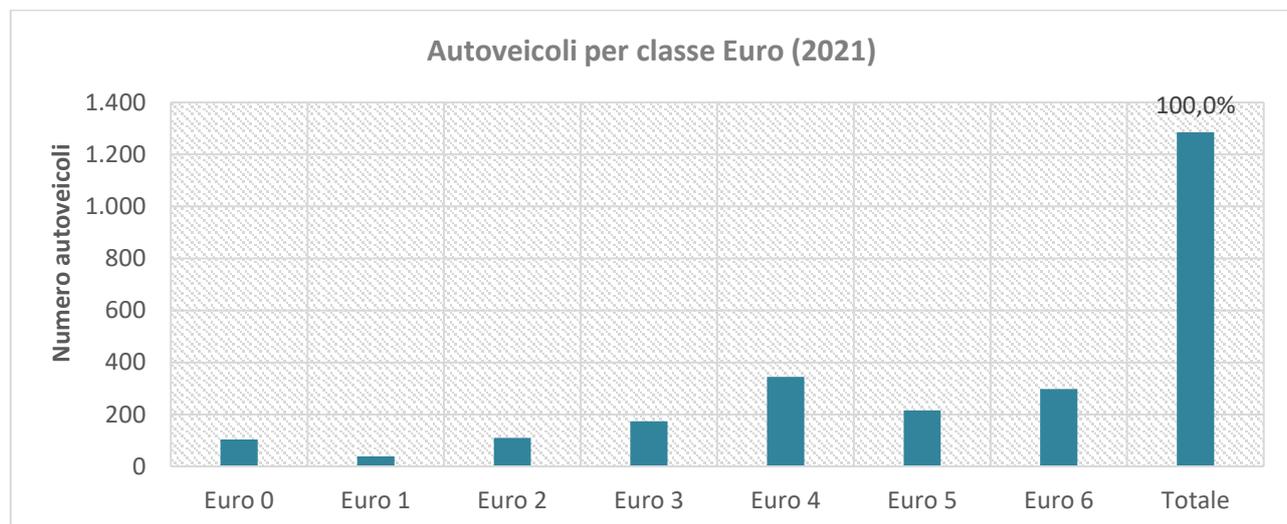
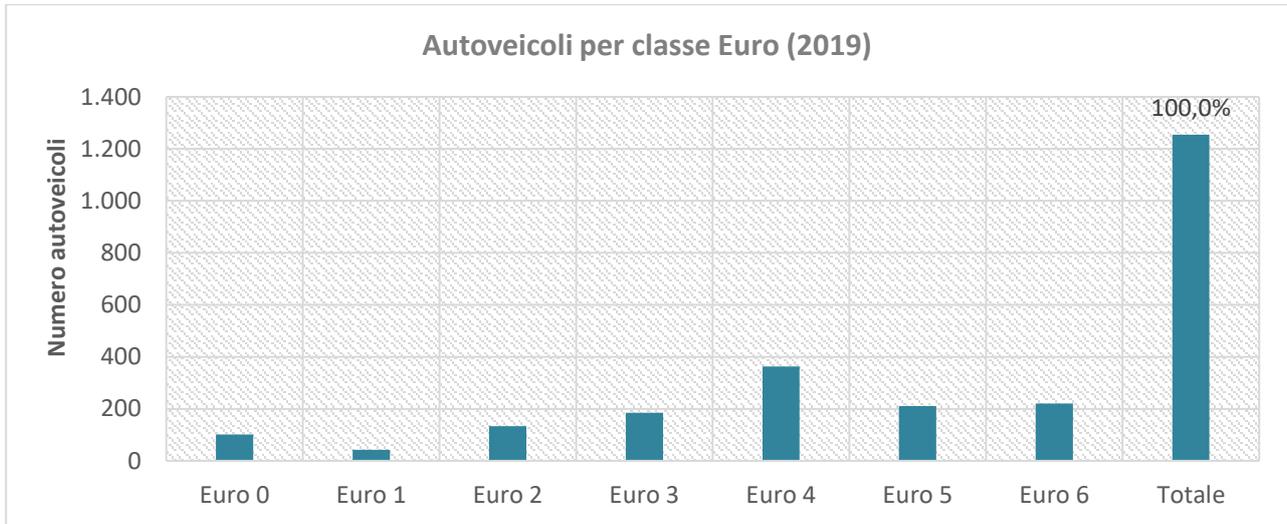


Figura 16: Numero di autoveicoli per classe Euro al 2019 e al 2021. Fonte: ACI.

Il tasso di motorizzazione (incluso anche le tipologie dei motocicli e veicoli pesanti) è pari a 0,89 veicolo pro capite all'anno di monitoraggio 2019 mentre tra il 2002 (primo anno disponibile dell'Autoritratto) ed il 2021 ha subito un lieve aumento (da 0,72 a 0,96).

Si riporta di seguito il trend della popolazione residente complessiva e del numero di **veicoli complessivi** immatricolati proiettati al 2030, utilizzando un modello di proiezione lineare basato sui dati storici. Si evince come, nonostante la popolazione rimanga circa costante, è previsto un aumento dei veicoli immatricolati (1.914 al 2030 contro i 1.667 immatricolati nel 2002). Ciò si traduce, sulla base del loro rapporto al 2030, in un ulteriore lieve incremento del tasso di motorizzazione, che dovrebbe salire fino a 1,07 veicoli pro capite. Tuttavia, si auspica che nei prossimi anni si verifichi un'inversione di tendenza e un conseguente decremento del numero di



autovetture circolanti: ciò potrebbe portare il valore del tasso di motorizzazione ad assestarsi attorno al valore dell'unità. Il PAESC dovrà quindi individuare delle misure che riducano, anche significativamente questo indice.

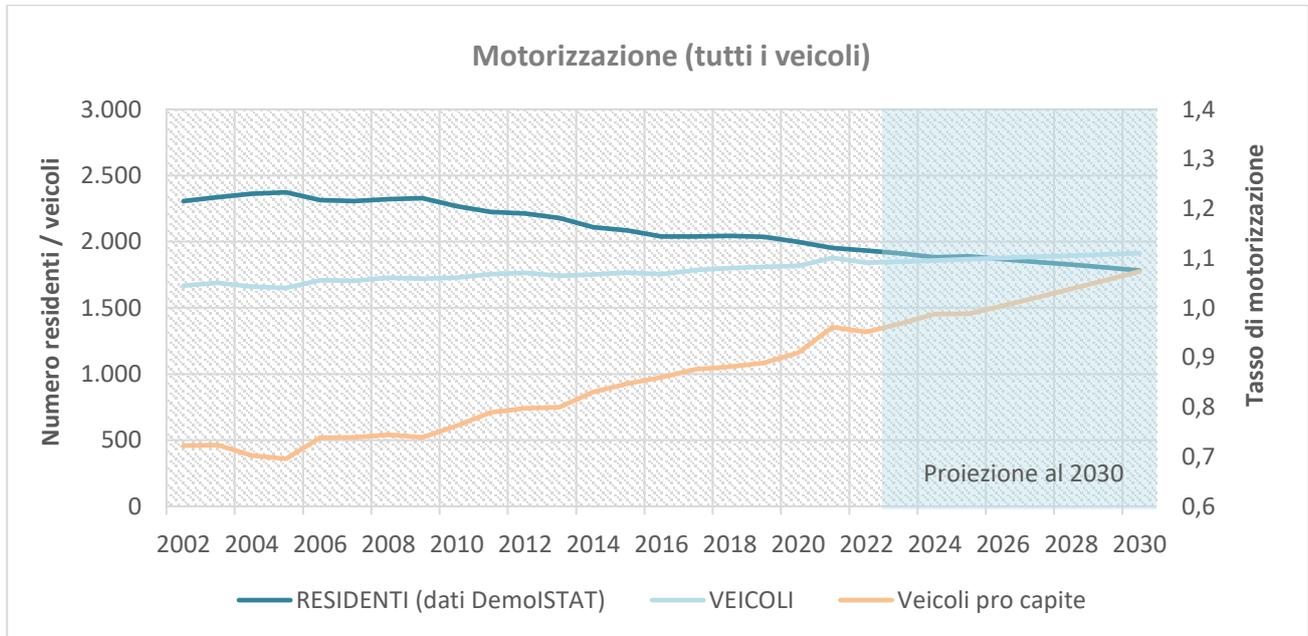
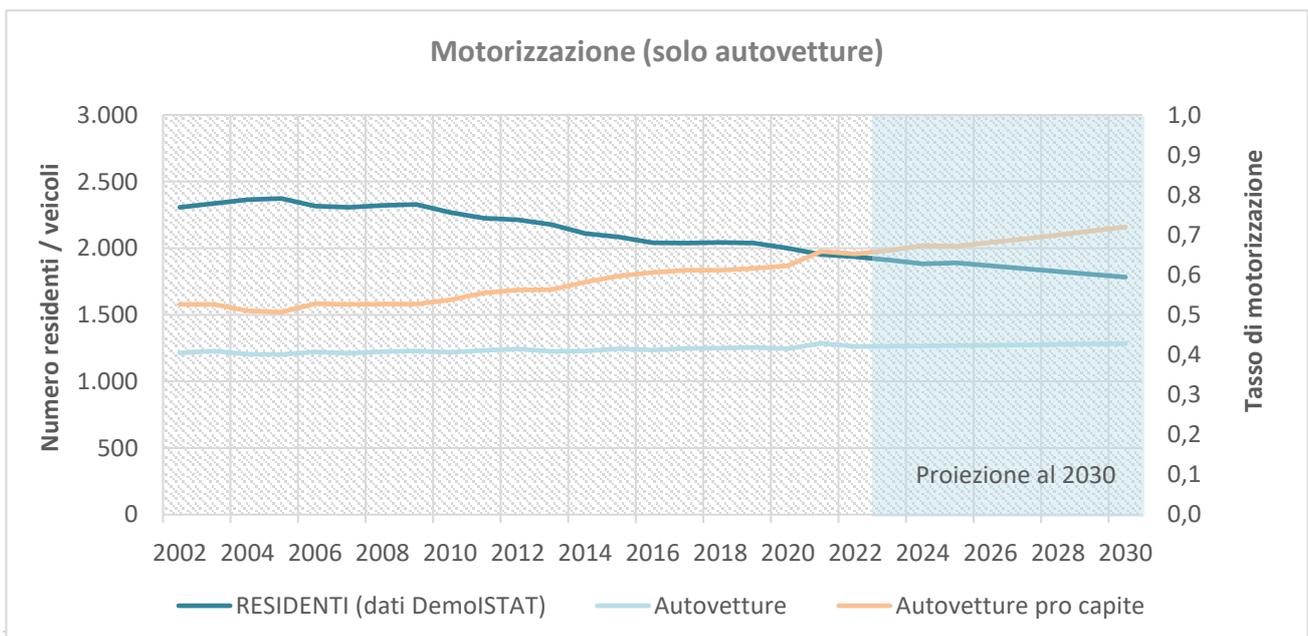


Figura 17: Andamento del tasso di motorizzazione relativo a tutti i veicoli, nel territorio della Val Germanasca.

Riguardo invece le sole **autovetture**, dalla figura sottostante si evince che il numero complessivo passa da 1.214 nel 2002 (tasso di motorizzazione 0,53) a 1.286 nel 2021 (tasso di motorizzazione 0,66) a 1.283 previste per il 2030 (con 0,72 veicoli pro capite).





Si riporta di seguito la suddivisione dei veicoli immatricolati per ciascuno dei 5 Comuni afferenti al Cluster “Val Germanasca”, suddivisi per tipologia di veicolo, relativamente all’anno 2002 (primo anno disponibile dell’Autoritratto), all’anno di monitoraggio 2019 e all’anno 2021(ultimo anno per cui sono disponibili i dati ACI).

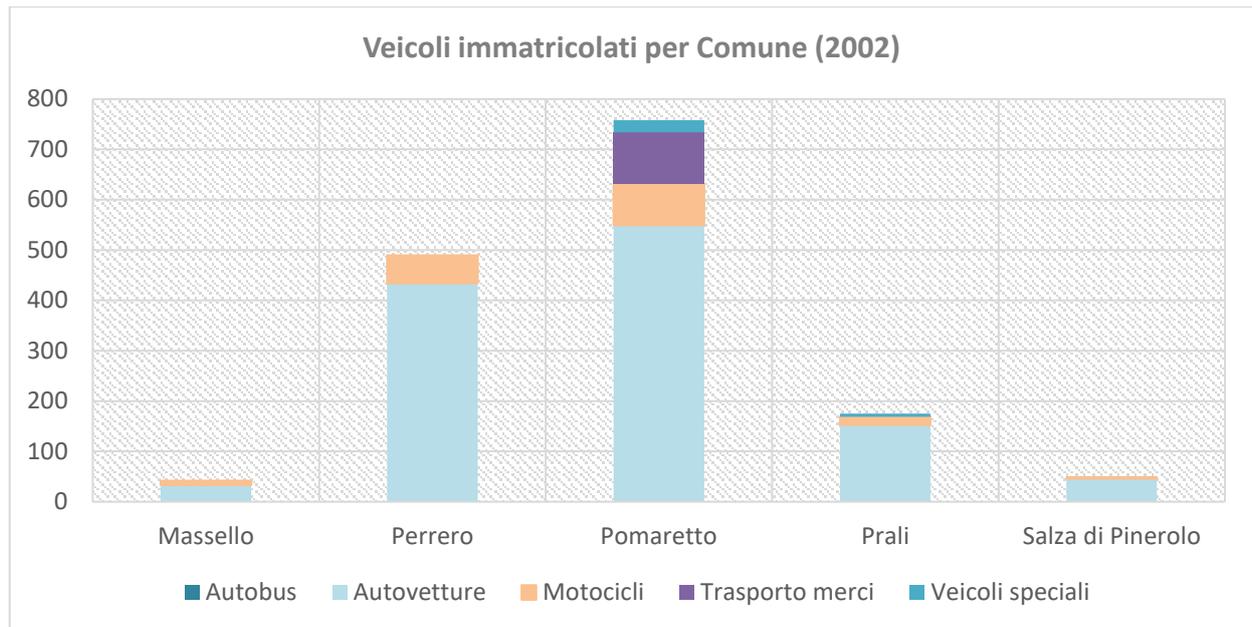


Figura 19: Veicoli immatricolati per Comune al 2002. Fonte: ACI.

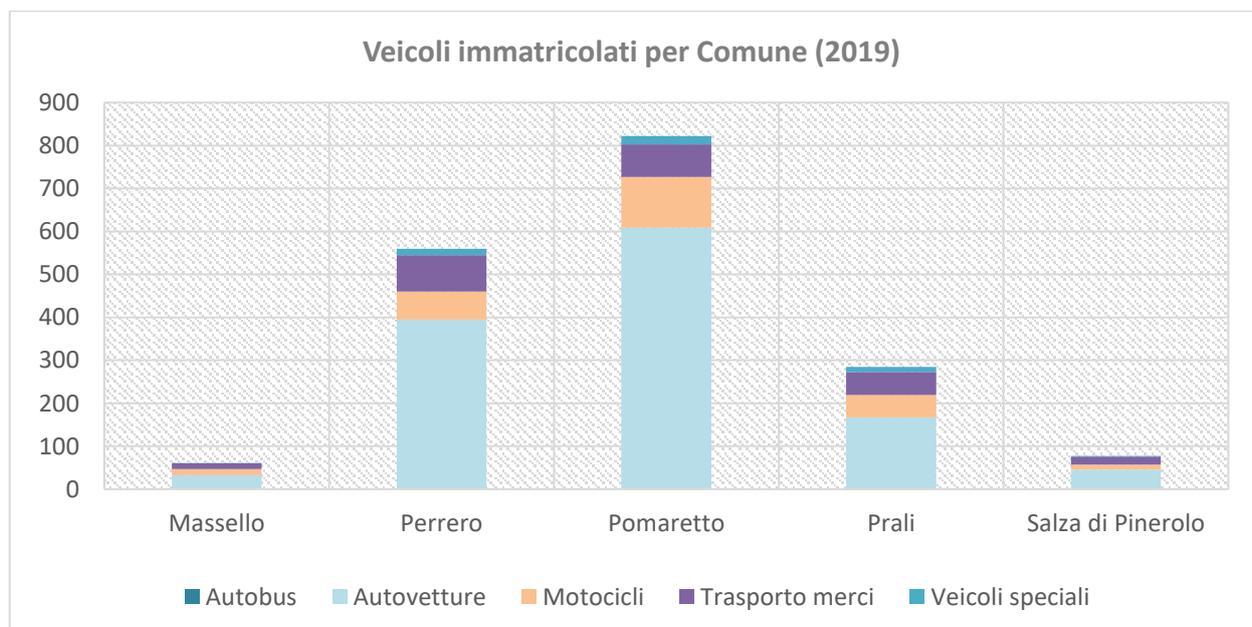


Figura 20: Veicoli immatricolati per Comune al 2019. Fonte: ACI.

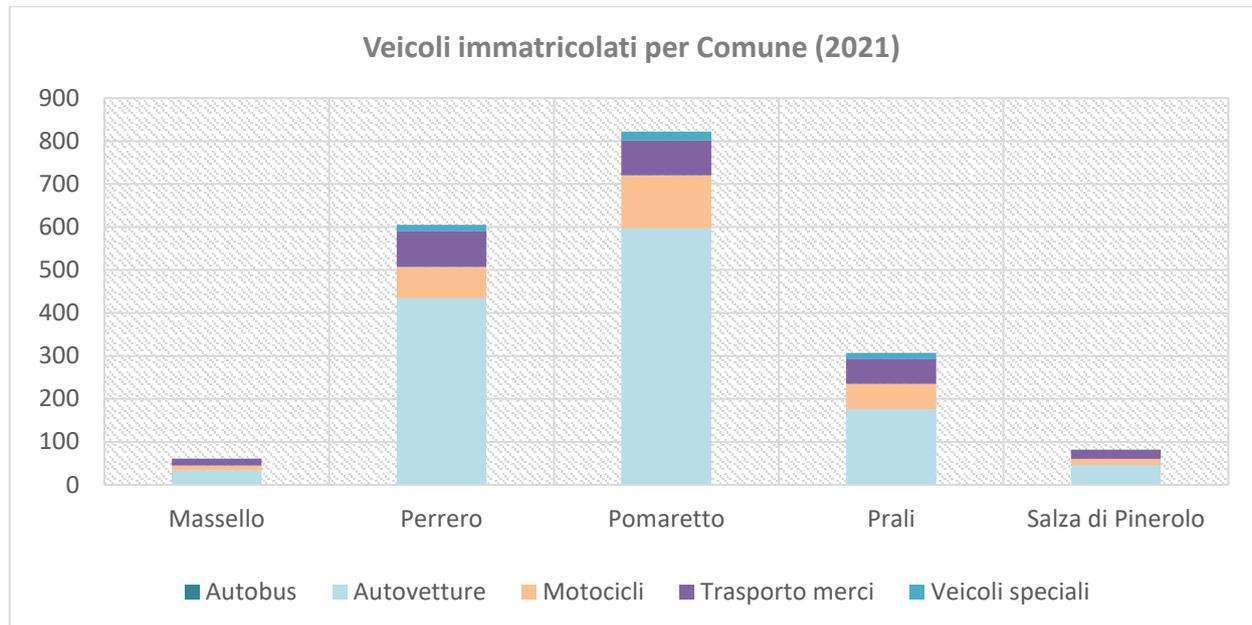


Figura 21: Veicoli immatricolati per Comune al 2021. Fonte: ACI.

Dai grafici sopra riportati si evidenzia la tendenza generale di incremento del numero dei veicoli dal 2002 ad oggi. Dai grafici si evince che non sono presenti autobus sul territorio. I veicoli maggiormente prevalenti in numero risultano essere, come ci si aspettava, le autovetture private, seguite da motocicli e mezzi per il trasporto merci.

Si riportano infine due grafici riportanti il confronto, tra 2002, 2019 e 2021, dei veicoli totali e di quelli immatricolati pro capite, per ciascuno dei 5 Comuni afferenti al Cluster "Val Germanasca".

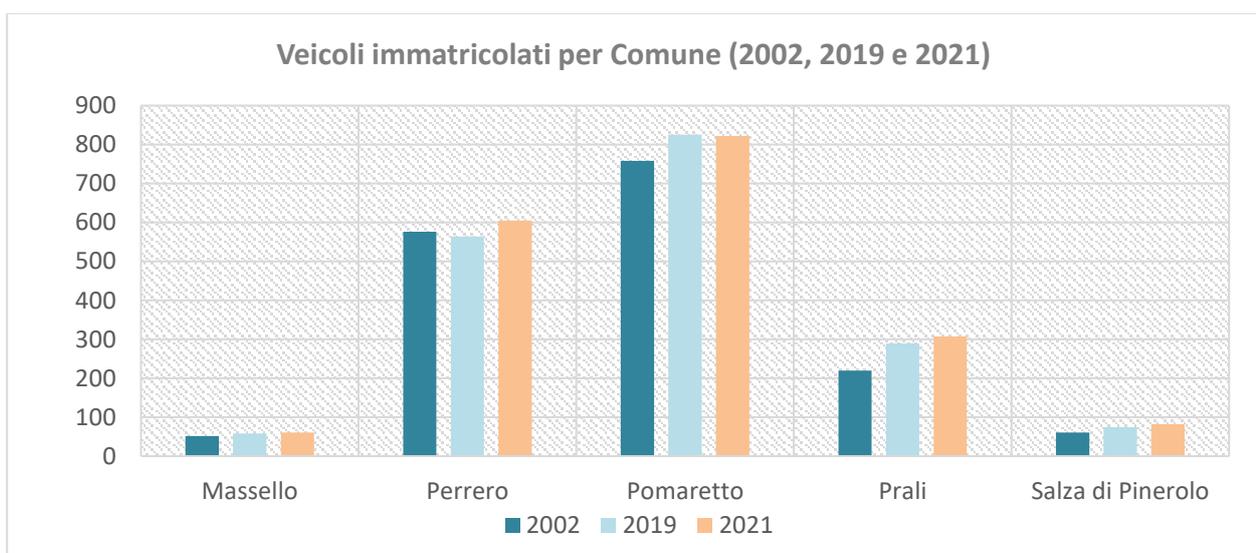


Figura 22: Grafico sinottico dei veicoli immatricolati per Comune (2002, 2019, 2021). Fonte: ACI.

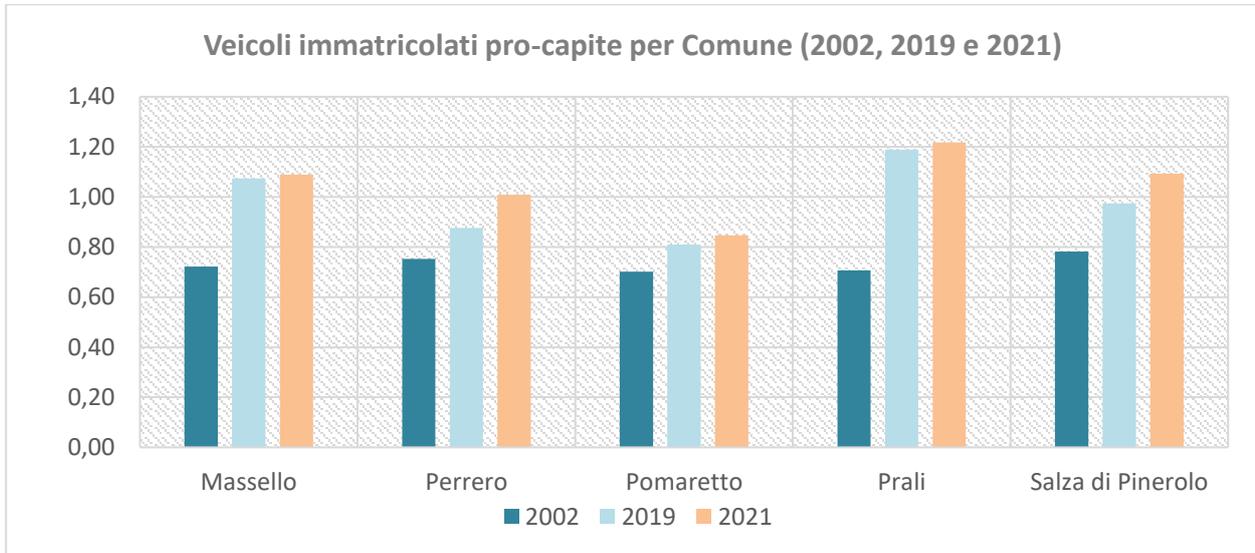


Figura 23: Grafico sinottico dei veicoli pro capite immatricolati per Comune (2002, 2019, 2021). Fonte: ACI.

Dai grafici sopra riportati si evince che per tutti i Comuni si registra tra 2002 e 2019 un incremento del numero di veicoli circolanti. Tra il 2019 e il 2021 nei Comuni di Perrero e Prali si registra un leggero incremento del numero di veicoli, mentre per Massello e Pomaretto un leggero decremento.



3. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

Scopo della prima fase di analisi è la conoscenza e la descrizione approfondita del sistema energetico locale, vale a dire della struttura della domanda e dell'offerta di energia sul territorio dei Comuni. Quest'analisi rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica, non limitandosi a "fotografare" la situazione attuale, ma fornendo strumenti analitici e interpretativi del sistema che ci si trova a considerare, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le nuove azioni e le nuove iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso.

Il bilancio energetico permette pertanto di:

- valutare l'efficienza energetica del sistema;
- evidenziare le tendenze in atto e supportare previsioni di breve e medio termine;
- individuare i settori di intervento strategici.

L'approccio metodologico che è stato seguito può essere sinteticamente riassunto nei punti seguenti:

- quantificazione dei flussi di energia e ricostruzione della loro evoluzione temporale tra il 2000 ed il 2019. **Il 2019 è stato scelto in quanto ultimo anno non affetto dagli effetti dell'emergenza sanitaria da COVID-19 e per il quale erano disponibili tutti i dati necessari per la redazione dell'inventario delle emissioni di CO₂**
- ricostruzione della distribuzione dei diversi vettori energetici nei principali settori di impiego finale;
- analisi della produzione locale di energia per impianti di potenza inferiore a 20 MW e comunque non inclusi nel sistema ETS;
- ricostruzione dell'evoluzione delle emissioni di gas serra associati al sistema energetico locale.

L'analisi ha inizio con la ricostruzione del bilancio energetico e con la sua evoluzione temporale, procedendo secondo un approccio di tipo top - down, cioè a partire da dati aggregati su base comunale. Il primo passo per la definizione del bilancio energetico consiste nella predisposizione di una banca dati relativa ai consumi o alle vendite dei diversi vettori energetici, con una suddivisione in base alle aree di consumo finale e per i diversi vettori energetici statisticamente rilevabili.

Il livello di dettaglio realizzato per questa prima analisi riguarda tutti i vettori energetici utilizzati e i settori di impiego finale: usi civili (residenziale e terziario), trasporti e settore pubblico. Le linee guida definite dalla Commissione Europea indicano la possibilità di non considerare, nella valutazione



della quota di riduzione, quanto attribuito al settore industriale. Questo settore, infatti, molto spesso non risulta facilmente influenzabile dalle politiche comunali e in alcuni contesti locali più piccoli rischia di avere un peso sproporzionato rispetto al resto dei consumi. Inoltre, questo settore è particolarmente influenzato da dinamiche economiche sovra-locali (addirittura sovra-nazionali); ciò potrebbe comportare delle nette variazioni nei consumi, stravolgendo il percorso di sostenibilità dell'amministrazione comunale, verso il raggiungimento dell'obiettivo al 2030. Pertanto, questo settore viene quindi escluso dal Piano d'Azione congiunto per le ragioni qui esposte.

Anno base di riferimento: l'anno 2000.

In relazione alla definizione dell'anno base di riferimento del Piano energetico, si è deciso di utilizzare il 2000, primo anno per il quale sono disponibili dati completi ed esaustivi in relazione al settore privato (residenziale e terziario).

Per ricostruire il bilancio energetico relativo ai settori residenziale e terziario si è fatto riferimento alla Banca Dati sviluppata da Città Metropolitana di Torino, di supporto alla redazione di PAES. Per quanto concerne le utenze comunali al 2000 (edifici pubblici, illuminazione pubblica e flotta comunale), e conseguentemente l'inventario delle emissioni di CO₂, ci si è serviti del supporto del portale SIOPE (Sistema informativo delle operazioni degli enti pubblici), realizzato sulla base di una convenzione tra la Ragioneria Generale dello Stato e la Banca d'Italia, con l'obiettivo di rendere disponibile un archivio di informazioni riguardante gli incassi e i pagamenti delle Amministrazioni pubbliche.

Mediante il portale SIOPE è stato possibile correlare il bilancio energetico comunale del 2019 a quello del 2000, ricostruendo un trend storico delle spese comunali relative ai consumi energetici delle utenze pubbliche.

Per il settore dei trasporti privati il calcolo dei consumi energetici è stato effettuato a partire dai dati relativi alla consistenza del parco veicoli per l'anno 2007, forniti da ACI (Autoritratto ACI, 2019) su base comunale. A partire da tali dati si è quindi operato secondo il seguente metodo:

- calcolo dei veicoli equivalenti per ognuna delle tipologie, considerando anche (solo per la tipologia "autovetture") la classificazione Euro;
- calcolo dei veicoli equivalenti totali, sulla base del totale dei veicoli presenti sul territorio provinciale;
- calcolo della percentuale di veicoli equivalenti per Comune, rispetto ai veicoli equivalenti totali;
- ripartizione del consumo per vettore energetico, applicando tale percentuale al dato di consumo totale di combustibili desunto dal bollettino petrolifero.



Anno monitoraggio: anno 2019.

Per la redazione dell'Inventario delle Emissioni (MEI) al 2019 si è scelto di utilizzare in prevalenza dati primari relativi a consumi energetici misurati, forniti dagli uffici comunali. Di particolare utilità è stato il servizio implementato dalla Regione Piemonte "IoComune" che facilita la fruizione dei dati energetici su scala locale da parte degli enti comunali. È infatti possibile accedere ai dati relativi ai consumi di energia elettrica, gas naturale, gasolio per riscaldamento e GPL con dettaglio comunale e forniti direttamente dai distributori locali.

Per quanto concerne il **settore municipale** e quello della **pubblica illuminazione** si è fatto ricorso ai dati di consumi fatturati forniti dagli uffici competenti dei Comuni del Cluster.

Per la ricostruzione dei consumi energetici associati ai **settori residenziale e terziario** di ogni singolo Comune si sono invece utilizzate fonti diverse in base alla tipologia di vettore energetico:

- Energia elettrica: dati forniti dal portale "IoComune", ripartiti per i singoli settori considerati;
- Gas naturale: dati forniti dal portale "IoComune" ripartiti per i singoli settori considerati;
- Gasolio da riscaldamento: dati ottenuti dal Bollettino Petrolifero del MiSE del 2019 su base provinciale, ripartiti successivamente su base comunale utilizzando i valori relativi alle emissioni di CO₂ da gasolio del 2015 nei Comuni del Cluster, ricavati dall'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA), e infine riportati al 2019 sulla base della variazione di popolazione registrata tra il 2015 ed il 2019;
- GPL: dati ottenuti dal Bollettino Petrolifero del MiSE del 2019 su base provinciale, ripartiti successivamente su base comunale utilizzando i valori relativi alle emissioni di CO₂ da GPL del 2015 nei Comuni del Cluster, ricavati dall'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA), e infine riportati al 2019 sulla base della variazione di popolazione registrata tra il 2015 ed il 2019;
- Solare termico: informazioni estrapolate dal Rapporto statistico del GSE 2019 con dettaglio regionale e dal portale ATLAIMPIANTI su base comunale;
- Biomasse: informazioni estrapolate dal Rapporto Statistico del GSE 2019 con dettaglio regionale e dal portale ATLAIMPIANTI su base comunale;
- Fonti di energia elettrica rinnovabile (fotovoltaico e idroelettrico): informazioni estrapolate dal Rapporto Statistico del GSE 2019 con dettaglio regionale e dal portale ATLAIMPIANTI su base comunale.

Per il settore dei trasporti privati il calcolo dei consumi energetici è stato effettuato a partire dai dati relativi alla consistenza del parco veicoli per l'anno 2019, forniti da ACI (Autoritratto ACI, 2019) su base comunale. A partire da tali dati si è quindi operato secondo il seguente metodo:

- calcolo dei veicoli equivalenti per ognuna delle tipologie, considerando anche (solo per la tipologia "autovetture") la classificazione Euro;



- calcolo dei veicoli equivalenti totali, sulla base del totale dei veicoli presenti sul territorio provinciale;
- calcolo della percentuale di veicoli equivalenti per Comune, rispetto ai veicoli equivalenti totali;
- ripartizione del consumo per vettore energetico, applicando tale percentuale al dato di consumo totale di combustibili desunto dal bollettino petrolifero.



Consumi energetici complessivi

Il **consumo energetico complessivo** vede nel periodo 2000-2019 una **riduzione del 18% circa**, dovuto in particolare al contributo del settore della flotta comunale e del settore terziario. Contribuisce anche il settore residenziale e in minore entità quello dei trasporti privati/commerciali.

Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Edifici pubblici	340	1%	395	1%	+16%
Settore terziario	5.414	12%	3.391	9%	-37%
Settore residenziale	29.543	64%	23.252	61%	-21%
Illuminazione pubblica	162	0%	234	1%	+44%
Flotta comunale	75	0%	38	0%	-49%
Trasporto privato/ commerciale	10.655	23%	10.564	28%	-1%
Totale (MWh)	46.189	100%	37.873	100%	-18%

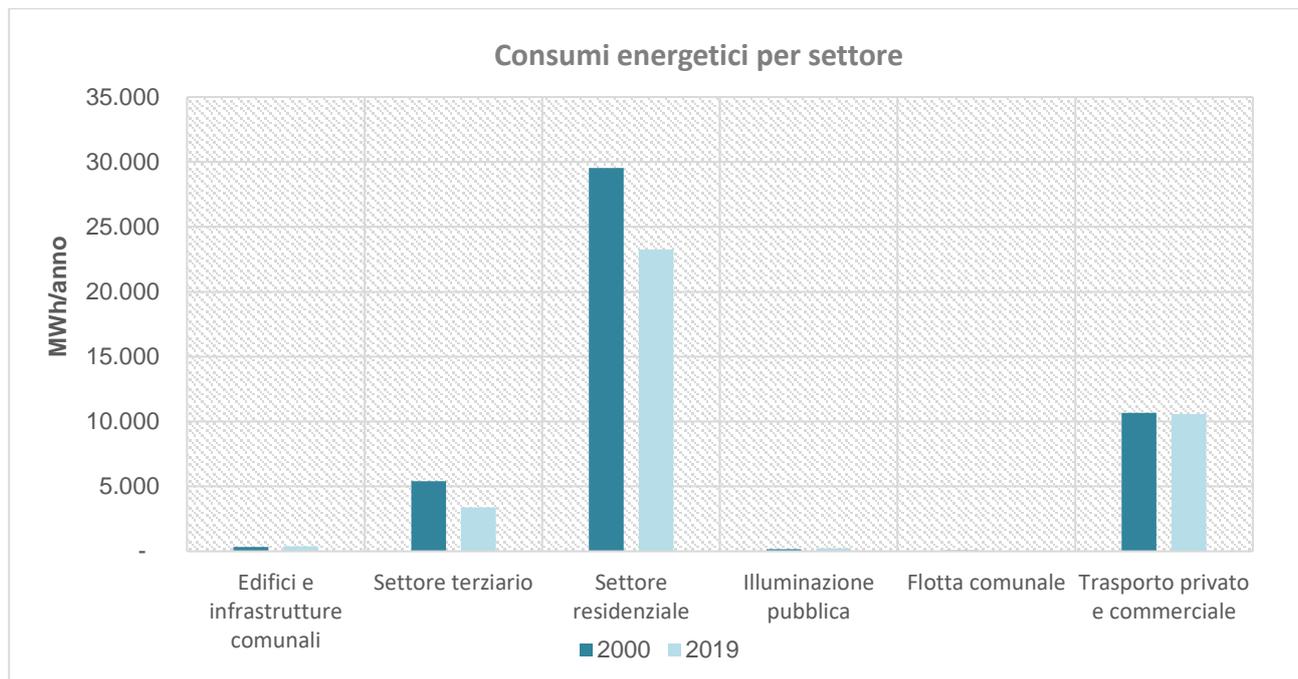


Figura 24: Consumo energetico complessivo al 2000 e al 2019 suddiviso per settore.

Nel presente grafico riportante il consumo energetico per settore non è possibile apprezzare il consumo della flotta comunale, avendo un ordine di grandezza molto inferiore a quello degli altri settori. Per osservarne il valore esatto si rimanda, pertanto, alle relative tabelle.

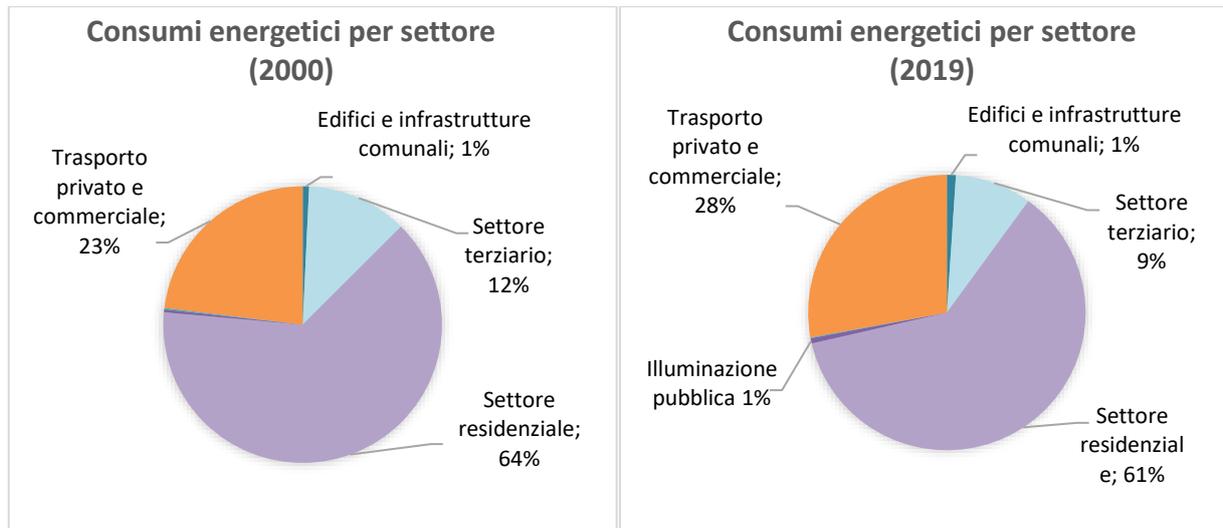


Figura 25: Peso percentuale di ogni settore sul consumo energetico complessivo al 2000 e al 2019.

Si riporta di seguito la suddivisione dei consumi per vettore energetico per l'anno di baseline (2000) e per l'anno di monitoraggio (2019):

Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	3.605	8%	2.997	8%	-17%
Teleriscaldamento	1.752	4%	1.238	3%	-29%
Gas naturale	7.137	15%	5.990	16%	-16%
GPL	3.002	6%	1.918	5%	-36%
Gasolio da riscaldamento	1.249	3%	1.468	4%	+18%
Diesel	15.953	35%	6.592	17%	-59%
Benzina	4.704	10%	2.754	7%	-41%
Biomassa*	8.763	19%	14.616	39%	+67%
Solare termico	24	0%	299	1%	+1167%
Totale (MWh)	46.189	100%	37.873	100%	-18%

*il dato si riferisce ai consumi dei soli impianti a biomassa incentivati e presenti nel portale ATLAIMPANTI

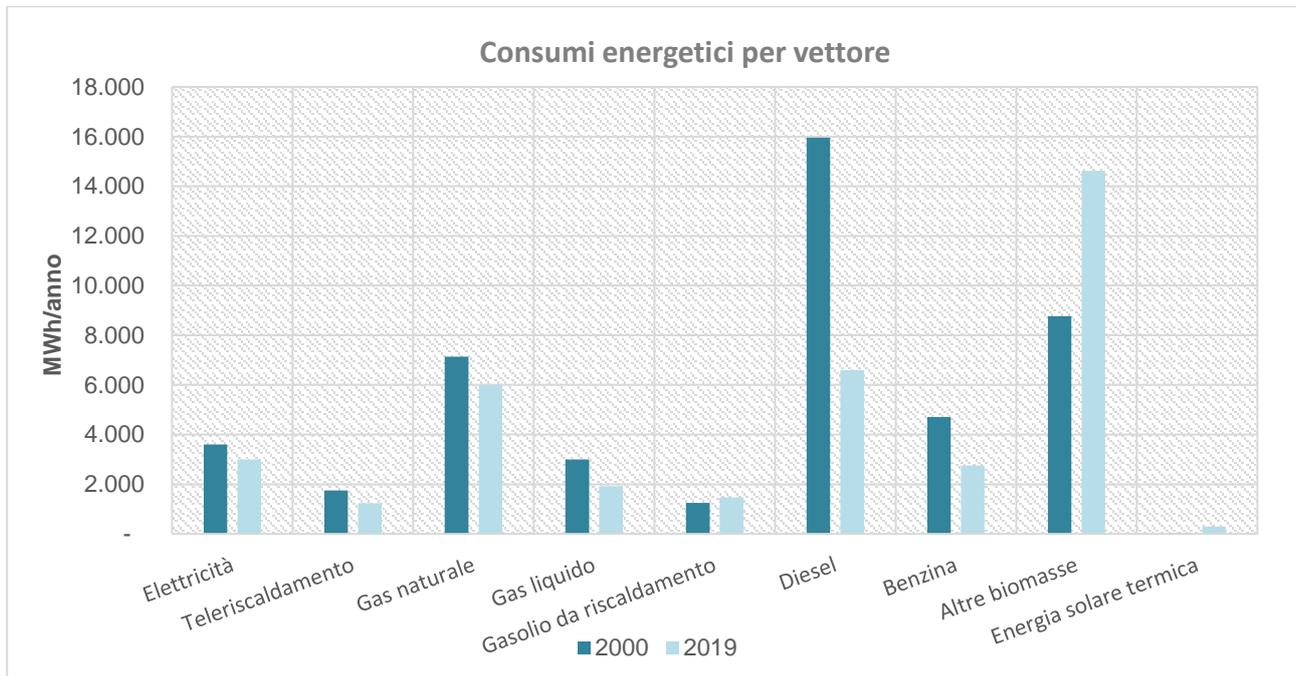


Figura 26: Consumo energetico complessivo al 2000 e al 2019 suddiviso per vettore energetico.

Suddividendo i consumi energetici per vettore energetico impiegato, si possono fare le seguenti considerazioni:

- Il consumo di energia elettrica è diminuito (-17%);
- Il consumo di gasolio da riscaldamento è aumentato del 18% e allo stesso tempo quello del gas naturale è diminuito del 16% e del GPL del 36%. e nel contempo è aumentata e diesel (-100%) per il riscaldamento degli ambienti.
- Si nota, relativamente al settore del trasporto privato/commerciale, una significativa riduzione dei consumi energetici associati all'impiego di benzina (-41%) mentre aumenta quello del diesel (18%) del GPL (+159%) e metano (+397%);
- Si nota che il consumo di biomassa dei soli impianti incentivati e presenti nel Rapporto Statistico del GSE 2019 e sul portale ATLAIMPIANTI aumenta del 67% rispetto ai valori del 2000. Questo dato non è interamente rappresentativo dell'intero consumo di biomassa presente nei territori analizzati, che invece è determinato anche dalla presenza di impianti non incentivati, spesso di piccola taglia (stufe, camini e cucine a pellets, caminetti aperti stufe, cucine e camini a legna ecc.) il più delle volte non dichiarati nel Catasto Impianti regionale. La percentuale di incremento potrebbe dunque essere superiore.
- È stato riscontrato, infine, un notevole incremento nell'utilizzo di impianti solari termici.

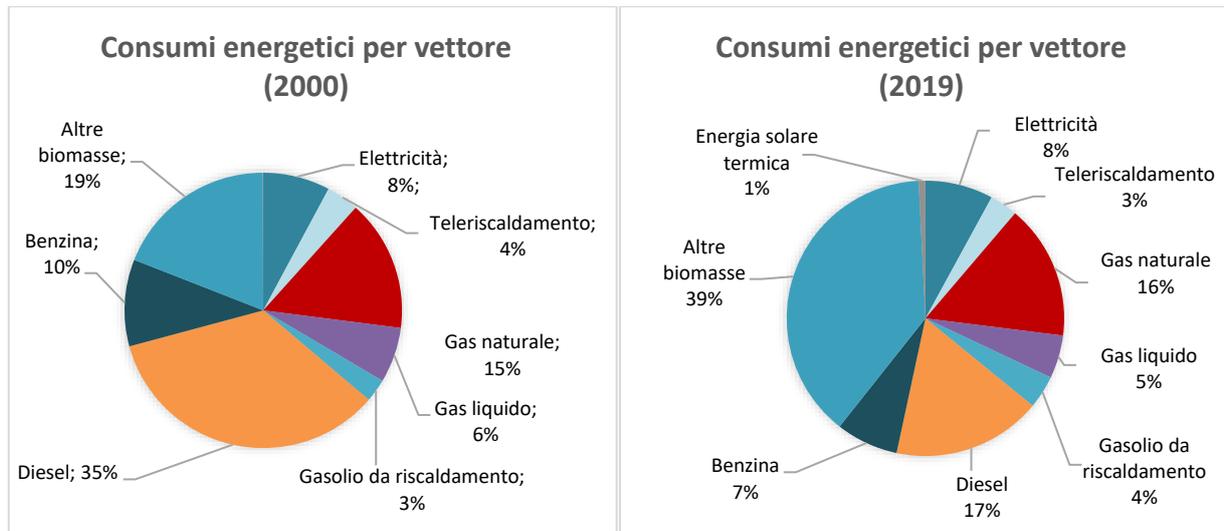


Figura 27: Peso percentuale di ogni vettore energetico nel consumo complessivo al 2000 e al 2019.

Di seguito la ripartizione percentuale del consumo energetico complessivo suddiviso tra i Comuni afferenti al Cluster:

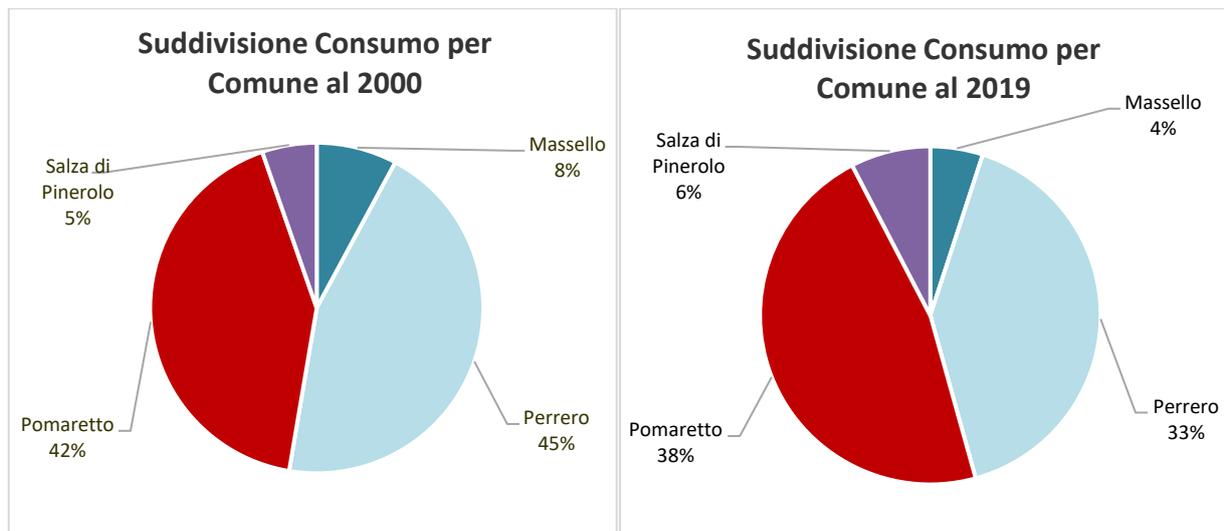


Figura 28: Peso percentuale del consumo energetico per ciascun Comune al 2000 e al 2019.



Analisi dei consumi energetici complessivi per settore

Settore pubblico

I consumi di gas naturale ed energia elettrica relativi agli edifici pubblici sono stati ricavati dalle bollette fornite dagli uffici tecnici dei Comuni afferenti al Cluster. Nel settore pubblico si osserva un aumento dei consumi del **16% per quanto riguarda gli immobili**, del **44% per quanto riguarda la illuminazione pubblica** e una riduzione del **53% per quanto riguarda la flotta comunale**.

Vettore energetico (Edifici pubblici)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	42	12%	87	22%	+107%
Calore	167	49%	116	29%	-30%
Gas naturale	124	36%	184	47%	+48%
GPL	7	2%	8	2%	+12%
Totale (MWh)	340	100%	395	100%	+16%

Vettore energetico (Illuminazione pubblica)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	162	100%	234	100%	+44%

Vettore energetico (Flotta veicolare)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Diesel	64	85%	17	48%	-73%
Benzina	11	15%	19	52%	+69%
Totale (MWh)	75	100%	36	100%	-53%

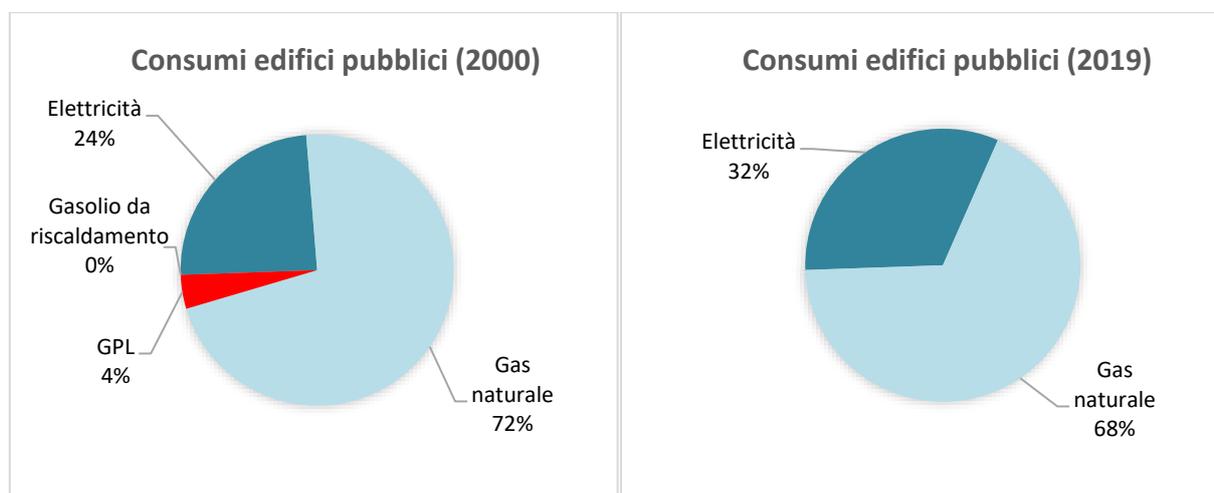


Figura 29 Il peso dei vettori energetici nel consumo energetico degli edifici pubblici al 2000 e al 2019.



Settore residenziale

I consumi di energia elettrica e gas naturale sono stati calcolati a partire dai dati di consumo forniti dal portale della Regione Piemonte “IoComune” per il 2019. I consumi di GPL e gasolio sono stati calcolati a partire dai dati del Bollettino del MiSE per il 2019 su base provinciale, ripartiti successivamente su base comunale utilizzando i valori relativi alle emissioni di CO₂ da GPL del 2015 per i Comuni afferenti al Cluster (ricavate dall’Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera - IREA), e successivamente sulla variazione di popolazione registrata tra il 2015 ed il 2019.

Nel **settore residenziale** si registra una **riduzione del consumo energetico del 21%**, in particolare grazie alla riduzione del consumo di GPL e diesel.

Vettore energetico (Settore residenziale)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	2.226	8%	1.809	8%	-19%
Calore	572	2%	410	2%	-28%
Gas naturale	5.891	20%	4.690	20%	-20%
GPL	2.211	7%	622	3%	-72%
Gasolio da riscaldamento	1.030	3%	1.349	6%	+31%
Diesel	8.939	30%	0	0%	-100%
Biomassa	8.652	29%	14.137	61%	+63%
Solare termico	21	0%	235	1%	+1.020%
Totale (MWh)	21.543	100%	23.252	100%	-21%

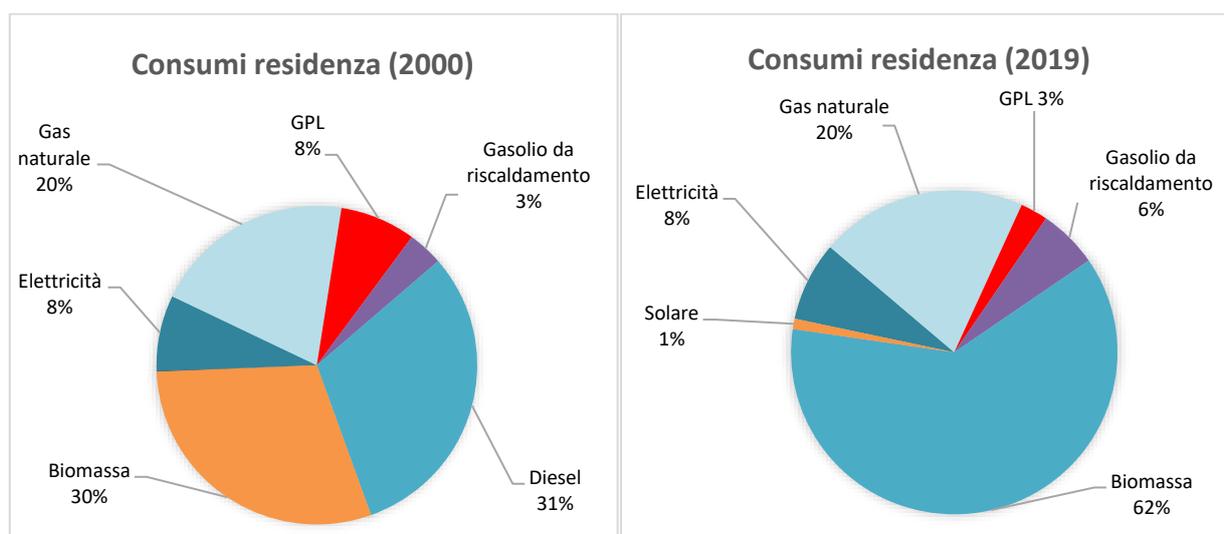


Figura 30: Il peso dei vettori energetici nel settore residenziale.



Settore terziario

Nel **settore terziario** si è verificata complessivamente una riduzione del consumo energetico del 37%, maggiormente correlato al consumo di GPL e gasolio da riscaldamento.

Vettore energetico (Settore terziario)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	1.175	22%	867	26%	-26%
Calore	1.013	19%	712	21%	-30%
Gas naturale	1.092	20%	966	28%	-12%
GPL	357	7%	182	5%	-49%
Gasolio da riscaldamento	219	4%	120	4%	-45%
Diesel	1.445	27%	0	0%	-
Biomassa	111	2%	479	14%	+331%
Solare termico	3	0%	64	2%	+2.341%
Totale (MWh)	5.414	100%	3.391	100%	-37%

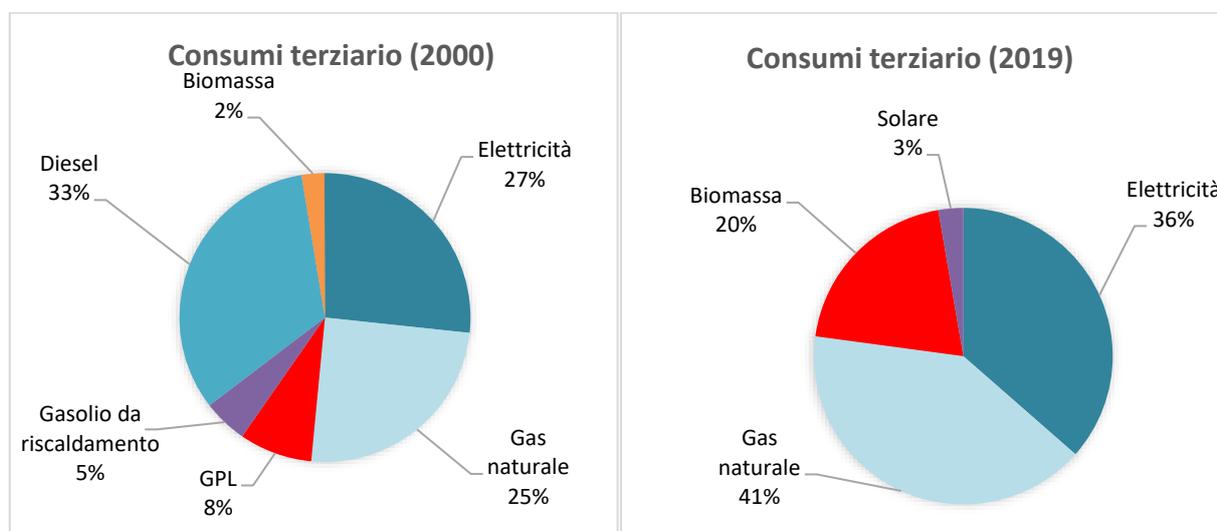


Figura 31: Il peso dei vettori energetici nel settore terziario.



Settore trasporti privati

La riduzione dei consumi nel settore dei trasporti privato e commerciale è stata complessivamente del **-1%**. Nonostante l'aumento, negli ultimi anni, dei veicoli immatricolati nei Comuni del Cluster, la riduzione nei consumi energetici è imputabile sicuramente ad una maggiore efficienza del parco veicolare stesso.

Vettore energetico (Settore Trasporti privati)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Gas naturale	30	0%	150	1%	+397%
GPL	427	4%	1.103	10%	+158%
Diesel	5.505	52%	6.575	62%	+19%
Benzina	4.693	44%	2.736	26%	-42%
Totale (MWh)	10.655	100%	10.564	100%	-1%

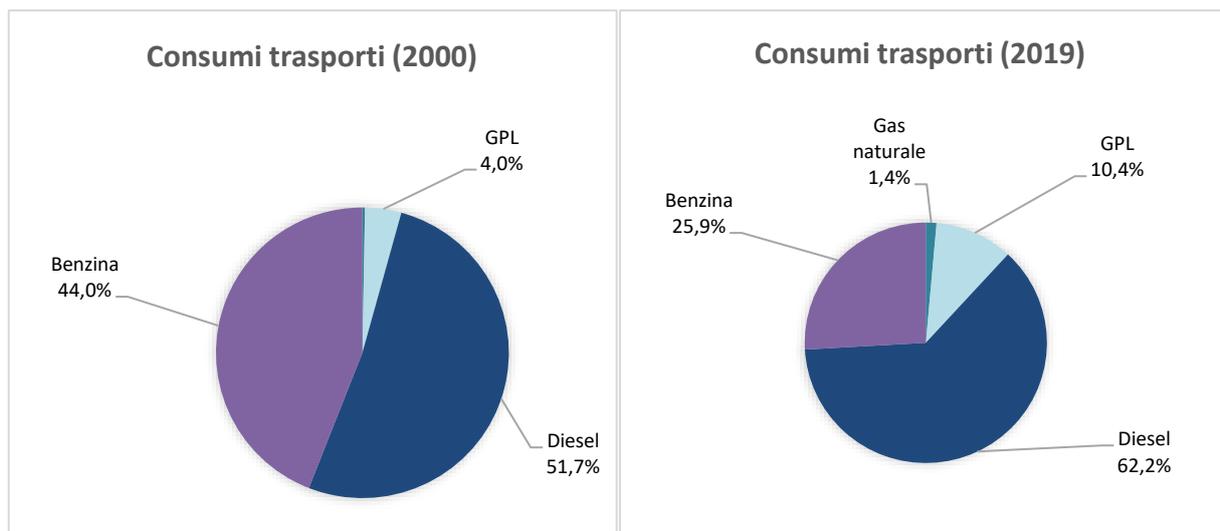


Figura 32: Il peso dei vettori energetici nel settore dei trasporti privati.



Produzione locale di energia

Rinnovabili elettriche

Al 2019 il contributo delle fonti rinnovabili elettriche, dovuti principalmente alla produzione idroelettrica, è stato stimato essere pari 23.299 MWh. Non è stato possibile reperire il valore al 2000 della produzione da FER.

Produzione locale energia elettrica		
Tipologia di fonte	Produzione (MWh)	
	2000	2019
Idroelettrico	n/d	22.988
Fotovoltaico	n/d	311
Bioenergie	n/d	0
Totale (MWh)	n/d	23.299



Consumi finali di energia nella baseline (2000)

Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]									Totale
	Elettricità	Riscaldamento/r affreddamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI										
<u>Edifici comunali, attrezzature/impianti</u>	42	167	124	7	-	-	-	-	-	340
<u>Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti</u>	1.175	1.013	1.092	357	219	1.445	-	111	3	5.414
<u>Edifici residenziali</u>	2.226	572	5.891	2.211	1.030	8.939	-	8.652	21	29.543
<u>Illuminazione pubblica</u>	162	-	-	-	-	-	-	-	-	162
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	3.605	1.752	7.107	2.575	1.249	10.384	-	8.763	24	35.459
TRASPORTI										
<u>Flotta comunale</u>	-	-	-	-	-	64	11	-	-	75
<u>Trasporto privato e commerciale</u>	-	-	30	427	-	5.505	4.693	-	-	10.655
Totale parziale trasporti	-	-	30	427	-	5.569	4.704	-	-	10.730
TOTALE	3.605	1.752	7.137	3.002	1.249	15.953	4.704	8.763	24	46.189

Figura 33: Quadro dei consumi energetici per settore e per vettore energetico per l'anno di baseline (2000)



Consumi finali di energia nel 2019

Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]									Totale
	Elettricità	Riscaldamento/r affreddamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI										
Edifici comunali, attrezzature/impianti	87	116	184	8	-	-	-	-	-	395
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	867	712	966	182	120	-	-	479	64	3.391
Edifici residenziali	1.809	410	4.690	622	1.349	-	-	14.137	235	23.252
Illuminazione pubblica	234	-	-	-	-	-	-	-	-	234
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	2.997	1.238	5.840	812	1.468	-	-	14.616	299	27.271
TRASPORTI										
Flotta comunale	-	-	-	2	-	17	19	-	-	38
Trasporto privato e commerciale	-	-	150	1.103	-	6.575	2.736	-	-	10.564
Totale parziale trasporti	-	-	150	1.106	-	6.592	2.754	-	-	10.602
TOTALE	2.997	1.238	5.990	1.918	1.468	6.592	2.754	14.616	299	37.873

Figura 34: Quadro dei consumi energetici per settore e per vettore energetico per l'anno di monitoraggio (2019).



Analisi dei consumi energetici per Comune

Di seguito si riportano due tabelle sinottiche (una riportante i consumi energetici per **vettore energetico** e una i consumi energetici per **settore**) per i Comuni del Cluster.

Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Massello					
Elettricità	116	3%	133	7%	14%
Gas naturale	3	0%	6	0%	86%
GPL	408	11%	255	13%	-38%
Gasolio da riscaldamento	164	5%	-	0%	-100%
Diesel	1.821	50%	263	14%	-86%
Benzina	215	6%	108	6%	-50%
Biomassa	886	25%	961	51%	8%
Solare termico	3	0%	163	9%	5581%
Totale (MWh)	3.615	100%	1.889	100%	-48%
Perrero					
Elettricità	1.298	6%	1.031	7%	-21%
Gas naturale	1.411	7%	1.813	12%	+29%
GPL	1.751	8%	753	5%	-57%
Gasolio da riscaldamento	656	3%	225	1%	-66%
Diesel	8.606	42%	2.537	16%	-71%
Benzina	1.663	8%	1.052	7%	-37%
Biomassa	5.304	26%	8.013	52%	+51%
Solare termico	17	0%	-	0%	-100%
Totale (MWh)	20.706	100%	15.424	100%	
Pomaretto					
Elettricità	2.041	11%	1.663	9%	-19%
Teleriscaldamento	1.752	9%	1.238	7%	-29%
Gas naturale	5.721	29%	4.163	24%	-27%
GPL	770	4%	788	4%	+2%
Gasolio da riscaldamento	324	2%	383	2%	+18%
Diesel	4.353	22%	3.431	19%	-21%
Benzina	2.669	14%	1.444	8%	-46%
Biomassa	1.787	9%	4.439	25%	+148%
Solare termico	1	0%	136	1%	+13.500%



Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Totale (MWh)	19.418	100%	17.684	100%	-9%
Salza di Pinerolo					
Elettricità	150	6%	171	6%	+14%
Gas naturale	2	0%	8	0%	+253%
GPL	74	3%	123	4%	+66%
Gasolio da riscaldamento	104	4%	860	30%	+725%
Diesel	1.173	48%	361	13%	-69%
Benzina	157	6%	150	5%	-4%
Biomassa	787	32%	1.203	42%	+53%
Solare termico	3	0%	-	0%	-100%
Totale (MWh)	2.450	100%	2.877	100%	+17%
Totale Val Germanasca	46.189	-	37.873		-18%

Analizzando i consumi energetici per Comune e per vettore si possono fare le seguenti considerazioni:

- Il consumo di energia elettrica del Cluster è diminuito tra il 2000 e il 2019 (-17%), riduzione che si osserva nei Comuni di Pomaretto e Perrero, mentre negli altri si registra un aumento;
- Il consumo del teleriscaldamento è diminuito complessivamente del 29% ed è presente solo nel Comune di Pomaretto;
- Il consumo di gas naturale è nel complesso diminuito, tendenza riscontrabile solo nel Comune di Pomaretto, mentre negli altri si registra un aumento, che è stato più significativo a Massello e Salza di Pinerolo. Allo stesso tempo si è verificato un aumento del consumo di gasolio da riscaldamento, nei Comuni di Salza di Pinerolo, particolarmente rilevante, e Pomaretto, mentre si è registrata una riduzione a Massello e Perrero.
- Il consumo di GPL, invece è complessivamente diminuito, andamento riscontrabile nei Comuni di Perrero e Massello, mentre è aumentato nei Comuni di Salza di Pinerolo e Pomaretto.
- Si nota, relativamente al settore del trasporto privato/commerciale, una riduzione dei consumi energetici associati all'impiego di benzina riscontrabile in tutti i Comuni;
- Si nota che il consumo di biomassa dei soli impianti incentivati e presenti nel Rapporto Statistico del GSE 2019 e sul portale ATLAIMPIANTI aumenta del 67% rispetto ai valori del 2000. L'aumento si registra in tutti i Comuni e in modo particolarmente rilevante a Pomaretto (+148%). Questo dato non è interamente rappresentativo dell'intero consumo di biomassa presente nei territori analizzati, che invece è determinato anche dalla presenza di



impianti non incentivati, spesso di piccola taglia il più delle volte non dichiarati nel Catasto Impianti regionale. La percentuale di incremento potrebbe dunque essere superiore.

- Si evidenzia infine un significativo aumento nel consumo di energia termica da impianti solari termici a livello di Cluster, andamento riscontrabile in tutti i Comuni tranne che a Salza di Pinerolo e Perrero. L'incremento più rilevante c'è stato nel Comune di Pomaretto.

Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Massello					
Edifici pubblici	8	0%	14	1%	75%
Settore terziario	327	9%	254	13%	-22%
Settore residenziale	2.597	72%	1.175	62%	-55%
Illuminazione pubblica	12	0%	24	1%	99%
Flotta comunale	32	1%	3	0%	-89%
Trasporto privato/commerciale	639	18%	418	22%	-35%
Totale (MWh)	3.615	100%	1.889	100%	-48%
Perrero					
Edifici pubblici	134	1%	210	1%	57%
Settore terziario	1.862	9%	936	6%	-50%
Settore residenziale	13.714	66%	10.116	66%	-26%
Illuminazione pubblica	26	0%	89	1%	+243%
Flotta comunale	38	0%	18	0%	-51%
Trasporto privato/commerciale	4.932	24%	4.054	26%	-18%
Totale (MWh)	20.706	100%	15.424	100%	-26%
Pomaretto					
Edifici pubblici	188	1%	157	1%	-16%
Settore terziario	2.953	15%	1.907	11%	-35%
Settore residenziale	11.543	59%	9.977	56%	-14%
Illuminazione pubblica	117	1%	115	1%	-2%
Flotta comunale	5	0%	16	0%	+224%
Trasporto privato/commerciale	4.612	24%	5.512	31%	20%
Totale (MWh)	19.418	100%	17.684	100%	-9%
Salza di Pinerolo					
Edifici pubblici	10	0%	13	0%	+34%
Settore terziario	272	11%	293	10%	+8%
Settore residenziale	1.689	69%	1.984	69%	+18%



Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Illuminazione pubblica	7	0%	6	0%	-10%
Flotta comunale	-	-	-	-	-
Trasporto privato/commerciale	472	19%	580	20%	+23%
Totale (MWh)	2.450	100%	2.877	100%	+17%
Totale Val Germanasca	46.189	-	37.873	-	-18%

Analizzando i consumi energetici per Comune e per settore si possono fare le seguenti considerazioni:

- A livello di Cluster, il settore che ha ridotto maggiormente i consumi è quello della flotta comunale (-49%), andamento che si riscontra anche a livello comunale e in modo rilevante a Massello, mentre nel Comune di Pomaretto aumenta.
- Il settore residenziale registra una riduzione complessiva dei consumi, che è stata più significativa nei Comuni di Massello e Perrero, contrastata però dall'aumento registrato nel Comune di Salza di Pinerolo.
- Il settore dell'illuminazione pubblica ha registrato un aumento dei consumi a livello di Cluster, in particolare a causa del contributo del Comune di Perrero e Massello.
- Il settore terziario è quello che ha ridotto i consumi energetici tra il 2000 e il 2019, andamento che si è verificato in tutti i Comuni eccetto che a Salza di Pinerolo in cui si è verificato un aumento.



4. BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI

Per calcolare il bilancio comunale delle emissioni sono stati utilizzati i fattori di emissione “standard”, in linea con i principi dell’IPCC e sono state incluse solo le emissioni di CO₂ (non degli altri gas ad effetto serra). I fattori di emissione “standard”, comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall’energia consumata sui territori comunali, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all’interno delle autorità locali, sia indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all’uso dell’elettricità nelle aree comunali. I fattori di emissione standard si basano 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. Secondo questo approccio il gas a effetto serra più importante è la CO₂ e le emissioni di CH₄ e N₂O non è necessario siano calcolate. Inoltre, le emissioni di CO₂ derivanti dall’uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili, così come le emissioni derivanti da elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.

Fattori di emissione

Di seguito si riportano i fattori di emissione utilizzati, basati sulle linee guida IPCC del 2006 (*IPCC, 2006*).

2000	
Vettori energetici	ton CO ₂ /MWh
Gas naturale	0,202
GPL	0,227
Gasolio da riscaldamento	0,279
Diesel	0,267
Benzina	0,249
Altre biomasse	-
Solare termico	-

Il fattore di emissione associato **all’energia elettrica** relativamente all’anno **2000** è pari a **0,483 ton CO₂/MWh**. Questo fattore emissivo è valido per l’energia elettrica importata sui territori dei 5 Comuni del Cluster.

Per quanto riguarda i fattori di emissione riferiti al consumo di energia elettrica **nell’anno 2019**, le Linee Guida PAESC definiscono una metodologia con cui viene considerata la produzione locale di elettricità, includendo gli impianti/unità che rispettavano i seguenti criteri:



- l'impianto/unità non è incluso nel Sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS);
- l'impianto/unità ha una potenza al focolare inferiore o uguale a 20 MW_{combustibile} nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa, inferiore o uguale a 20 MW_e di potenza nominale nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare).

La formula per il calcolo del fattore di emissione locale per l'elettricità (FEE) è la seguente

:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) \cdot FENEE + CO_2PLE + CO_2AEV}{CTE}$$

Dove:

- FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh_e];
- CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh_e];
- PLE = Produzione locale di elettricità [MWh_e];
- AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh_e];
- FENEE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità, pari a 0.483[t/ MWh_e];
- CO₂PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità [t];
- CO₂AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t].

Ad ogni modo, nel caso del presente PAESC si è deciso di utilizzare il fattore **nazionale** di emissione per l'energia elettrica, con lo scopo di utilizzare un valore unico per tutti i Comuni del Cluster e rendere l'analisi più omogenea possibile.

2019		
Vettori energetici	ton CO ₂ /MWh	Fonte
Energia elettrica (FEE) – Fattore nazionale	0,269	NIR 2019 ISPRA
Energia elettrica (FEE) – Fattore locale		
Gas naturale	0,202	Linee guida IPCC 2006
GPL	0,227	
Gasolio da riscaldamento	0,279	
Diesel	0,267	
Benzina	0,249	
Altre biomasse	-	
Solare termico	-	



Emissioni di CO₂ complessive

Si riportano di seguito le quote di emissione di CO₂ al 2000 e al 2019. Nel 2019 **le emissioni totali si sono ridotte del 46%** rispetto al 2000; la percentuale di riduzione delle emissioni è più alta rispetto a quella relativa ai consumi energetici finali anche a causa dell'importante **riduzione del fattore di emissione dell'energia elettrica** locale dal 2000 al 2019, mentre i fattori di emissione dei combustibili fossili sono rimasti invariati negli anni.

Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Edifici pubblici	84	1%	68	1%	-19%
Settore terziario	1.543	15%	541	10%	-65%
Settore residenziale	5.569	55%	1.973	37%	-65%
Illuminazione pubblica	78	1%	63	1%	-20%
Flotta comunale	20	0%	10	0%	-51%
Trasporto privato/ commerciale	2.741	27%	2.717	51%	-1%
Totale (ton CO₂)	10.036	100%	5.373	100%	-46%

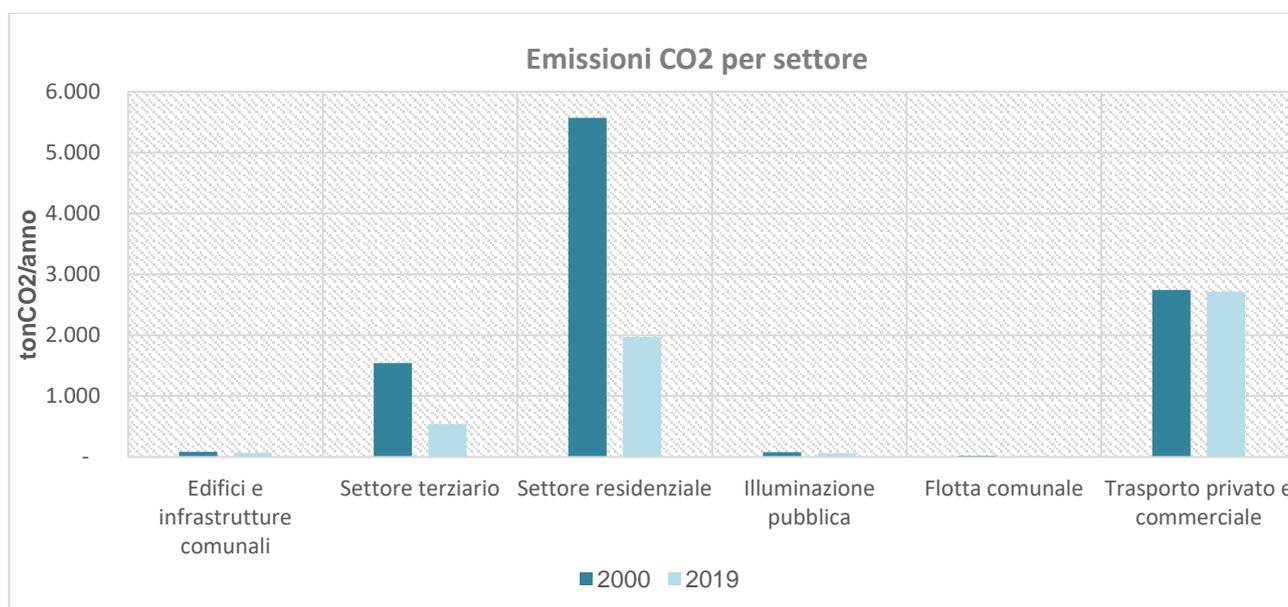


Figura 35: Emissioni di CO₂ complessive al 2000 e al 2019 suddivise per settore.

Nel presente grafico riportante le emissioni di CO₂ per settore, così come nei successivi, non è possibile apprezzare il consumo della flotta comunale, avendo un ordine di grandezza molto inferiore a quello relativo agli altri settori. Per osservarne il valore esatto si rimanda pertanto alle relative tabelle.



Si riporta di seguito la suddivisione delle emissioni di CO₂ per vettore energetico per l'anno di baseline (2000) e per il (2019):

Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	1.741	17%	807	15%	-54%
Calore	392	4%	66	1%	-83%
Gas naturale	1.442	14%	1.210	23%	-16%
GPL	682	7%	435	8%	-36%
Gasolio da riscaldamento	348	3%	410	8%	+18%
Diesel	4.259	42%	1.760	33%	-59%
Benzina	1.171	12%	686	13%	-41%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (ton CO₂)	10.036	100%	5.373	100%	-46%

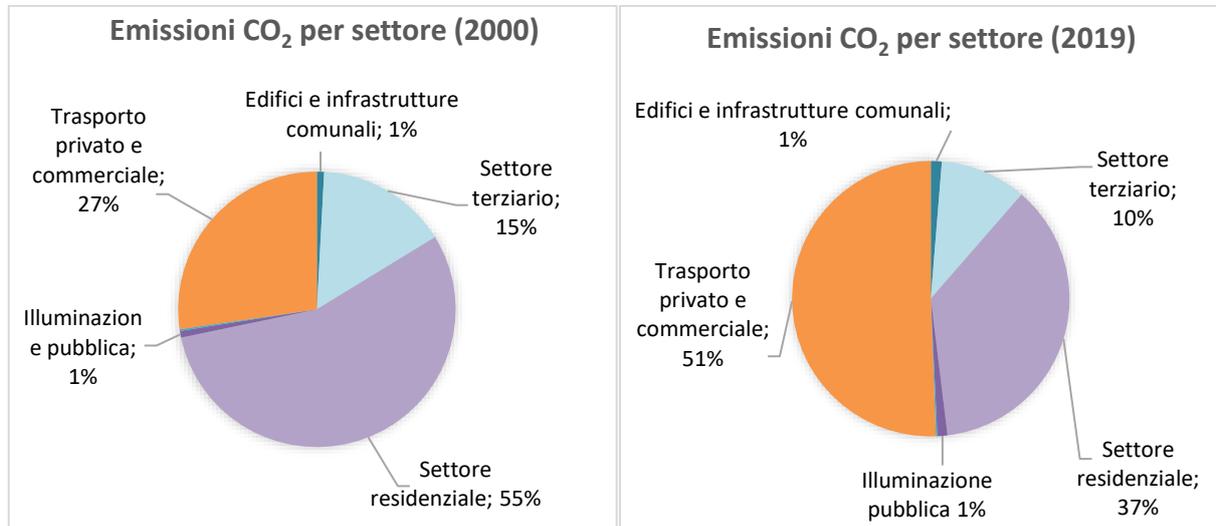


Figura 36: Il peso dei vettori energetici nelle emissioni di CO₂.



Analisi delle emissioni di CO₂ complessive per settore

Settore pubblico

Per quanto concerne gli edifici pubblici si osserva un aumento delle emissioni del 33% (62 tonCO₂ al 2019 a fronte di 47 ton CO₂ del 2000). Mentre nel settore dell'illuminazione pubblica si registra una riduzione del 20% e in quello della flotta comunale del 51%).

Vettore energetico (Edifici pubblici)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	20	43%	23	38%	+15%
Gas naturale	25	53%	37	60%	+48%
GPL	2	3%	2	3%	+12%
Totale (ton CO₂)	47	100%	62	100%	+33%

Vettore energetico (Illuminazione pubblica)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	78	100%	63	100%	-20%

Vettore energetico (Flotta veicolare)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Gas naturale	0	0%	0	0%	-
Diesel	17	86%	5	47%	-73%
Benzina	3	14%	5	48%	-69%
Totale (ton CO₂)	20	100%	10	100%	-51%

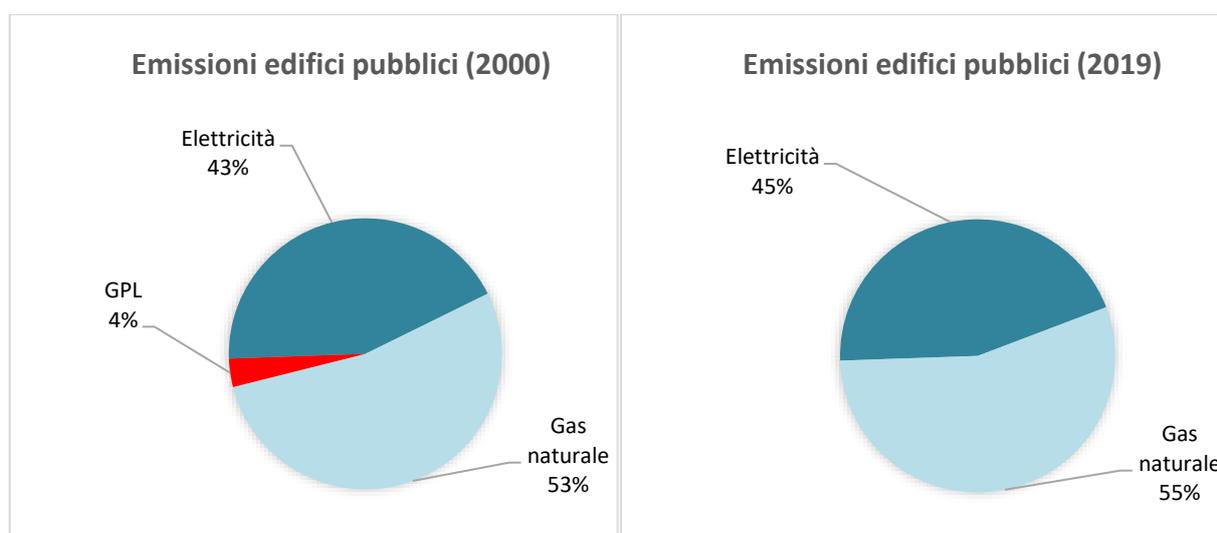


Figura 37 Il peso dei vettori energetici negli edifici pubblici al 2000 e al 2019.



Settore residenziale

Nel settore relativo agli edifici residenziali si verifica la riduzione più significativa (-64%), con 1.952 tonCO₂ emesse nel 2019 a fronte delle 5.441 tonCO₂ del 2000.

Vettore energetico (Settore residenziale)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	1.075	20%	487	25%	-55%
Gas naturale	1.190	22%	947	49%	-20%
GPL	502	9%	141	7%	-72%
Gasolio da riscaldamento	287	5%	376	19%	+31%
Diesel	2.387	44%	0	0%	-100%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (ton CO₂)	5.441	100%	1.952	100%	-64%

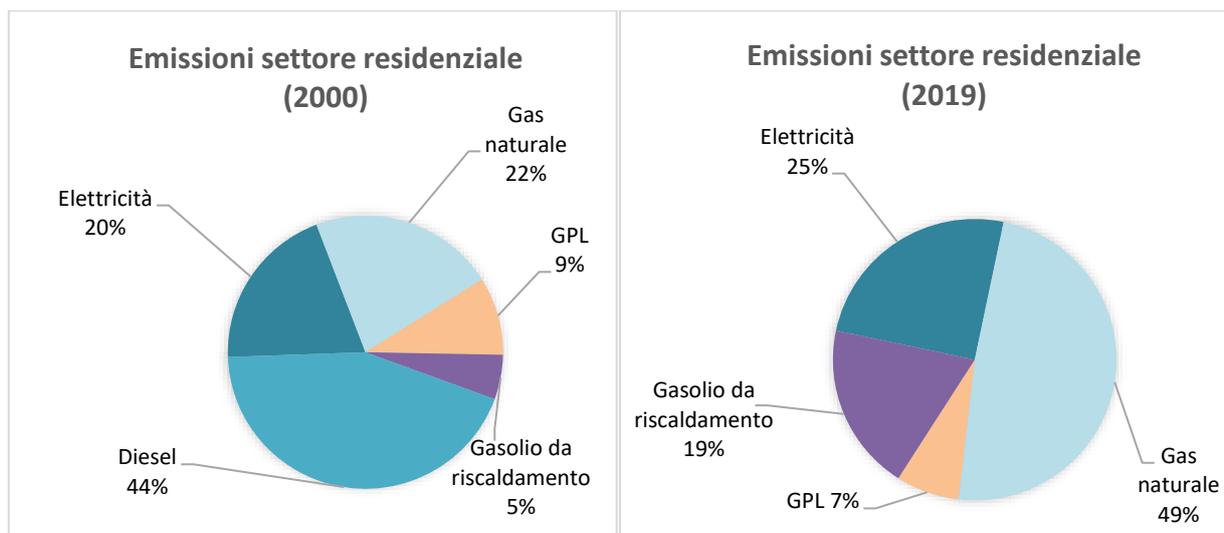


Figura 38 Il peso dei vettori energetici nel settore residenziale al 2000 e al 2019.



Settore terziario

Nel settore terziario si verifica una riduzione nelle emissioni di CO₂ del -62% (503 tonCO₂ al 2019 a fronte di 1.316 ton CO₂ del 2000).

Vettore energetico (Settore terziario)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	568	43%	233	46%	-59%
Gas naturale	221	17%	195	39%	-12%
GPL	81	6%	41	8%	-49%
Gasolio da riscaldamento	61	5%	33	7%	-45%
Diesel	386	29%	0	0%	-100%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (ton CO₂)	1.316	100%	503	100%	-62%

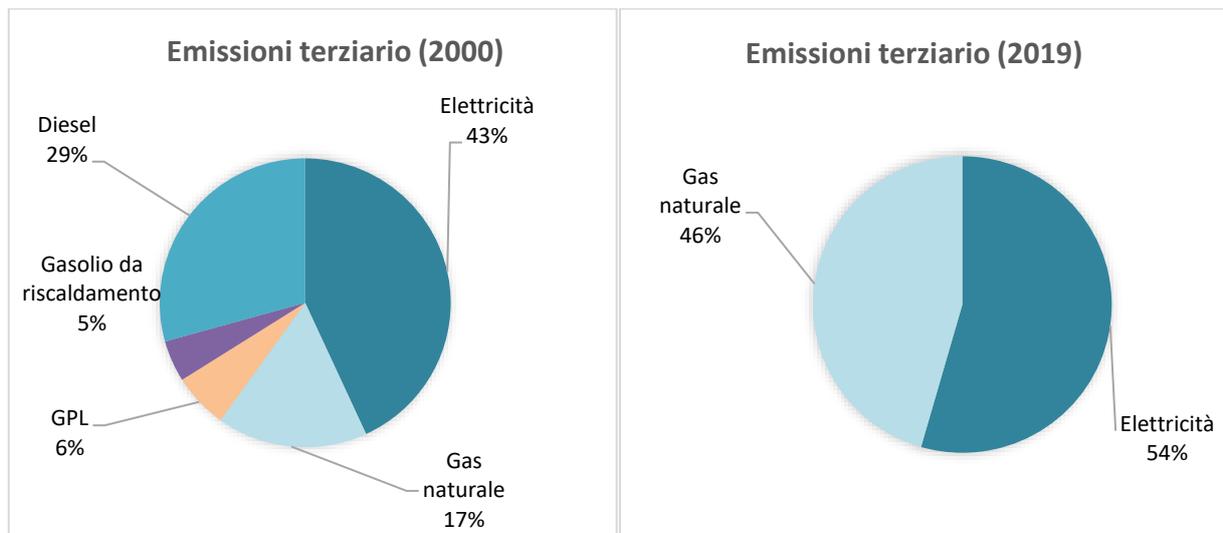


Figura 39 Il peso dei vettori energetici nel settore terziario al 2000 e al 2019.



Settore trasporti privati

Anche nel settore del trasporto privato/commerciale si è registrata una riduzione delle emissioni di CO₂ (pari a -1%), con 2.717 tonCO₂ emesse nel 2019 a fronte delle 2.741 tonCO₂ del 2000. Ciò è dovuto a una maggiore efficienza tecnologica del parco veicolare presente sul territorio. Si nota che la percentuale di riduzione delle emissioni è pari a quella riscontrata nei consumi energetici in quanto i fattori di emissione relativi ai combustibili fossili sono rimasti invariati dal 2000 al 2019.

Vettore energetico (Settore Trasporti privati)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Gas naturale	6	0%	30	1%	+397%
GPL	97	4%	250	9%	+158%
Diesel	1.470	54%	1.755	65%	+19%
Benzina	1.168	43%	681	25%	-42%
Totale (ton CO₂)	2.741	100%	2.717	100%	-1%

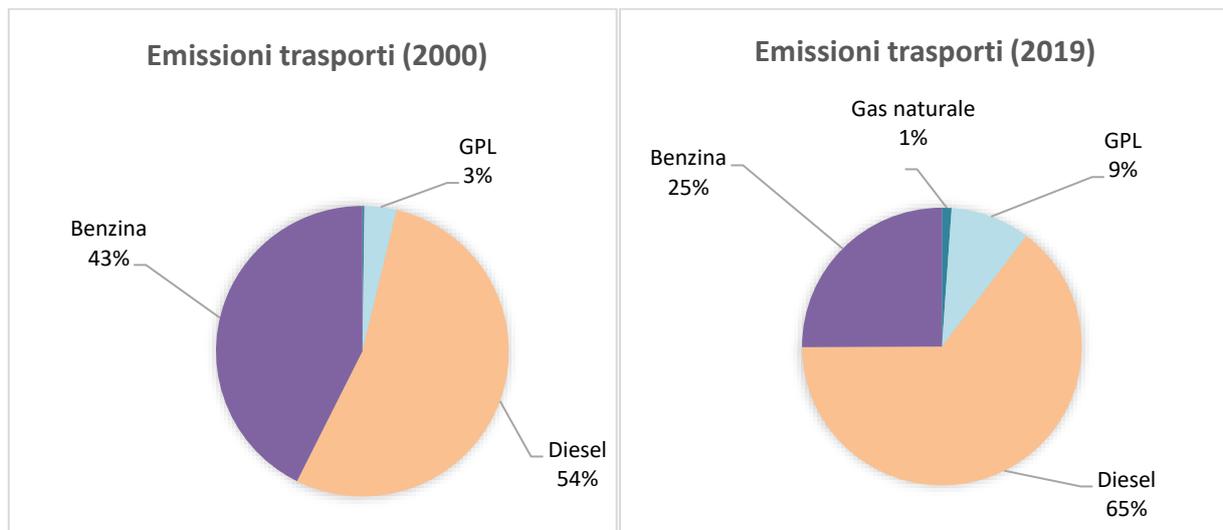


Figura 40 Il peso dei vettori energetici nel settore del trasporto privato al 2000 e al 2019.



BILANCIO DELLE EMISSIONI

Emissioni di CO₂ nell'anno di baseline (2000)

Settore	Emissioni di CO ₂ [t] / CO ₂ eq. [t]									
	Elettricità	Riscaldamento/ raffreddamento	Combustibili fossili				Energie rinnovabili		Totale	
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse		Energia solare termica
EDIFICI, IMPIANTI/ATTREZZATURE										
Edifici comunali, attrezzature/impianti	20	37	25	2	-	-	-	-	-	84
Edifici terziari (non municipali), attrezzature/impianti	568	227	221	81	61	386	-	-	-	1.543
Edifici residenziali	1.075	128	1.190	502	287	2.387	-	-	-	5.569
Illuminazione pubblica	78	-	-	-	-	-	-	-	-	78
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.741	392	1.436	585	348	2.773	-	-	-	7.275
TRASPORTO										
Flotta municipale	-	-	-	-	-	17	3	-	-	20
Trasporto privato e commerciale	-	-	6	97	-	1.470	1.168	-	-	2.741
Totale parziale trasporti	-	-	6	97	-	1.487	1.171	-	-	2.761
TOTALE	1.741	392	1.442	682	348	4.259	1.171	-	-	10.036

Figura 41: Quadro delle emissioni di CO₂ per settore e per vettore energetico per l'anno di baseline (2000).



Emissioni di CO₂ nell'anno di monitoraggio (2019)

Settore	Emissioni di CO ₂ [t] / CO ₂ eq. [t]									
	Elettricità	Riscaldamento/ raffreddamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, IMPIANTI/ATTREZZATURE										
Edifici comunali, attrezzature/impianti	23	6	37	2	-	-	-	-	-	68
Edifici terziari (non municipali), attrezzature/impianti	233	38	195	41	33	-	-	-	-	541
Edifici residenziali	487	22	947	141	376	-	-	-	-	1.973
Illuminazione pubblica	63	-	-	-	-	-	-	-	-	63
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	807	66	1.180	184	410	-	-	-	-	2.646
TRASPORTO										
Flotta municipale	-	-	-	1	-	5	5	-	-	10
Trasporto privato e commerciale	-	-	30	250	-	1.755	681	-	-	2.717
Totale parziale trasporti	-	-	30	251	-	1.760	686	-	-	2.727
TOTALE	807	66	1.210	435	410	1.760	686	-	-	5.373

Figura 42: Quadro delle emissioni di CO₂ per settore e per vettore energetico per l'anno di monitoraggio (2019).



Analisi delle emissioni di CO₂ per Comune

Di seguito si riportano due tabelle sinottiche, una sulle emissioni di CO₂ per **vettore energetico** e l'altra sulle emissioni di CO₂ per **settore**, per i Comuni del Cluster.

Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Massello					
Elettricità	56	8%	36	19%	-36%
Calore	-	0%	-	0%	-
Gas naturale	1	0%	1	1%	+86%
GPL	93	13%	58	30%	-38%
Gasolio da riscaldamento	46	6%	-	0%	-100%
Diesel	486	66%	70	37%	-86%
Benzina	53	7%	27	14%	-50%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	735	100%	192	100%	-74%
Perrero					
Elettricità	627	15%	277	15%	-56%
Gas naturale	285	7%	366	20%	+29%
GPL	397	9%	171	9%	-57%
Gasolio da riscaldamento	183	4%	63	3%	-66%
Diesel	2.298	55%	677	37%	-71%
Benzina	414	10%	262	14%	-37%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	4.204	100%	1.817	100%	-57%
Pomaretto					
Elettricità	986	21%	448	15%	-55%
Calore	392	8%	66	2%	-83%
Gas naturale	1.156	25%	841	29%	-27%
GPL	175	4%	179	6%	+2%
Gasolio da riscaldamento	90	2%	107	4%	+18%
Diesel	1.162	25%	916	31%	-21%
Benzina	665	14%	359	12%	-46%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-



Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Totale (tonCO₂)	4.626	100%	2.915	100%	-37%
Salza di Pinerolo					
Elettricità	72	15%	46	10%	-37%
Gas naturale	0	0%	2	0%	+253%
GPL	17	4%	28	6%	+66%
Gasolio da riscaldamento	29	6%	240	53%	+725%
Diesel	313	66%	96	21%	-69%
Benzina	39	8%	37	8%	-4%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	471	100%	249	100%	-5%
Totale Val Germanasca	10.036	-	5.373	-	-46%

Analizzando le emissioni di CO₂ suddivise per Comune si riscontrano i medesimi andamenti evidenziati già nei consumi energetici. Tuttavia, si sottolinea che per quanto riguarda le emissioni di CO₂ associate all'energia elettrica si riscontra una maggiore riduzione rispetto ai consumi finali a causa della riduzione del fattore di emissione, che invece per i combustibili fossili è rimasto invariato.

Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Massello					
Edifici pubblici	2	0%	3	2%	+66%
Settore terziario	88	12%	44	23%	-50%
Settore residenziale	465	63%	30	16%	-94%
Illuminazione pubblica	6	1%	6	3%	+11%
Flotta comunale	9	1%	1	0%	-89%
Trasporto privato/commerciale	165	22%	107	56%	-35%
Totale (tonCO₂)	735	100%	192	100%	-74%
Perrero					
Edifici pubblici	30	1%	45	2%	+50%
Settore terziario	497	12%	144	8%	-71%
Settore residenziale	2.382	57%	557	31%	-77%



Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Illuminazione pubblica	13	0%	24	1%	+91%
Flotta comunale	10	0%	5	0%	-52%
Trasporto privato/ commerciale	1.273	30%	1.043	57%	-18%
Totale (tonCO₂)	4.204	100%	1.817	100%	-57%
Pomaretto					
Edifici pubblici	48	1%	17	1%	-65%
Settore terziario	866	19%	280	10%	-68%
Settore residenziale	2.473	53%	1.166	40%	-53%
Illuminazione pubblica	57	1%	31	1%	-45%
Flotta comunale	1	0%	4	0%	+224%
Trasporto privato/ commerciale	1.182	26%	1.418	49%	+20%
Totale (tonCO₂)	4.626	100%	2.915	100%	-37%
Salza di Pinerolo					
Edifici pubblici	5	1%	4	1%	-25%
Settore terziario	92	20%	74	16%	-20%
Settore residenziale	249	53%	221	49%	-11%
Illuminazione pubblica	3	1%	2	0%	-50%
Flotta comunale	-	0%	-	0%	-
Trasporto privato/ commerciale	122	26%	149	33%	+23%
Totale (tonCO₂)	471	100%	449	100%	-5%
Totale Val Germanasca	10.036	-	5.373	-	-46%



Definizione dell'IBE (Inventario Base delle Emissioni)

La ricostruzione del bilancio delle emissioni al 2000 (assunto dal Piano quale anno base di riferimento) e al 2019 consente di identificare l'ulteriore riduzione di emissioni necessaria a raggiungere l'obiettivo minimo al 2030 **(-55% rispetto all'anno base)**.

Come anticipato precedentemente, si è deciso di non conteggiare il contributo del settore industriale nel raggiungimento di tale obiettivo. Questo perché l'andamento del settore è generalmente influenzato da logiche non direttamente governabili dalle amministrazioni comunali. Ciò potrebbe condizionare il raggiungimento dell'obiettivo attraverso il percorso pianificato.

L'obiettivo minimo al 2030 per il Cluster è pari a **4.516 tonnellate di CO₂**. Tra il 2019, ultimo anno analizzato ed il 2030, i Comuni dovranno dunque ridurre complessivamente le proprie emissioni di **857 tonnellate di CO₂**.

Il raggiungimento di tale obiettivo richiederà uno sforzo di tutti i settori considerati nel bilancio, soprattutto di quello residenziale e dei trasporti che, al netto del contributo del settore industriale (non considerato), rappresentano al 2019 circa l'87% delle emissioni totali del territorio.

RISULTATI DI SINTESI	tonCO ₂	
Emissioni di CO ₂ anno 2000 (BEI)	10.036	
Emissioni di CO₂ al 2030 (obiettivo PAESC)	4.516	-55%
Obiettivo riduzione emissioni 2000-2030 (valore assoluto)	5.520	
Emissioni di CO ₂ al 2019 (MEI)	5.373	
Obiettivo riduzione emissioni 2019-2030 (valore assoluto)	857	-16%

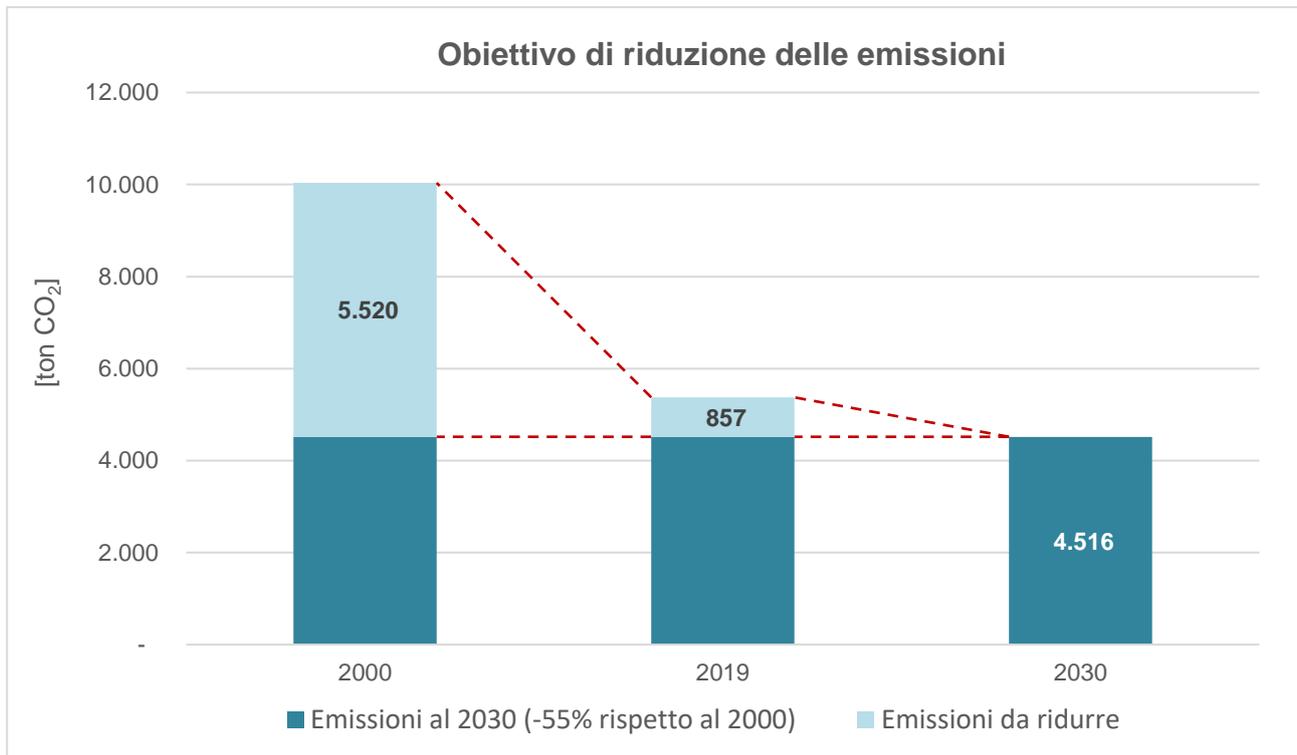


Figura 43 L'obiettivo PAESC di riduzione delle emissioni di CO₂



5. VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E DI RISCHIO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Metodologia adottata

Gli impatti dei cambiamenti climatici sono già evidenti in molte aree e coinvolgono sia i settori socioeconomici e produttivi, sia le risorse ambientali. Sono inoltre visibili ripercussioni sulla salute dell'uomo, specialmente per le categorie più fragili della popolazione. Un territorio può essere più o meno vulnerabile ai cambiamenti climatici e la sua vulnerabilità è una caratteristica da interpretare attraverso la descrizione di una situazione o condizione e sulla base dell'interazione tra più fattori come la sensibilità, ossia la propensione a subire un danno, e la capacità di adattamento, ossia il grado della città di rispondere ai potenziali impatti del cambiamento climatico.

La valutazione del rischio legato agli impatti del cambiamento climatico avviene considerando tre fattori: il pericolo, la vulnerabilità e la capacità adattiva.

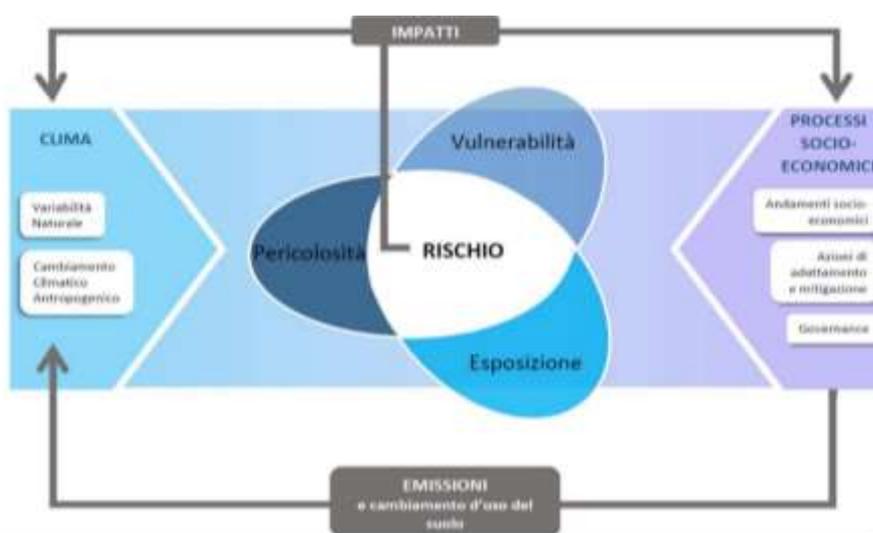


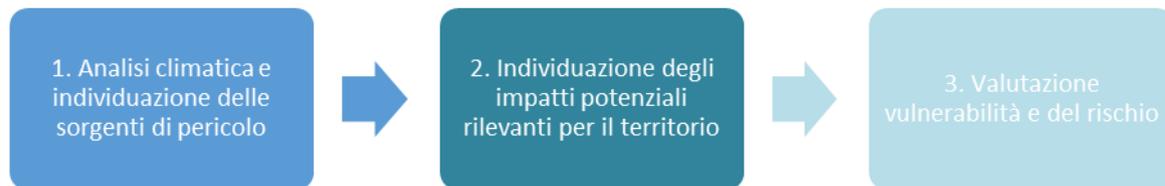
Figura 44: Componenti fondamentali per la determinazione del rischio legato ai cambiamenti climatici. Fonte: Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC, 2014)

La valutazione di vulnerabilità e di rischio ai cambiamenti climatici del territorio è stata realizzata utilizzando la metodologia esposta in questo capitolo, suggerita dalle linee guida del Joint Research center (JRC) e da Veneto Adapt¹⁰¹¹¹²¹³.

Le tre fasi dell'analisi sono sintetizzate al seguente grafico ed esposte successivamente.

¹⁰ Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, Master Adapt, <https://masteradapt.eu/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/MA-linee-guida-A1-1.pdf>
¹¹ <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986>

¹² Metodologie per la definizione di strategie e piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici – Allegato II PNACC
¹³ SECAP Guideline. Una guida per la pianificazione climatica comunale. Central VENETO Cities netWorking for ADAPTation to Climate Change in a multilevel regional perspective LIFE16 CCA/IT/000090 Deliverable C2. Guidelines for the elaboration of the SECAPs



1. Analisi climatica e individuazione delle sorgenti di pericolo

L'analisi climatica è finalizzata ad inquadrare le sorgenti di pericolo, considerando le variazioni climatiche del passato e quanto sta avvenendo nel presente sul territorio, come la maggiore frequenza e/o intensità degli eventi estremi. Per sorgente di pericolo si intende:

“il potenziale verificarsi di un evento fisico naturale o di origine antropica o di una tendenza o di un impatto fisico che potrebbe causare perdita di vite umane, feriti, o altri impatti sulla salute, così come danni o perdite di proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi, e risorse ambientali. Nel contesto climatico, questo termine si riferisce ad eventi fisici associati al clima o a trend ai loro impatti fisici” (definizione IPCC, IV rapporto).

Le principali variabili climatiche da analizzare, segnali di sorgenti di pericolo, sono:

- temperatura (media, massima, minima);
- precipitazioni;
- vento.

Le sorgenti di pericoli che possono essere considerate ai fini di una prima valutazione del livello di rischio per un territorio sono:

- Caldo estremo;
- Freddo estremo;
- Precipitazioni estreme;
- Tempeste;
- Alluvioni;
- Frane;
- Siccità;
- Incendio;
- Pericolo biologico.

Sebbene le sorgenti di pericolo siano aspetti su cui non si possa intervenire, è importante conoscerle per capire gli impatti che provocano e per poter definire i fattori su cui lavorare per prevenire, mitigare ed evitare i rischi provocati dagli impatti.



2. Individuazione degli impatti potenziali rilevanti per il territorio

Dopo aver individuato le sorgenti di pericolo climatico, si individuano gli impatti potenziali attesi per settore vulnerabile, essendo i fattori su cui si può intervenire con le azioni di adattamento. Per impatti climatici si intende:

“Gli effetti degli eventi meteorologici e climatici estremi e del cambiamento climatico sui sistemi umani e naturali, ad es. su vite, mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi, economie, società, culture, servizi e infrastrutture dovuti all'interazione tra cambiamenti climatici o eventi climatici pericolosi che si verificano in un determinato periodo di tempo e la vulnerabilità della società o del sistema esposto (IPCC)” (Linee guida per la segnalazione, Patto dei Sindaci).

Gli impatti potenziali per un territorio non saranno solo effetti fisici, ma anche economici e sociali. La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) elenca i principali impatti potenziali attesi in Italia.

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo;
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali;
- potenziale riduzione della produttività agricola;
- possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione;
- potenziali danni per l'economia.

3. Valutazione vulnerabilità e di rischio

La valutazione di rischio agli impatti del cambiamento climatico avviene considerando i fattori vulnerabilità (dall'intersezione di sensitività e capacità di adattamento), e impatto (dall'intersezione di vulnerabilità ed esposizione) associati ai pericoli climatici. È bene precisare che, come riportano le Linee Guida del Patto dei Sindaci per la redazione del PAESC, la valutazione di vulnerabilità e di rischio può avvenire utilizzando diversi metodi, da scegliere a seconda del caso specifico e della disponibilità dei dati. Si distinguono “metodi dall'alto verso il basso”, che si basano su dati quantitativi e utilizzano la mappatura dei dati, e “metodi dal basso” che utilizzano conoscenze locali per identificare i rischi e sono generalmente di natura qualitativa. Sulla base dei dati disponibili, nel presente documento si è fatto utilizzo sia di indicatori sia di mappature, in particolare per valutare



alcuni tipi di impatto. Per rischio climatico si intende:

“Il potenziale verificarsi di un evento fisico naturale o indotto dall'uomo, tendenza o impatto fisico che può causare morte, lesione, o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, prestazione di servizi, ecosistemi e risorse ambientali. In questa relazione, il termine rischio si riferisce di solito agli eventi materiali o alle tendenze correlate al clima o alle relative conseguenze (IPCC)” (Linee guida per la segnalazione, Patto dei Sindaci).

Lo schema seguente riassume i fattori utilizzati per la valutazione:



La valutazione di vulnerabilità e di rischio viene quindi eseguita attribuendo ad ognuno dei fattori, una classe di rilevanza di ordine qualitativo, secondo l'impostazione definita dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci per la redazione del PAESC, in "Bassa" (B), "Media" (M) o "Alta" (A). Nel caso di situazioni particolari d'indeterminatezza, si attribuisce una classe "non definibile".

- Per prima cosa si definisce il **livello di vulnerabilità (V)** attraverso l'incrocio di sensibilità e capacità di adattamento, attribuendo un giudizio qualitativo secondo la seguente matrice

Livello di Vulnerabilità		Fattore sensibilità		
		A	M	B
Fattore: capacità di adattamento	B	Alto	Medio	Basso
	M	Alto	Medio	Basso
	A	Medio	Basso	Basso

Per vulnerabilità si intende:

“La propensione o la predisposizione ad essere influenzati negativamente. Vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui sensibilità o suscettibilità ai danni e mancanza di capacità di affrontarli e di adattamento (IPCC)” (Linee guida per la segnalazione, Patto dei Sindaci).



Per sensibilità si intende:

“La misura in cui un sistema o una specie sono influenzati, negativamente o favorevolmente, dalla variabilità o dai cambiamenti climatici”. (Linee guida per la segnalazione, Patto dei Sindaci).

Si riporta di seguito la griglia di valutazione e gli indicatori utilizzati per valutare il fattore sensibilità, a seconda del settore vulnerabile:

Settore vulnerabile	Indicatore di sensibilità
Biodiversità ed ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Aree naturali in aree a rischio dissesti idrogeologico - Livello di sensibilità ecologica delle aree naturali - Specie animali e vegetali sensibili al caldo estremo, alla siccità - Tasso di erosione idrica del suolo elevato - Grado di incendiabilità delle aree forestali e agricole
Città	<ul style="list-style-type: none"> - Edifici e infrastrutture in area a rischio dissesto idrogeologico - Stato di conservazione degli edifici - Età media degli edifici - Livello di impermeabilizzazione del suolo urbano
Salute umana	<ul style="list-style-type: none"> - Residenti in area a rischio dissesti idrogeologici - Popolazione vulnerabile - Residenti in area a rischio incendio
Agricoltura	<ul style="list-style-type: none"> - Aree agricole in area a rischio dissesto idrogeologico - Tasso di erosione idrica del suolo elevato - Coltive sensibili al caldo estremo - Livello di drenaggio del suolo

Livello Sensitività	Descrizione
Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità: ci sono specie, habitat altamente sensibili dal punto di vista ecologico, specie protette, già segnalate come a rischio, o di cui si rileva una diminuzione cambiamento; - Città: ci sono beni del patrimonio sottoposti a tutela, edifici e infrastrutture che versano in uno stato conservativo basso, e più propensi ad essere danneggiati; - Salute: la percentuale di popolazione vulnerabile è alta e le condizioni socioeconomiche sono già critiche; - Territorio: un'alta percentuale di habitat, beni, o popolazione ricade in aree considerate pericolose.
Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità: ci sono specie e habitat mediamente sensibili dal punto di vista ecologico, considerate quasi a rischio estinzione.



Livello Sensitività	Descrizione
	<ul style="list-style-type: none"> - Città: risulta suscettibile agli impatti una parte del patrimonio culturale, tra cui siti protetti; lo stato conservativo di edifici, infrastrutture e beni risulta sufficiente, con alcuni segni di degrado; - Salute: la percentuale di popolazione vulnerabile è media e le condizioni socioeconomiche sono medio critiche; - Territorio: una media percentuale di habitat, beni, o popolazione ricade in aree considerate pericolose.
Basso	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità: si rilevano specie con bassa sensibilità ecologica, non a rischio; - Città: risulta suscettibile agli impatti una minima/nulla parte del patrimonio e lo stato conservativo è buono, senza segni di degrado; - Salute; risulta suscettibile agli impatti una minima/nulla parte della popolazione e non risulta esposta la popolazione vulnerabile; - Territorio: Una bassa percentuale di territorio è in area pericolose.

Per capacità di adattamento si intende:

“la capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e altri organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare le opportunità o rispondere alle conseguenze”. (Linee guida per la segnalazione, Patto dei Sindaci).

I fattori che concorrono alla capacità di adattamento sono:

- Accesso ai servizi, disponibilità e accesso ai servizi di base (ad es. assistenza sanitaria, istruzione, ecc.);
- Socioeconomico, disponibilità di risorse; livello di consapevolezza e coesione sociale;
- Governativo e istituzionale, esistenza di contesto istituzionale, regolamentazione e politiche (ad esempio restrizioni legislative, misure preventive, politiche di sviluppo urbano); leadership e competenze del governo locale; capacità del personale e strutture organizzative esistenti (ad es. conoscenze e competenze del personale, livello di interazione tra i dipartimenti/organi comunali); disponibilità di bilancio per l'azione a favore del clima;
- Fisico e ambientale: disponibilità di risorse naturali e procedure per la loro gestione; disponibilità di infrastrutture materiali e condizioni per il loro uso e manutenzione (ad esempio infrastruttura verde-blu, strutture sanitarie e educative, strutture di risposta alle emergenze);
- Conoscenza e innovazione: disponibilità di dati e conoscenze (ad es. metodologie, linee guida, quadri di valutazione e monitoraggio); disponibilità e accesso alla tecnologia e alle applicazioni tecniche (ad esempio sistemi meteorologici, sistemi di allerta precoce, sistemi di controllo delle inondazioni) e le competenze e le capacità richieste per il loro utilizzo; potenziale di innovazione.



Questi fattori sono valutati per definire il livello di capacità di adattamento ai potenziali impatti del cambiamento climatico, attribuito usando la griglia seguente proposta a titolo esemplificativo.

Livello capacità di adattamento	Descrizione
Alto	C'è un elevato livello di consapevolezza in merito all'impatto considerato, anche nella popolazione, e l'Amministrazione possiede risorse, dati e misure preventive, per fronteggiare totalmente l'impatto. Ha messo in atto anche misure di adattamento specifiche (come anche soft measures), per fronteggiare l'impatto climatico considerato. Ci sono procedure e piani anche sovralocali.
Medio	C'è un discreto livello di consapevolezza in merito all'impatto considerato, anche nella popolazione, e l'Amministrazione ha le risorse per fronteggiare l'impatto. Ha potenzialità per mettere in atto misure di adattamento specifiche per fronteggiare l'impatto climatico considerato. Molto è attuato a livello sovralocale.
Basso	C'è un basso livello di consapevolezza in merito all'impatto considerato e l'Amministrazione non possiede adeguate risorse, dati e misure preventive, per fronteggiare l'impatto. Gran parte della capacità di adattamento è dovuta al ruolo degli enti sovralocali (es ruolo della Regione, Città metropolitana...).

- Come seconda cosa si definisce il **livello d'impatto** dall'incrocio del fattore esposizione e della vulnerabilità prima individuata. Si attribuisce un giudizio qualitativo secondo la seguente matrice.

Livello di Impatto		Fattore Vulnerabilità		
		A	M	B
Fattore: esposizione	A	Alto	Medio Alto	Medio
	M	Medio Alto*	Medio	Medio Basso
	B	Medio	Medio Basso*	Basso

Per esposizione si intende:

“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 (IPCC)”. (Linee guida per la segnalazione, Patto dei Sindaci).

Si riporta di seguito la griglia di valutazione e gli indicatori di esposizione per settore vulnerabile utilizzati.



Settore vulnerabile	Indicatore di esposizione
Biodiversità ed ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Estensione delle aree naturali/habitat presenti - Estensione delle aree naturali protette (SIC, ZPS, Parchi) - Specie animali e vegetali presenti - Coperture del suolo e incidenza
Città	<ul style="list-style-type: none"> - Densità area costruita - Beni culturali e architettonici presenti - Infrastrutture presenti - Imprese attive sul territorio
Salute umana	<ul style="list-style-type: none"> - Densità della popolazione - Popolazione residente
Agricoltura	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie agricola totale - Superficie agricola utilizzata - Imprese agricole

Livello esposizione	Descrizione
Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità: c'è un'alta percentuale di habitat naturali, tra cui specie e siti naturali protetti; - Città: c'è un'alta quantità di beni culturali, tra cui siti tutelati, ci sono molte attività economiche, servizi e infrastrutture rilevanti diffuse; - Salute: il territorio è densamente popolato e urbanizzato con edifici prevalentemente residenziali e popolato e la fascia vulnerabile è alta corrisponde a più del 30%; - Territorio: il territorio possiede un elevato numero di strutture ricettive ed elementi turistici (siti e infrastrutture) ed un'alta densità di attività economiche, importanti e strategici sistemi infrastrutturali.
Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità: c'è una moderata percentuale di habitat naturali, e non sono presenti specie protette; - Città: c'è una moderata densità di beni culturali, tra cui anche siti protetti e le attività economiche siano mediamente diffuse. Ci sono servizi e infrastrutture rilevanti. - Salute: il territorio è urbanizzato e la popolazione vulnerabile è compresa tra il 30 e il 10%; - Territorio: il territorio possiede un buon numero di strutture ricettive ed elementi turistici e una moderata densità di attività economiche associate;
Basso	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversità: c'è una bassa presenza di habitat naturali, e non sono presenti specie protette; - Città: c'è una minima parte del patrimonio culturale e non risultano esserci siti protetti. Inoltre, le attività economiche coinvolte sono contenute;



Livello esposizione	Descrizione
	<ul style="list-style-type: none"> - Salute: il territorio è urbanizzato e la popolazione vulnerabile è inferiore al 10% il settore del turismo non è particolarmente rilevante per il territorio. - Territorio: non ci sono sistemi infrastrutturali strategici, attività produttive e ricettive.

- Infine, si definisce infine il **livello di rischio**, intersecando il livello d’impatto e la probabilità dell’evento, assegnando un giudizio qualitativo secondo la seguente matrice.

Livello di Rischio		Fattore Impatto						
		Alto	Medio Alto*	Medio Alto	Medio	Medio Basso*	Medio Basso	Basso
Fattore: probabilità	Probabile	Molto Alto	Molto Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio
	Possibile	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Basso	Basso
	Improbabile	Medio	Medio	Basso	Basso	Basso	Irrilevante	Irrilevante
	Incerto	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Basso	Basso

Il livello di probabilità di accadimento degli eventi viene attribuito sulla base dei risultati dell’analisi climatica e degli andamenti delle variabili, scegliendo tra:

- Probabile: l’evento è sicuro che si verificherà; si hanno dei buoni risultati statistici sugli andamenti delle variabili climatiche responsabili dei pericoli climatici;
- Possibile: l’evento potrebbe verificarsi; si hanno dei risultati statistici mediamente buoni sugli andamenti delle variabili climatiche responsabili dei pericoli climatici;
- Improbabile: l’evento è improbabile che si verifichi;
- ? : non si hanno sufficienti dati per dare una valutazione.

La classe di rischio potenziale finale fornisce quindi indicazioni su quali situazioni sarà bene dedicare una maggiore attenzione per la definizione obiettivi, strategie e azioni di adattamento e per selezionare le priorità per l’attuazione.

Nel presente documento, per ogni pericolo climatico analizzato è stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e di rischio per settore vulnerabile. Successivamente, attraverso una ponderazione dei valori ottenuti per singolo settore, è stato definito, per ognuno dei pericoli climatici, un livello di vulnerabilità e rischio alla scala di territorio.



5.1. Analisi climatica

L'analisi climatica permette di individuare le sorgenti di pericolo climatico e di seguito vengono esposti i risultati dell'analisi fatta per il territorio del Cluster Val Germanasca, comprensivo dei Comuni di Massello, Perrero, Pomaretto, Prali e Salza di Pinerolo, per cui sono state esaminate le serie temporali delle osservazioni meteorologiche relativamente alle variabili di temperatura e precipitazione, stimandone la tendenza.

Il territorio è stato innanzitutto inquadrato rispetto alle proiezioni e analisi elaborate nel Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (PNACC)¹⁴, valide per la scala macro-territoriale, riportate di seguito. Secondo il PNACC, l'area ricade nella Macroregione 4 "Aree alpine" così caratterizzata.

Indicatori climatici	Rappresenta fondamentalmente l'area alpina. L'area si caratterizza per il valore minimo di temperatura media (5.7°C) e il massimo numero di frost days. Le precipitazioni invernali sono le meno abbondanti (143 mm), rispetto alla macroregione climatica più piovosa (macroregione 5), mentre le precipitazioni estive sono le più significative (286 mm).							
	 Temperatura media annua Tmean (°C)	 Precipitazioni intense R20 (n. giorni/anno con precipitazioni >20mm)	 Giorni con gelo FD (n. giorni/anno con Tmean <0°C)	 Giorni estivi SU95p (n. giorni/anno con Tmax > 29.2 °C)	 Cumulate delle precipitazioni invernali WP (mm)	 Cumulate delle precipitazioni estive SP (mm)	 95° percentile della precipitazione R95p (mm)	 Numero massimo di giorni asciutti consecutivi CDD (giorni/anno)
	5.7(±0.6)	10(±3)	152(±12)	1(±1)	143(±47)	286(±56)	25	32(±8)

Figura 45: Valori medi e deviazione standard degli indicatori per la Macroregione 4. Fonte: PNACC – Allegato 1.

In questa macroregione si riscontra il minimo valore di temperatura media (5.7°C) e il massimo numero di frost days; le precipitazioni invernali sono meno abbondanti (143 mm), ma in assoluto si registra un valore medio-alto, mentre le precipitazioni estive sono le più significative (286 mm) rispetto a tutte le altre macroregioni.

Il PNACC elabora le proiezioni climatiche future per il medio e lungo periodo considerando due diversi scenari IPCC, ovvero l'**RCP4.5**, in cui si ipotizza che l'emissione di GHG sia arginata, ma le loro concentrazioni in atmosfera aumentino ulteriormente nei prossimi 50 anni e l'obiettivo dei "+2 °C" non è raggiunto; lo scenario **RCP8.5**, in cui si ipotizza che non venga preso alcun provvedimento in favore della mitigazione dei cambiamenti climatici. Le emissioni di gas a effetto serra aumentano in modo continuo.

¹⁴ Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare, PIANO NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI, giugno 2018.



Scenario	Clima	Caratteristiche
RCP 4.5	Secco-caldo invernale	Si osserva una riduzione generale dei fenomeni di precipitazione. Inoltre, si osserva una riduzione significativa dei frost days (di 20 giorni/anno) e della copertura nevosa (di 21 giorni/anno).
RCP 8.5	Piovoso invernale-secco estivo	Aumento delle precipitazioni invernali (circa + 13%); Riduzione delle precipitazioni estive (-11%); Riduzione significativa sia dei frost days (-23 giorni/anno) sia della copertura nevosa (-20 giorni/anno).

Per la specificità locale, è stata elaborata un'analisi con i dati delle temperature e delle precipitazioni della banca dati meteorologica di ARPA Piemonte. La banca dati meteorologica contiene i valori giornalieri e mensili di temperatura, precipitazione, umidità, radiazione, velocità e direzione vento, elaborati a partire dai dati rilevati dalle stazioni automatiche della rete al suolo.

Per le analisi seguenti sono stati utilizzati i dati delle:

- temperature medie giornaliere (°C)
- temperature massime giornaliere (°C),
- temperature minime giornaliere (°C)
- precipitazioni giornaliere (da mezzanotte a mezzanotte).

Il periodo di tempo analizzato è quello 2000-2022. Sono state esaminate, inoltre, le concentrazioni annuali di inquinanti, poiché influenzate dalle variabili di temperatura e precipitazione.

Per quanto riguarda la completezza e la continuità dei dati, si è controllato di avere serie annuali che:

- avessero un numero minimo di dati disponibili pari all'86% della lunghezza della serie stessa;
- avessero al loro interno un numero massimo di 4 anni consecutivi mancanti;
- non terminassero prima del 2007.

Poiché gli indici di estremi sono molto sensibili ai dati mancanti, sulle serie giornaliere è necessario applicare criteri di validità più stringenti rispetto a quelli adottati per le serie annuali¹⁵. Sono stati esclusi dal calcolo degli indici estremi:

- i mesi con più di 3 giorni mancanti
- gli anni con più di 15 giorni mancanti o con un mese non valido.

La stazione meteorologica utilizzata è la seguente, la più prossima ai Comuni del territorio analizzato.

¹⁵ I criteri adottati sono quelli implementati nel programma RCLimdex (http://www.climdex.org/climdex_software.html).



Tipo stazione	Termoigropluviometrica con sensori nivologici
Codice stazione	264
Quota sito	1385 m
Localizzazione	Prali

Analisi delle serie storiche delle temperature

L'analisi è stata basata sulla valutazione delle tendenze delle temperature medie e sugli indici climatici per le temperature massime e minime per l'intero periodo di riferimento.

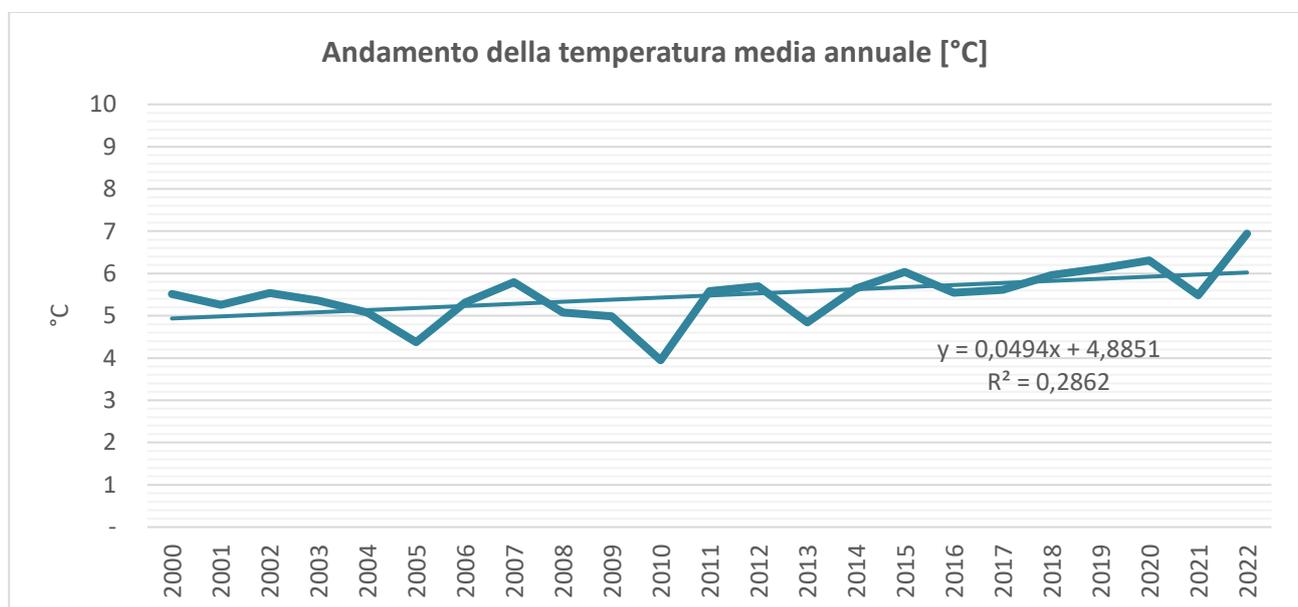


Figura 46: Andamento della temperatura media annuale 2000-2022. Fonte: elaborazione dati disponibili da ARPA Piemonte.

Osservando l'andamento delle serie storiche delle temperature medie, si riscontra un leggero incremento del valore annuale, con significatività statistica bassa.

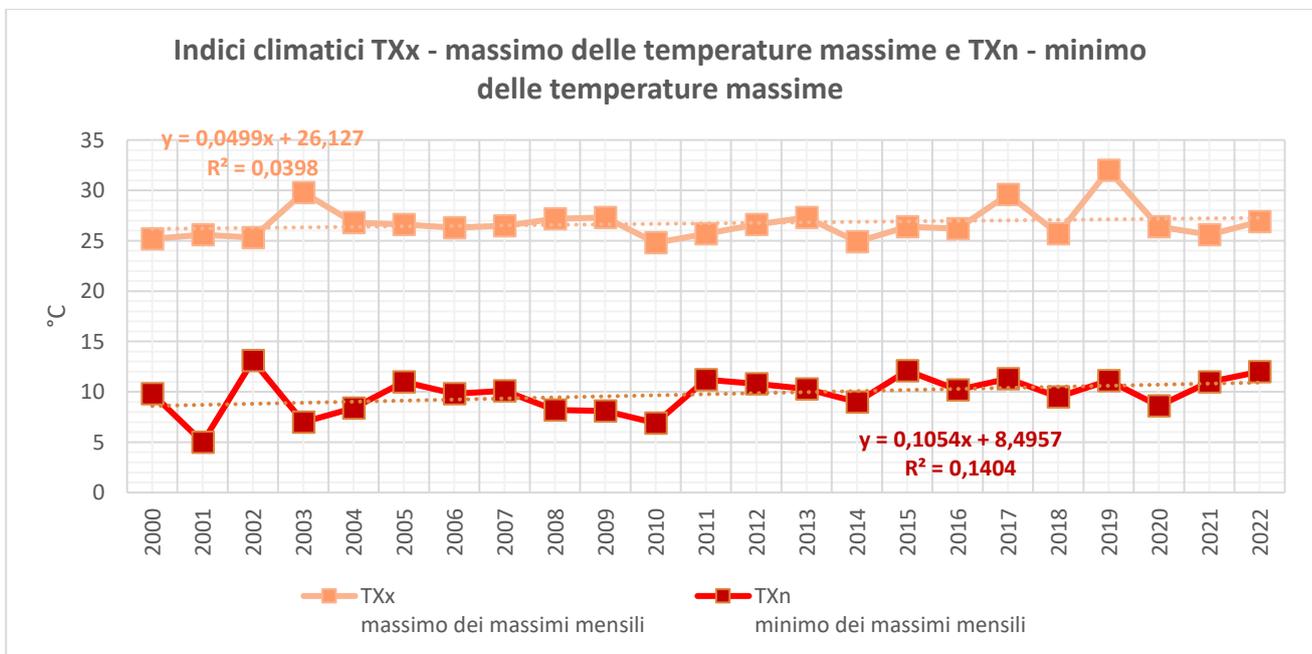
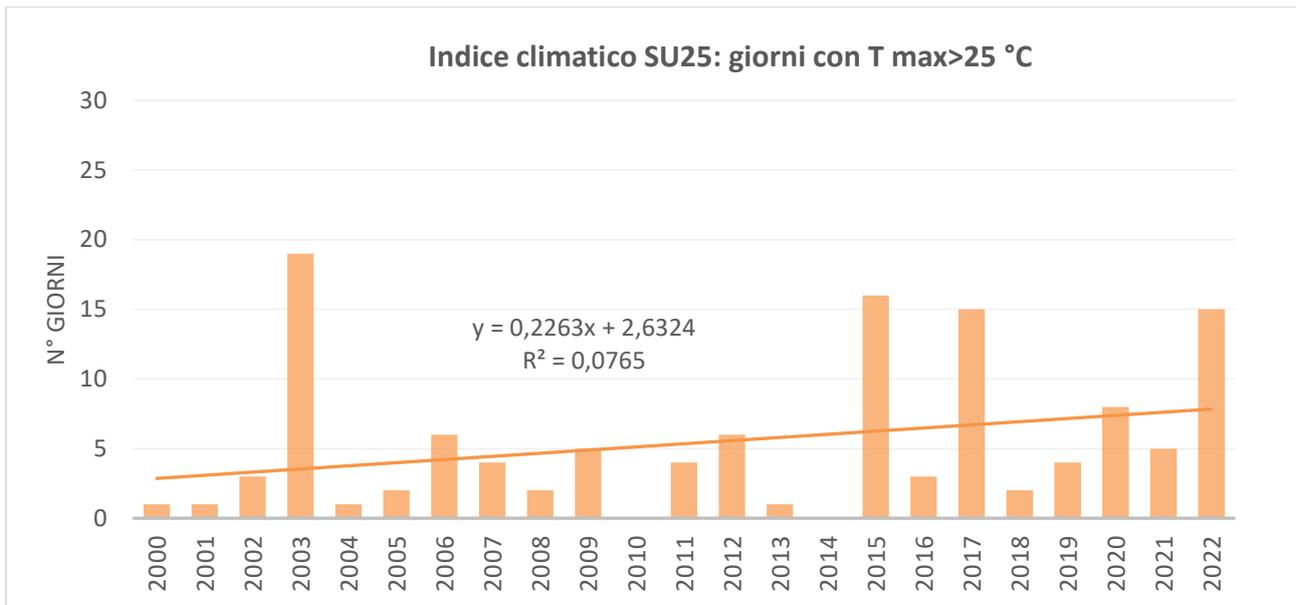
Indici climatici utilizzati per l'analisi delle temperature

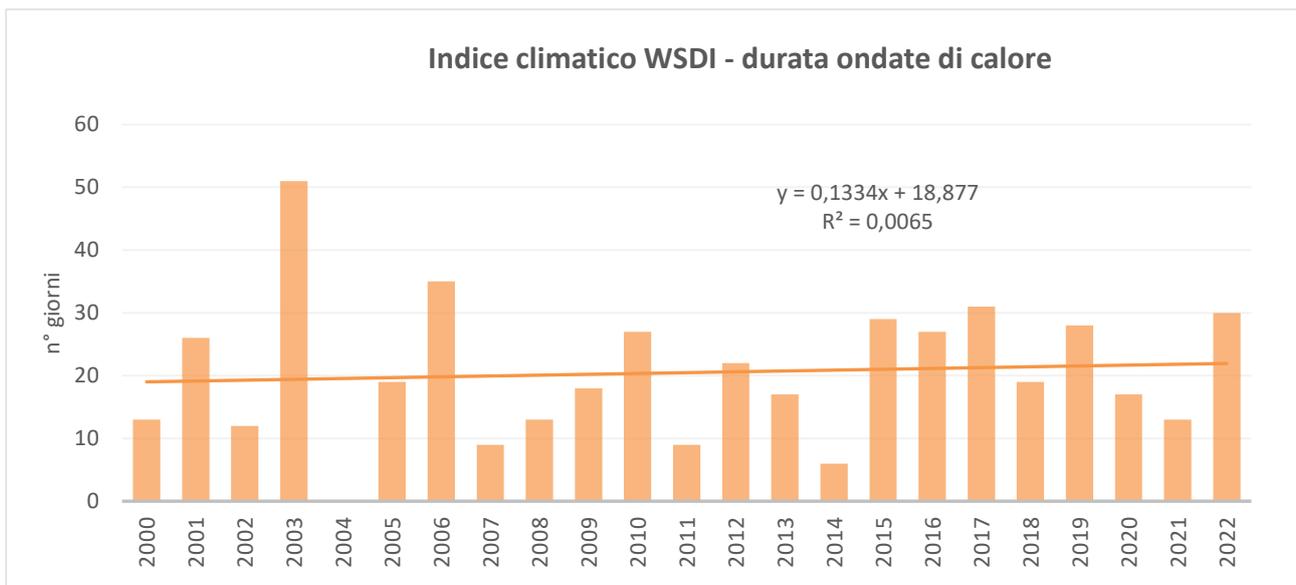
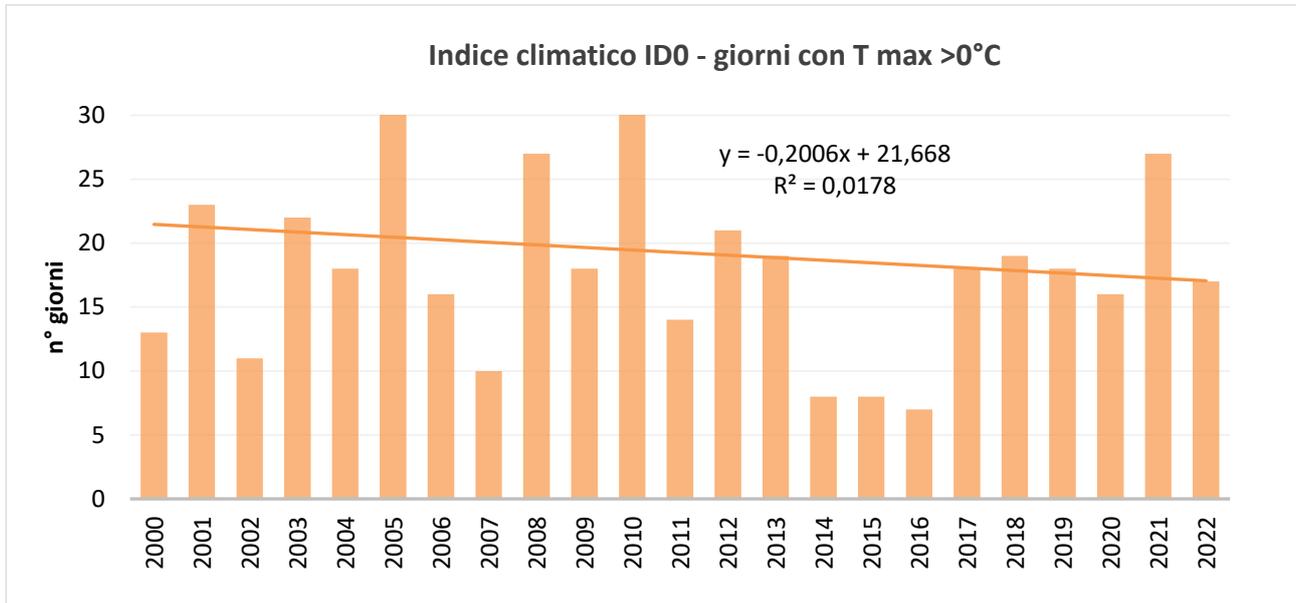
Per l'analisi delle temperature massime sono stati costruiti e analizzati i seguenti indici climatici:

- **SU25 (giorni estivi):** numero di giorni in un anno con temperatura massima >25°C;
- **SU30 (giorni caldi):** numero di giorni in un anno con temperatura massima >30°C;
- **ID0 (giorni senza disgelo):** numero di giorni in un anno con temperatura massima <0°C;
- **TXx (massima delle temperature massime):** valore massimo annuo (°C) dei massimi mensili di temperatura massima giornaliera;



- **TXn (minima delle temperature massime):** valore minimo annuo (°C) dei minimi mensili di temperatura massima giornaliera;
- **WSDI (durata ondate di calore):** numero massimo di giorni l'anno con temperatura massima superiore a 21,2 °C (corrispondente al 90° percentile della statistica delle massime giornaliere sul periodo climatologico di base) per almeno 6 giorni consecutivi.







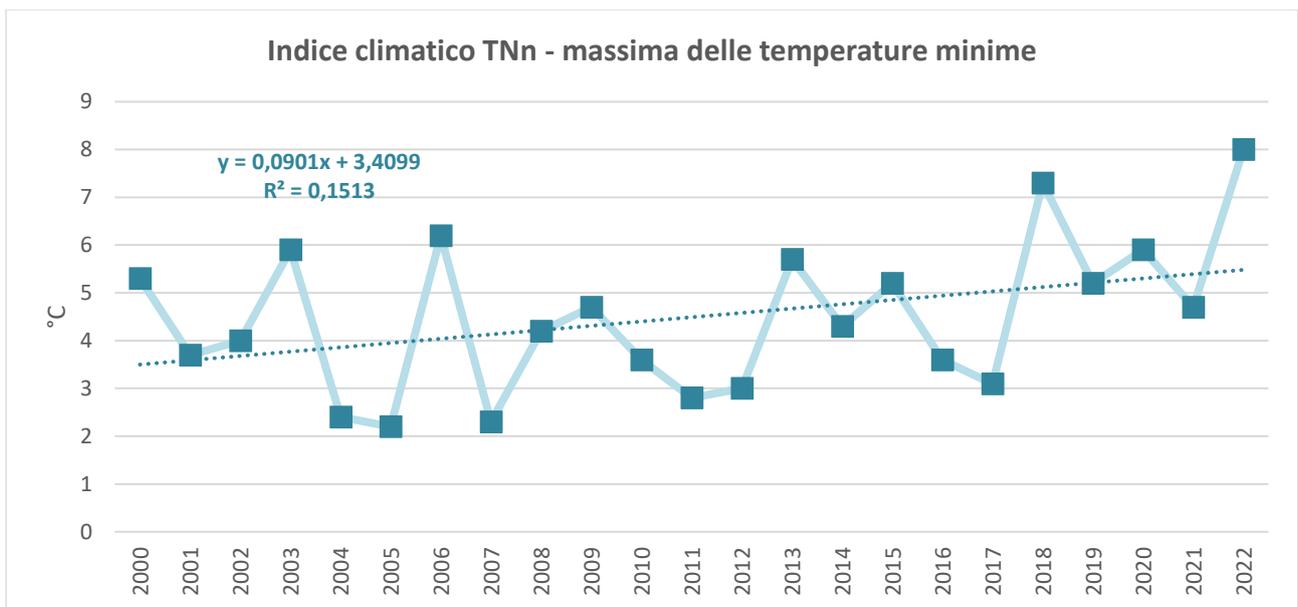
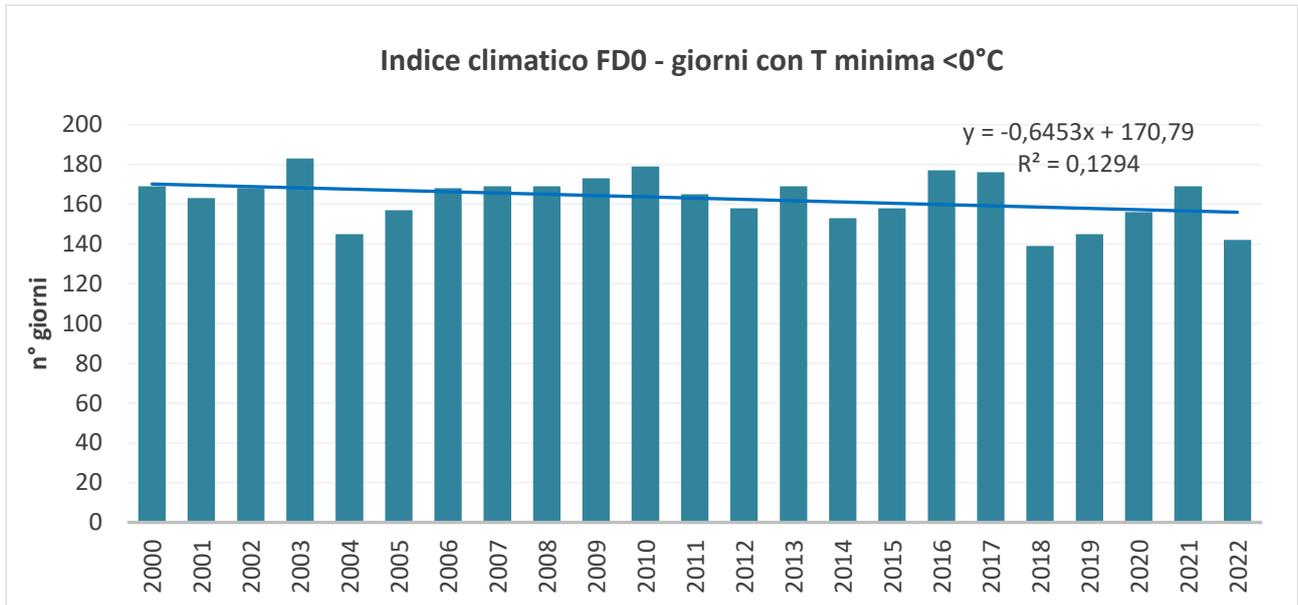
La seguente tabella riporta la sintesi delle tendenze degli indici climatici relativi alle temperature massime.

INDICE		CLIMA ATTUALE	
		Tendenza	Significatività statistica
SU25	Giorni estivi	+0,22 gg/22 anni	0,07 (molto bassa)
SU30	Giorni caldi	Non significativo	
ID0	Giorni senza disgelo	-0,20gg/22 anni	0,01 (molto bassa)
TXx	Massima delle temperature massime	+0,04 °C/22 anni	0,03 (molto bassa)
TXn	Minima delle temperature massime	0,10/22 anni	0,14 (bassa)
WSDI	Durata ondate di calore	+0,13 gg/22 anni	-(nulla)

Osservando l'andamento degli indici climatici delle temperature massime, per il periodo 2000-2022, si riscontra in generale una significatività statistica bassa. Si può notare un generale aumento degli indici salvo per l'ID0 per cui si rileva una leggera riduzione.

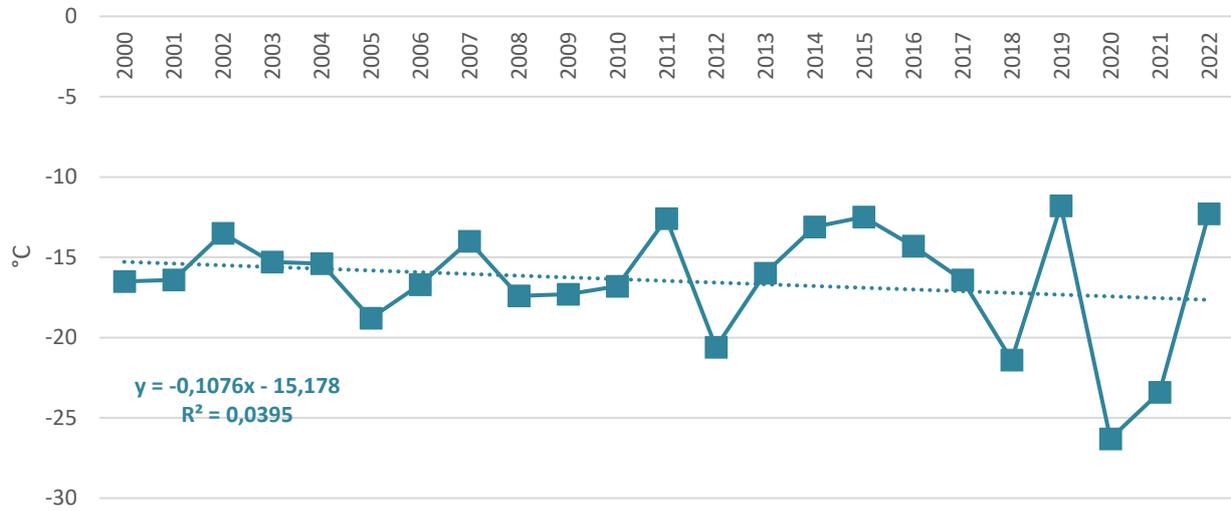
Per l'analisi delle temperature minime sono stati costruiti e osservati i seguenti indici climatici:

- **FD0 (giorni di gelo):** numero di giorni in un anno con temperatura minima <0°C;
- **TR20 (notti tropicali):** numero di giorni in un anno con temperatura minima >20°C;
- **TNx (massima delle temperature minime):** valore massimo annuo (°C) dei massimi mensili di temperatura minima giornaliera;
- **TNn (minima delle temperature minime):** valore minimo annuo (°C) dei minimi mensili di temperatura minima giornaliera;
- **CSDI (durata ondate di gelo):** numero massimo di giorni l'anno con temperatura minima inferiore a -8,3°C (risultato del 10° percentile della statistica delle minime giornaliere sul periodo climatologico di base) per almeno 6 giorni consecutivi.

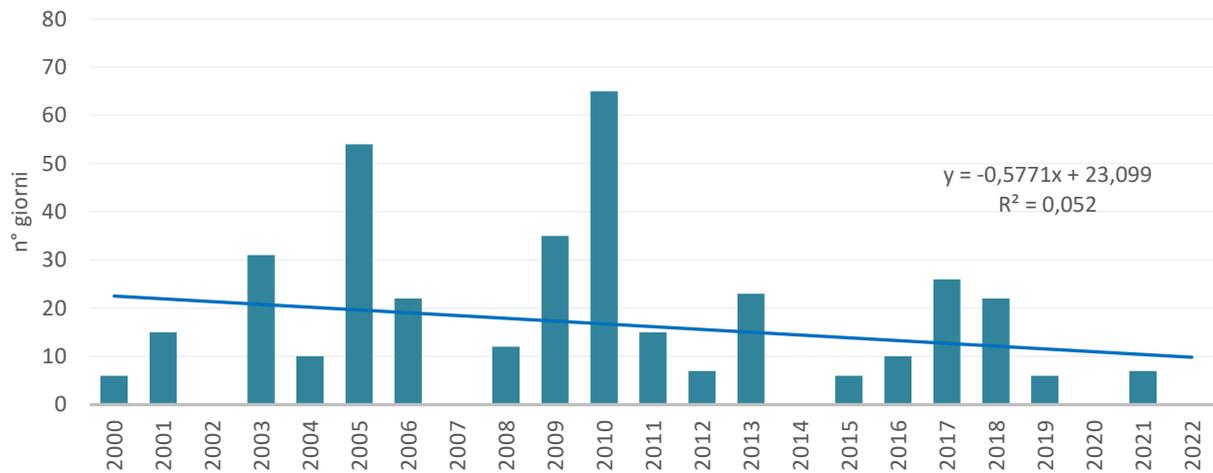




Indice climatico TNn - minima delle temperature minime



Indice climatico CSDI - durata ondate di gelo





La seguente tabella riporta la sintesi delle tendenze degli indici climatici relativi alle temperature minime.

INDICE		Tendenza	Significatività statistica
FDO	<i>Giorni di gelo</i>	-0,64 gg/22 anni	0,13 (bassa)
TR20	<i>Notti tropicali</i>	Non significativo	
TNx	<i>Massima delle temperature minime</i>	-0,09 °C/22 anni	0,15 (bassa)
TNn	<i>Minima delle temperature minime</i>	-0,10 °C/22 anni	0,04 (molto bassa)
CSDI	<i>Durata ondate di gelo</i>	-0,57 gg/22 anni	0,05 (molto bassa)

Osservando l'andamento degli indici climatici per le temperature minime, si riscontra in generale una significatività statistica bassa. Si riscontra una riduzione generale di tutti gli indici climatici delle temperature minime.

Analisi delle serie storiche delle precipitazioni

L'analisi delle serie storiche è stata basata sulla valutazione dei trend delle precipitazioni nelle quattro stagioni meteorologiche (inverno, primavera, estate, autunno) per l'intero periodo di riferimento.

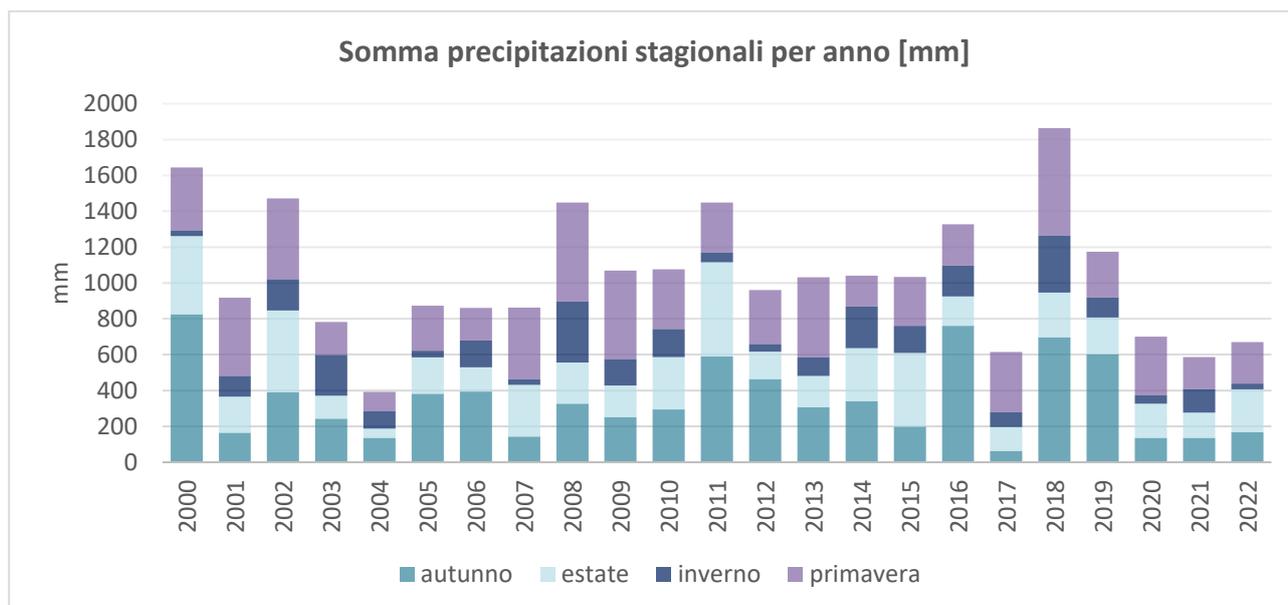


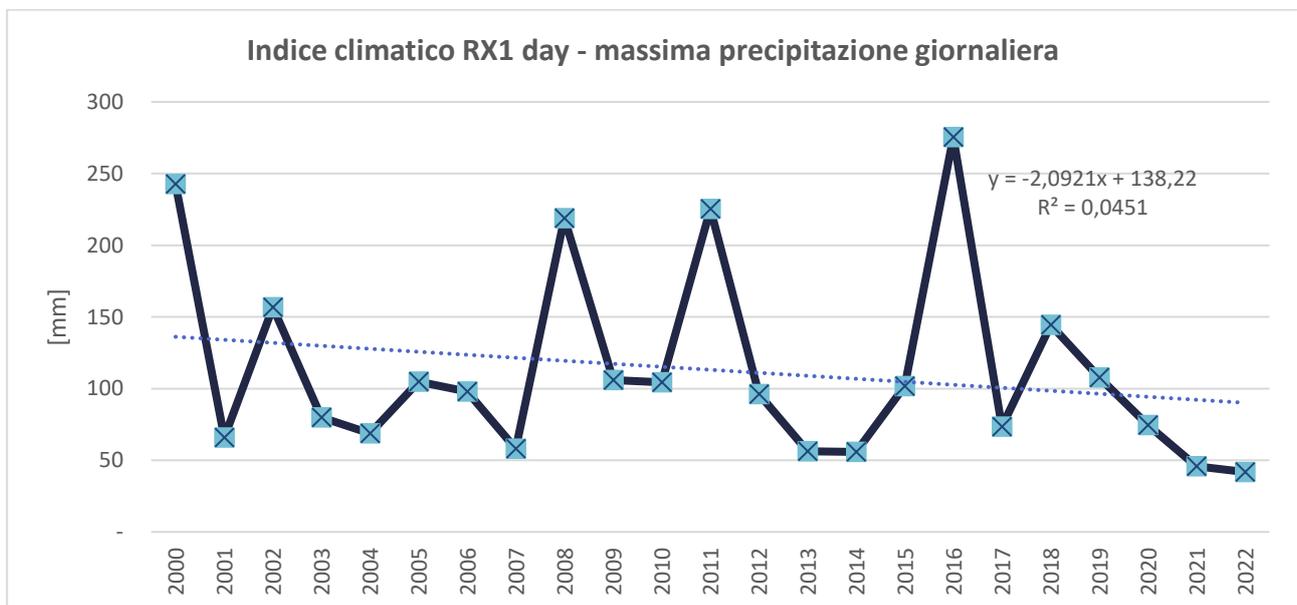
Figura 47: Andamento delle precipitazioni nelle quattro stagioni.



Indici climatici utilizzati per l'analisi delle precipitazioni

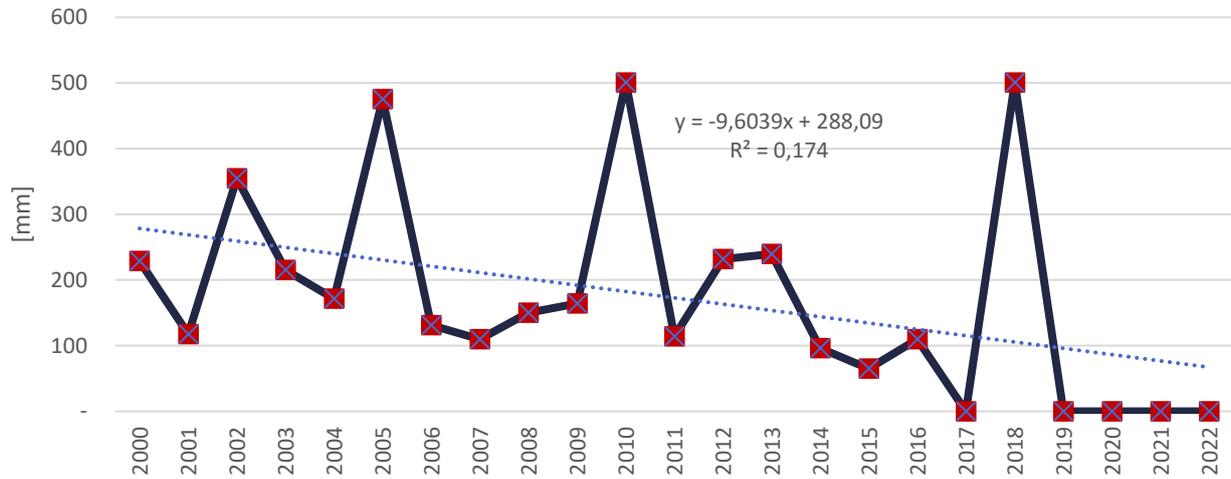
Per l'analisi delle precipitazioni sono stati utilizzati i seguenti indici climatici.

- **RX1day**, massima precipitazione giornaliera (mm) registrata in un anno;
- **RX5day**, massima precipitazione in cinque giorni consecutivi (mm) registrata in un anno;
- **R10**, numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 10mm;
- **R20**, numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 20mm;
- **CDD**, numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera inferiore a 1mm;
- **CWD**, numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera non inferiore a 1mm;
- **PRCPTOT**, precipitazione totale annuale (mm) registrata nei giorni piovosi (giorni con precipitazione non inferiore a 1 mm);
- **SDII (intensità di pioggia)**, precipitazione annuale / numero di giorni piovosi, ovvero con precipitazione non inferiore a 1mm (mm/giorno) nell'anno.

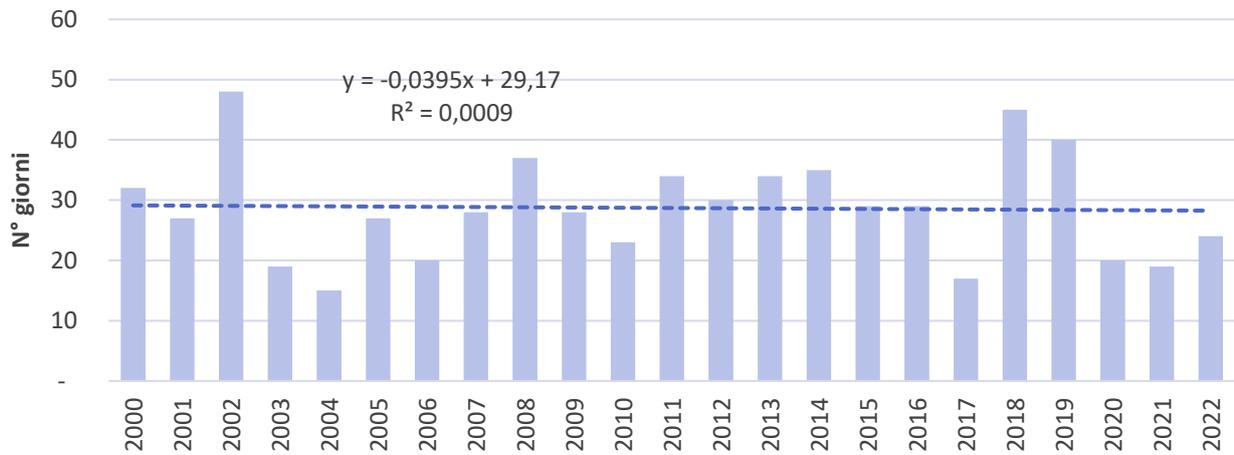




Indice climatico RX5day massima precipitazione in cinque giorni consecutivi in un anno

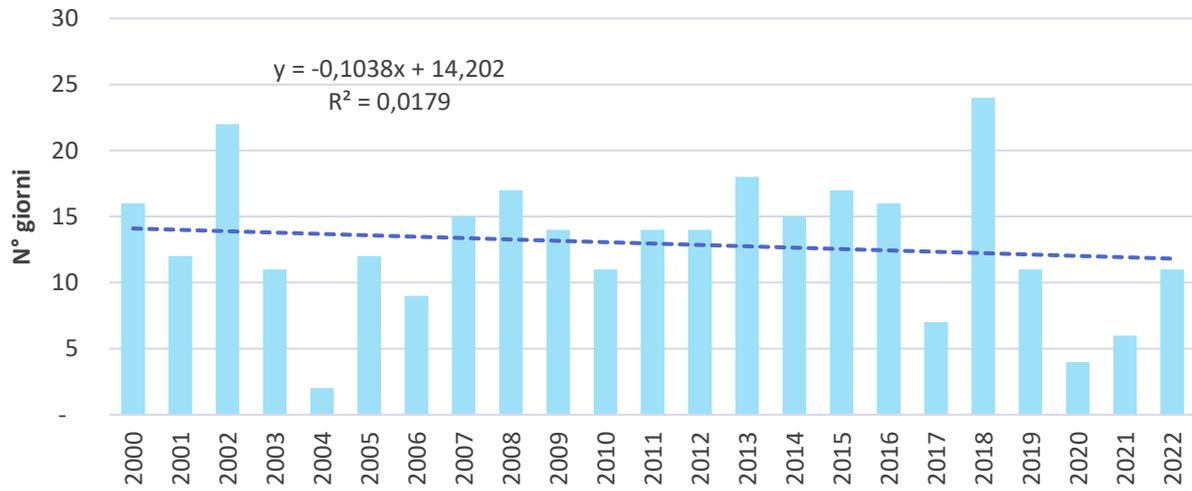


Indice climatico R10 - N° giorni con precipitazione >10 mm

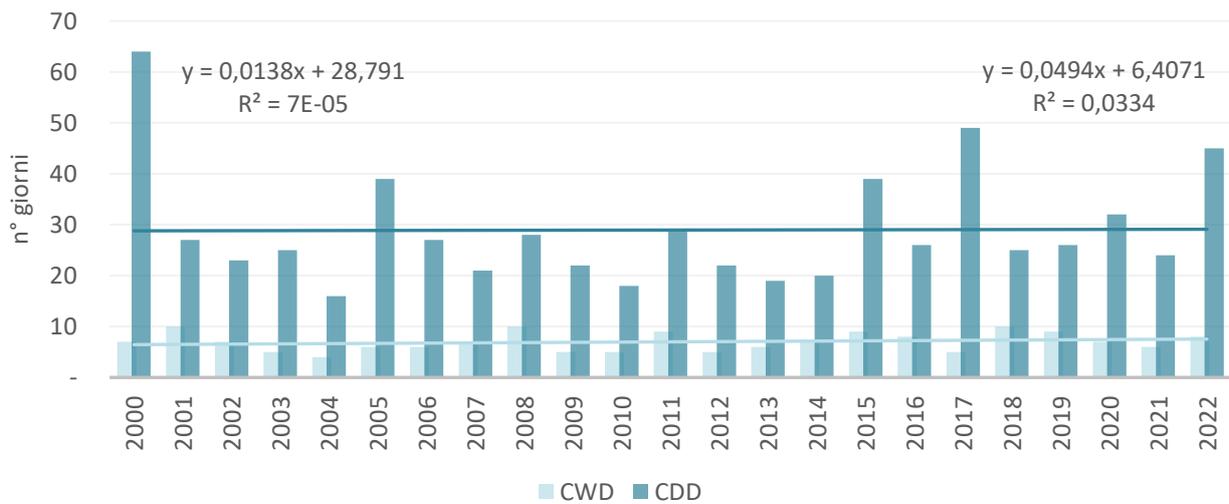




Indice climatico R20 - N° giorni con precipitazione >20 mm

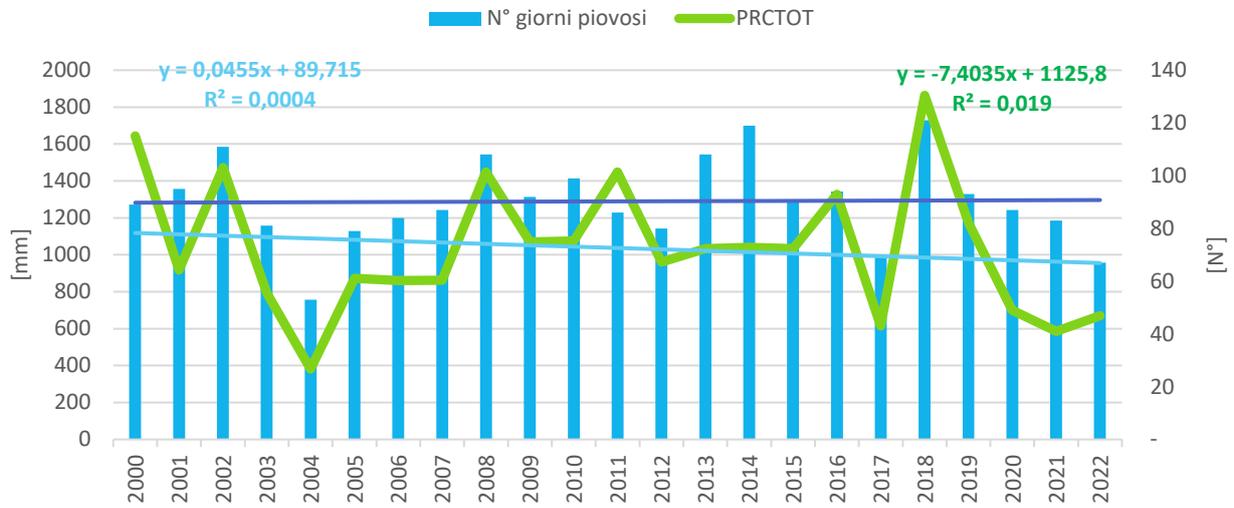


Indici climatici CDD e CWD

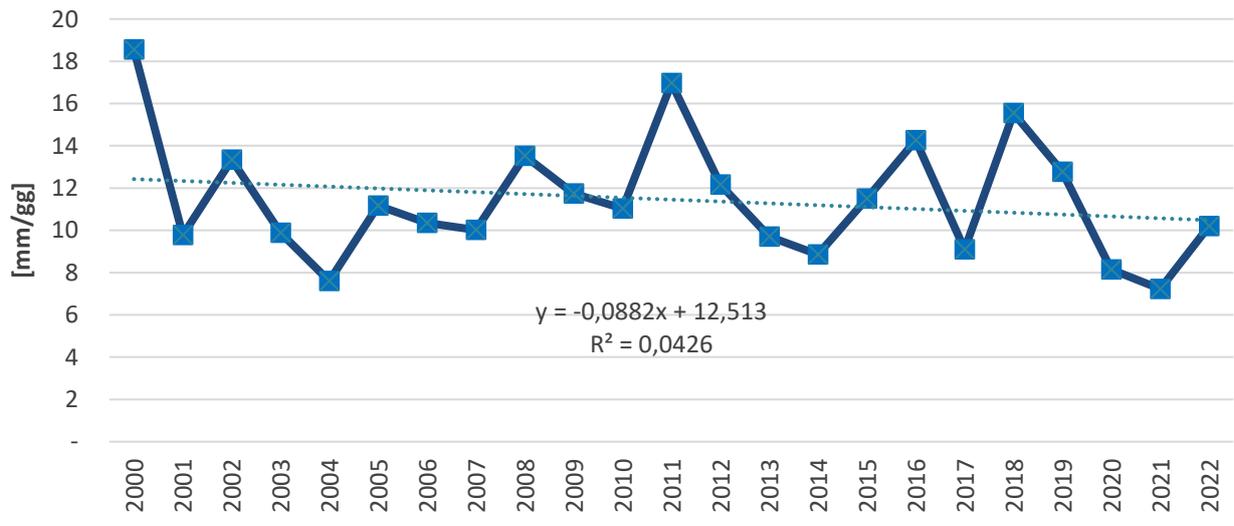




N° giorni piovosi e precipitazione totale annuale



Indice climatico SDI - Intensità di pioggia





La seguente tabella riporta la sintesi delle tendenze degli indici climatici relativi alle precipitazioni.

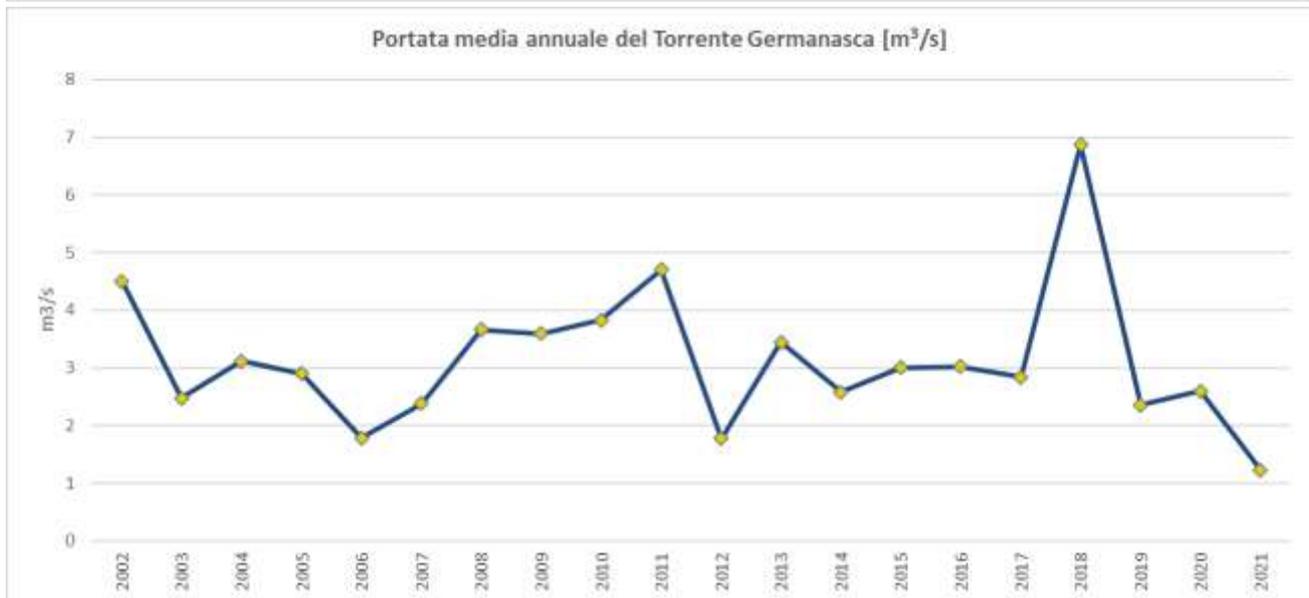
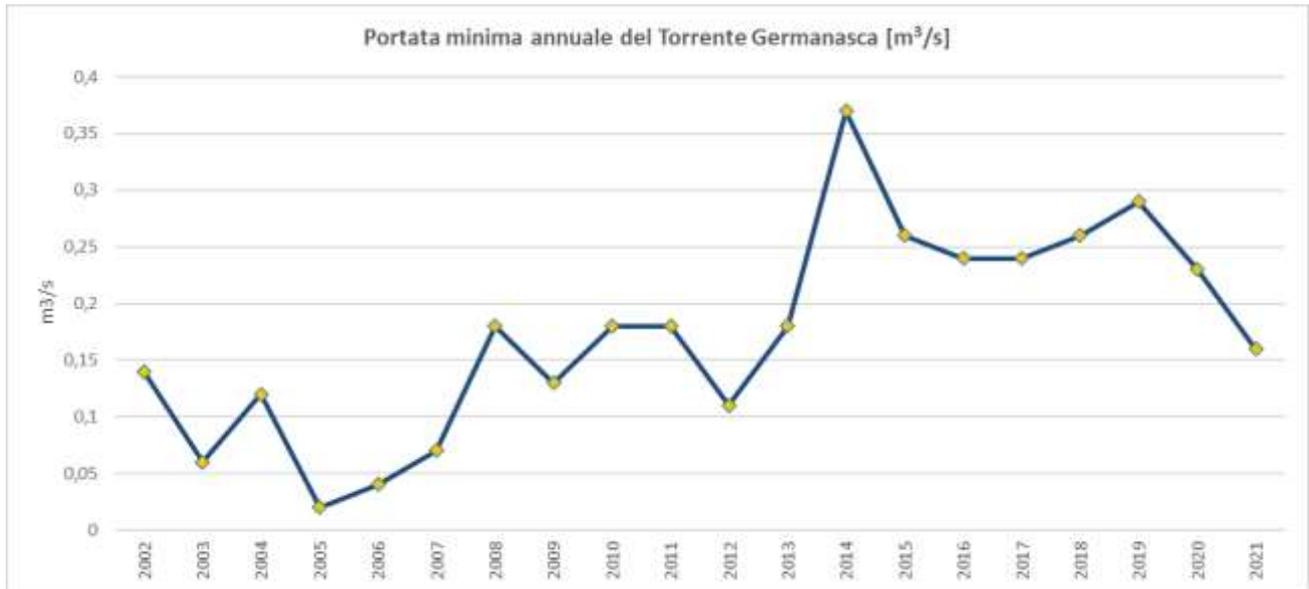
	INDICE	Tendenza	Significatività statistica
RX1 day	<i>Massima precipitazione giornaliera [mm]</i>	-2,04 mm/22 anni	0,04 (molto bassa)
RX5day	<i>Massima precipitazione in cinque giorni consecutivi (mm) registrata in un anno</i>	-9,6 mm/22 anni	0,17 (bassa)
R10	<i>Numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 10mm</i>	-0,03 gg/22 anni	nulla
R20	<i>Numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 20mm</i>	-0,10 gg/22 anni	0,01 (molto bassa)
CDD	<i>Giorni non piovosi consecutivi - con precipitazione giornaliera inferiore a 1mm</i>	0,01 gg/22 anni	nulla
CWD	<i>Giorni piovosi consecutivi - con precipitazione giornaliera non inferiore a 1mm</i>	0,05 gg/22 anni	0,03 (molto bassa)
N° giorni piovosi	<i>Con precipitazione >1 mm</i>	0,04 gg/22 anni	nulla
SII	<i>Intensità di pioggia</i>	-0,08/22 anni	0,04 (molto bassa)
PRCTOT	<i>Precipitazione totale annuale (mm) nei giorni piovosi</i>	-7,4 mm/22 anni	0,01 (molto bassa)

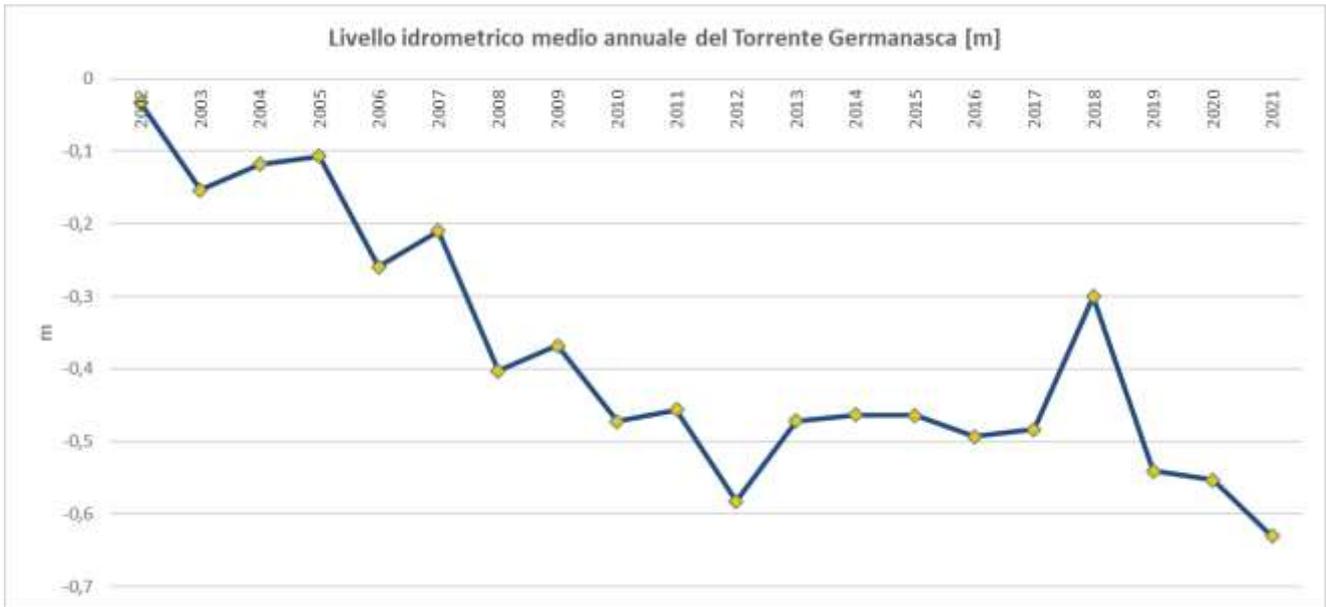
Osservando l'andamento degli indici climatici, si riscontra una significatività statistica molto bassa in tutti i casi, il che rende la lettura delle tendenze difficile. Ciò è dovuto al fatto che per l'andamento delle precipitazioni è in genere difficile valutare una tendenza significativa, poiché causate da molte diverse variabili.

Il territorio è compreso nel bacino idrografico del Torrente Pellice e Germanasca. Si riporta l'andamento della portata media e minima annuale e del livello medio idrometrico.

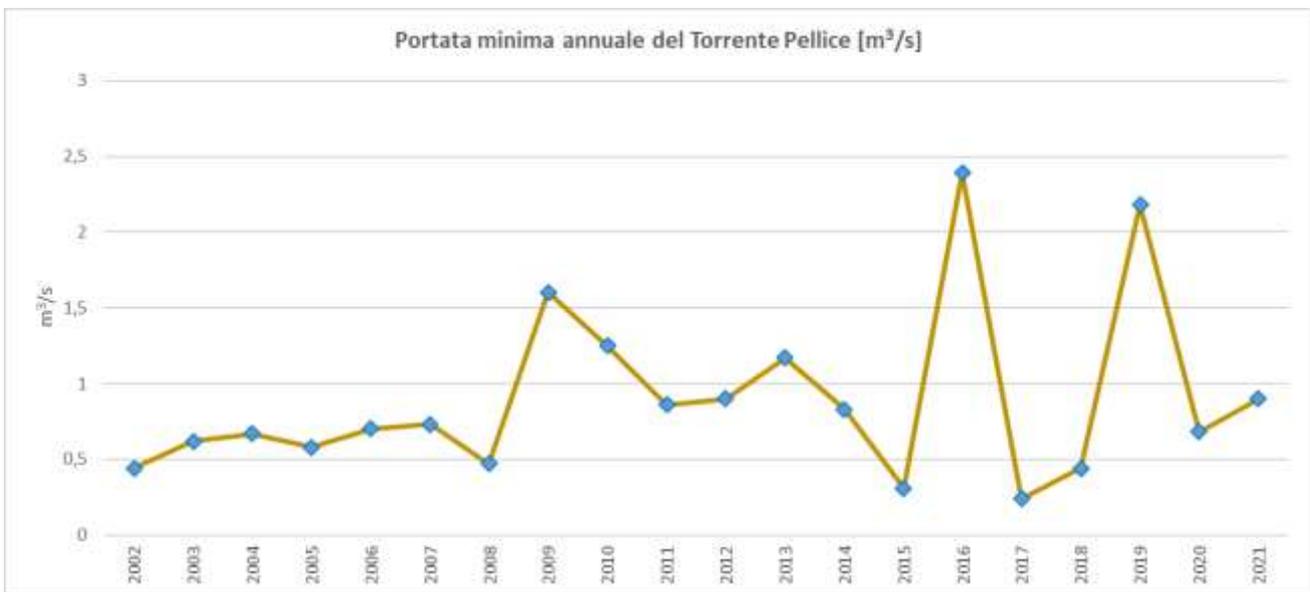
I dati del Torrente Germanasca sono riferiti al periodo 2002-2021 per la stazione di Perrero, mentre quelli del Torrente Pellice sono riferiti al periodo 2002 -2021 per la stazione di Villafranca.

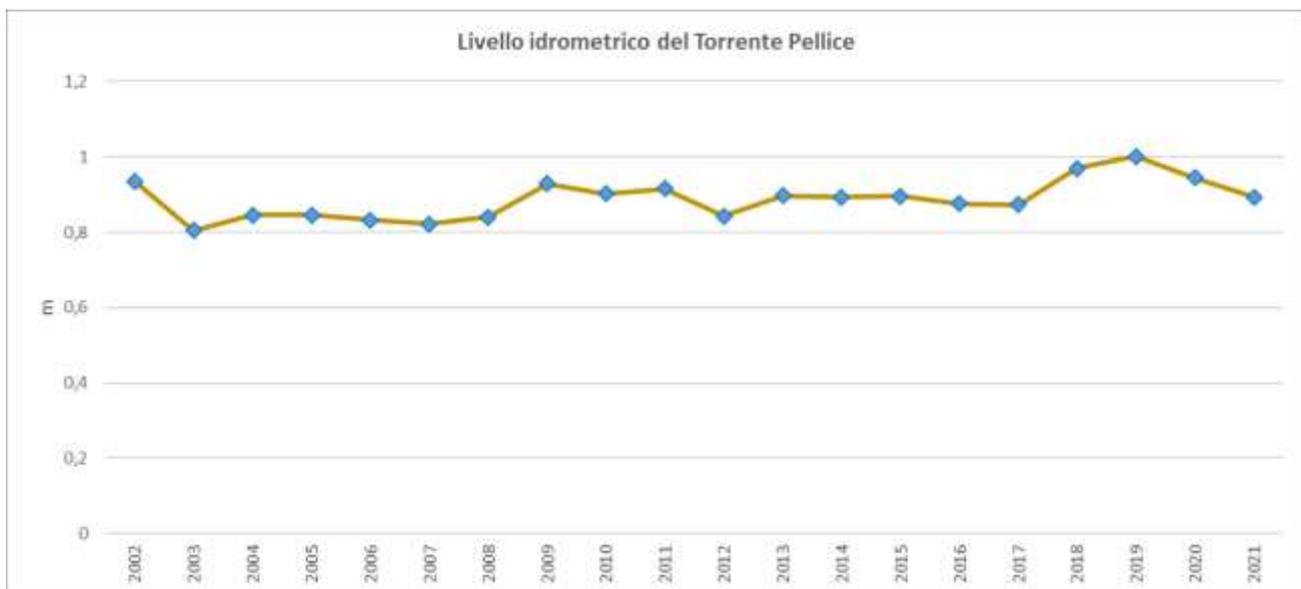
Per il Torrente Germanasca gli anni caratterizzata da un valore molto basso di portata media sono stati il 2006, 2012 e 2021 con valori intorno a 1,6 m³/s. I valori più bassi di portata minima si sono registrati nel 2005 e 2012. Per quanto riguarda il livello idrometrico, si riscontra un andamento del tendenzialmente decrescente, con valore medio annuale di 0,4 metri.





Per il Torrente Pellice, gli anni caratterizzata da un valore molto basso di portata sono stati il 2003, 2006, 2007, 2012, 2017 e 2021, con valori intorno a 5 m³/s. I valori più bassi di portata minima si sono registrati nel 2008, 2015 e nel 2017. Per quanto riguarda il livello idrometrico, si riscontra un andamento del valore medio annuale di 0,88 metri.





Sono stati infine analizzati i dati storici della neve al suolo, come misurati dalla stazione di Prali dal 1994, dettagliata di seguito.

Denominazione	Prali
Tipo stazione	Termoigropluviometrica con sensori nivologici
Codice stazione	264
Quota sito	1385 m
Localizzazione	Prali



Il grafico in alto riporta i valori medi annui dell'altezza di neve al suolo e dall'analisi si riscontra un andamento molto variabile, per cui non risulta un andamento statisticamente significativo e chiaro. Dal 2019 al 2022 il valore è stato al di sotto della media del periodo analizzato, pari a 16 cm, mentre il 2009 è stato un anno con un valore medio ben al di sopra. Il secondo grafico riporta il valore di altezza massimo registrato nell'anno, da cui emerge che il valore medio è di 108 e nel 2009 si è registrato il valore massimo di neve al suolo pari a 173 cm, il più alto registrato nel periodo analizzato.



Il portale Clima Piemonte di Arpa Piemonte mette a disposizione le elaborazioni degli scenari climatici futuri per diversi periodi temporali: 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100, considerando i due scenari IPCC, l'RCP4.5, in cui si ipotizza che l'emissione di GHG sia arginata, ma le loro concentrazioni in atmosfera aumentino ulteriormente nei prossimi 50 anni e l'obiettivo dei "+2 °C" non è raggiunto; e lo scenario **RCP8.5**, in cui si ipotizza che non venga preso alcun provvedimento in favore della mitigazione dei cambiamenti climatici. Le emissioni di gas a effetto serra aumentano in modo continuo. Di seguito si riporta una sintesi dei principali indicatori climatici, in particolare le rispettive anomalie rispetto al clima di riferimento 1976-2005.

Analizzando i dati viene confermata la tendenza futura di incremento delle temperature massime e minime, con un aumento importante dei giorni tropicali, con temperatura massima maggiore di 30°C e della durata delle ondate di calore. Si conferma una riduzione delle precipitazioni estive e primaverili.

La tabella seguente riporta la sintesi degli scenari climatici futuri per il territorio della Val Germanasca, elaborati da Arpa Piemonte.

INDICE		SCENARI FUTURI					
		RCP 4.5 2011- 2040	RCP 4.5 2041-2070	RCP 4.5 2071- 2100	RCP 8.5 2011- 2040	RCP 8.5 2041-2070	RCP 8.5 2071-2100
T massima	<i>Anomalia della temperatura massima annuale [°C]</i>	0,90	1,69	2,15	1,10	2,43	4,18
	<i>Anomalia della temperatura massima stagionale – Estate [°C]</i>	1,08	2,07	2,44	1,28	2,71	4,91
	<i>Anomalia della temperatura massima stagionale – Inverno [°C]</i>	0,81	1,55	1,96	1,05	2,23	3,88
SU30	<i>Anomalia nel numero di giorni tropicali [n°]</i>	1,90	4,28	5,59	2,46	6,77	16,77
WSDI	<i>Anomalia di numero di giorni</i>	9,08	16,82	24,31	10,28	27,12	64,32



INDICE		SCENARI FUTURI					
		RCP 4.5 2011- 2040	RCP 4.5 2041-2070	RCP 4.5 2071- 2100	RCP 8.5 2011- 2040	RCP 8.5 2041-2070	RCP 8.5 2071-2100
	<i>in ondata di caldo [n°]</i>						
T minima	<i>Anomalia della temperatura minima annuale [°C]</i>	2,44	0,93	1,70	1,00	2,33	4,01
	<i>Anomalia della temperatura minima stagionale – Inverno [°C]</i>	1,03	1,82	2,29	1,54	2,85	7,92
	<i>Anomalia della temperatura minima stagionale – Estate [°C]</i>	1,04	1,97	2,37	1,06	2,50	4,56
FDO	<i>Anomalia del numero di giorni di gelo [n°]</i>	-9,18	-19,05	-24,29	-11,24	-27,01	- 47,48
TR20	<i>Anomalia del numero di notti tropicali [n°]</i>	2,03	4,57	6,05	2,11	6,66	16,77
CDD	<i>Anomalia n° massimo di Giorni non piovosi consecutivi [n°]</i>	-0,37	0,78	0,74	0,67	0,59	3,01
N° giorni piovosi	<i>Anomalia dei giorni piovosi [n°]</i>	-1,74	-3,91	-5,26	-2,67	-5,79	-13,01
Precipitazioni	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Inverno [mm]</i>	0,0923	0,1296	0,1209	0,0130	0,0484	0,1472
	<i>Anomalia della precipitazione</i>	-0,0481	-0,0321	-0,0210	0,0307	-0,0380	-0,0649



INDICE		SCENARI FUTURI					
		RCP 4.5 2011- 2040	RCP 4.5 2041-2070	RCP 4.5 2071- 2100	RCP 8.5 2011- 2040	RCP 8.5 2041-2070	RCP 8.5 2071-2100
	<i>stagionale - Primavera [mm]</i>						
	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Estate [mm]</i>	0,0052	-0,0337	-0,0246	-0,0466	-0,0336	-0,1646
	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Autunno [mm]</i>	0,0505	0,0138	0,0022	0,0222	-0,0473	0,0295



Influenza delle variabili climatiche sulla qualità dell'aria nel contesto urbano

L'analisi della tendenza delle principali variabili climatiche è funzionale, oltreché all'identificazione dei principali rischi e vulnerabilità del territorio, anche alla valutazione degli effetti indiretti sulla qualità dell'aria nel contesto urbano del territorio analizzato. L'incremento della durata di periodi siccitosi e dell'intensità della radiazione solare nel periodo estivo, determinano un peggioramento della qualità dell'aria, poiché favoriscono la formazione dell'ozono e il mantenimento in sospensione degli inquinanti. Di seguito vengono valutate le serie storiche dei principali inquinanti rilevati dalla stazione più prossima ai Comuni del Cluster, installata presso il Comune di Oulx.

Stazione utilizzata per la valutazione della qualità dell'aria

Localizzazione	Via Roma angolo via Des Moines – Oulx
Tipo stazione	Qualità dell'aria
Codice EOI	IT1847A
Quota sito	1074 m

I dati utilizzati per le analisi provengono dalla banca dati del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA). Il SRRQA è costituito da un determinato numero di stazioni fisse per il rilevamento in continuo dei principali inquinanti presenti in atmosfera e da laboratori mobili attrezzati per realizzare campagne brevi di monitoraggio in siti non dotati di stazione fissa.

Per le analisi seguenti sono stati utilizzati i dati:

- delle concentrazioni di PM₁₀ in atmosfera per il periodo 01/1/2006 al 31/12/2022;
- delle concentrazioni di NO_x in atmosfera per il periodo 01/1/2006 al 31/12/2022;
- delle concentrazioni di NO₂ in atmosfera per il periodo 01/1/2006 al 31/12/2022;
- delle concentrazioni di O₃ in atmosfera per il periodo 01/1/2006 al 31/12/2022.



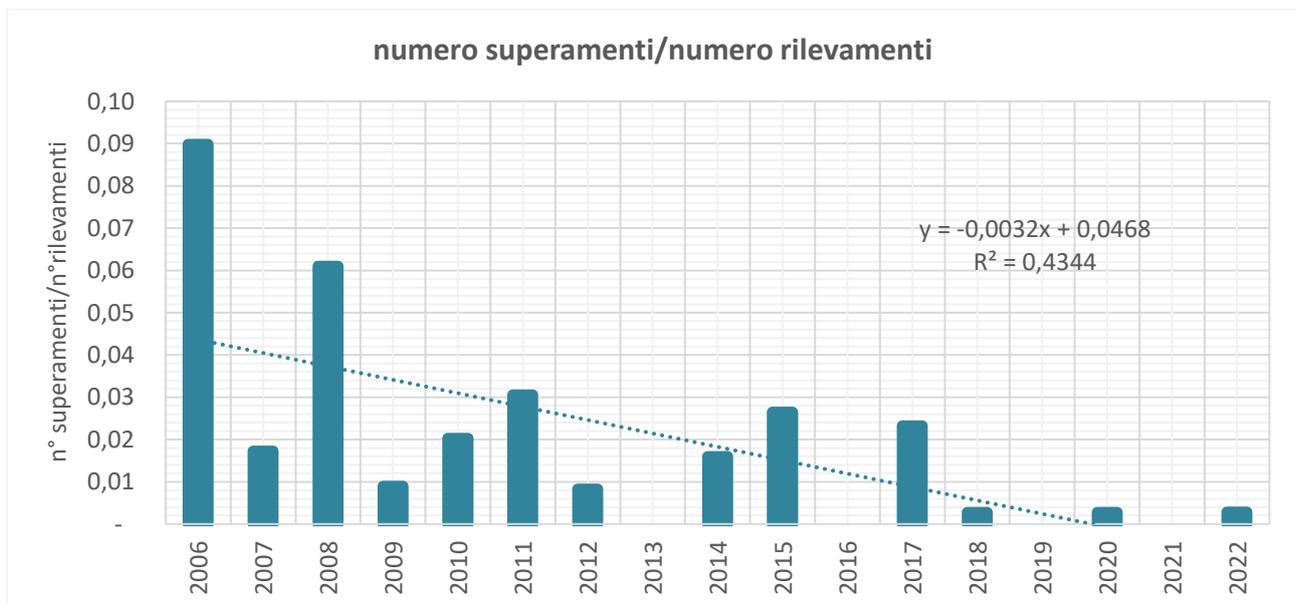
Particolato

PM è il termine generico con il quale si definisce un mix di particelle solide e liquide che si trovano in sospensione nell'aria. Il PM può avere origine sia da fenomeni naturali sia da attività antropiche, in particolar modo dai processi di combustione e dal traffico veicolare. Gli studi epidemiologici mostrano una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di malattie croniche alle vie respiratorie. Le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio; è per questo motivo che viene attuato il monitoraggio ambientale di PM₁₀ che rappresenta la frazione di particolato aero disperso aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana

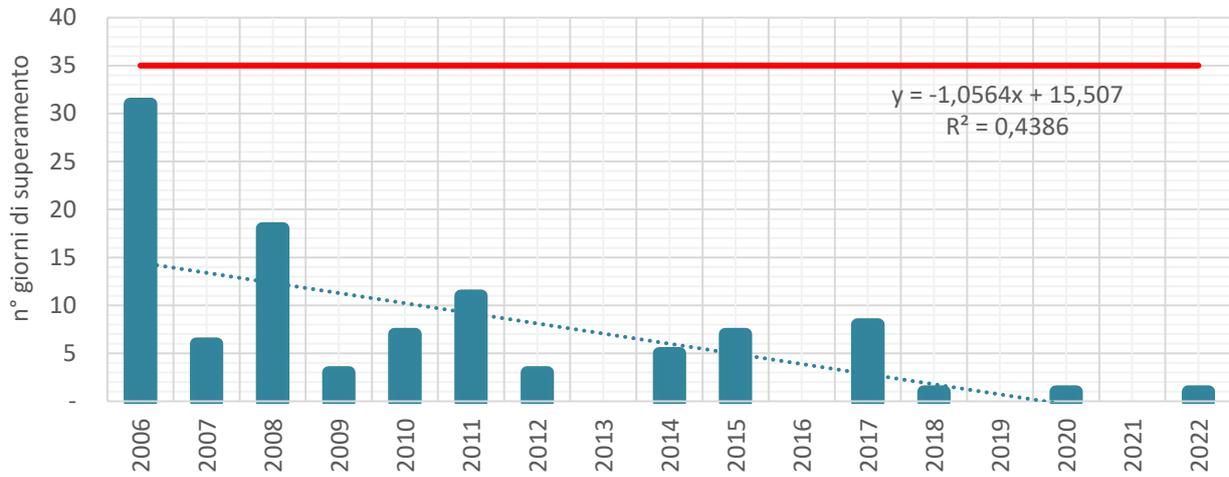
Inquinante	Tipo di limite	Limite
PM ₁₀	Limite giornaliero	50 µg/m ³ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno
	Limite annuale	40 µg/m ³ media annua

Nel grafico seguente il numero dei superamenti del limite giornaliero è stato normalizzato per il numero di giorni con dato rilevato; ciò serve a tenere conto dell'influenza del numero di osservazioni in un anno.

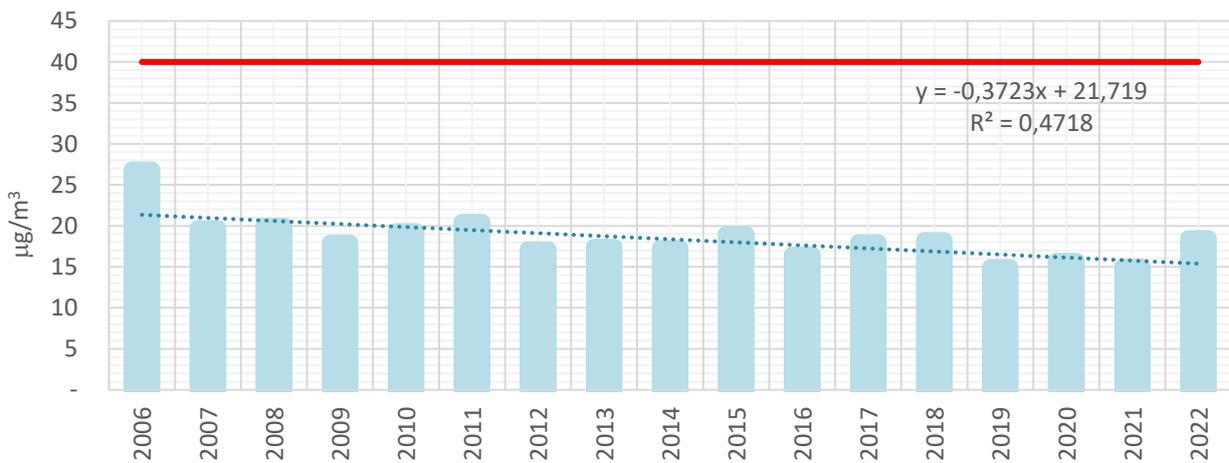




PM₁₀ numero di giorni all'anno che hanno superato il valore limite giornaliero



PM₁₀ concentrazione media annuale e limite normativo di 40 µg/m³



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Numero superamenti	-1 superamenti/17 anni	0,43 (media)
Media annua	-0,37 µg/m ³ /17 anni	0,47 (media)

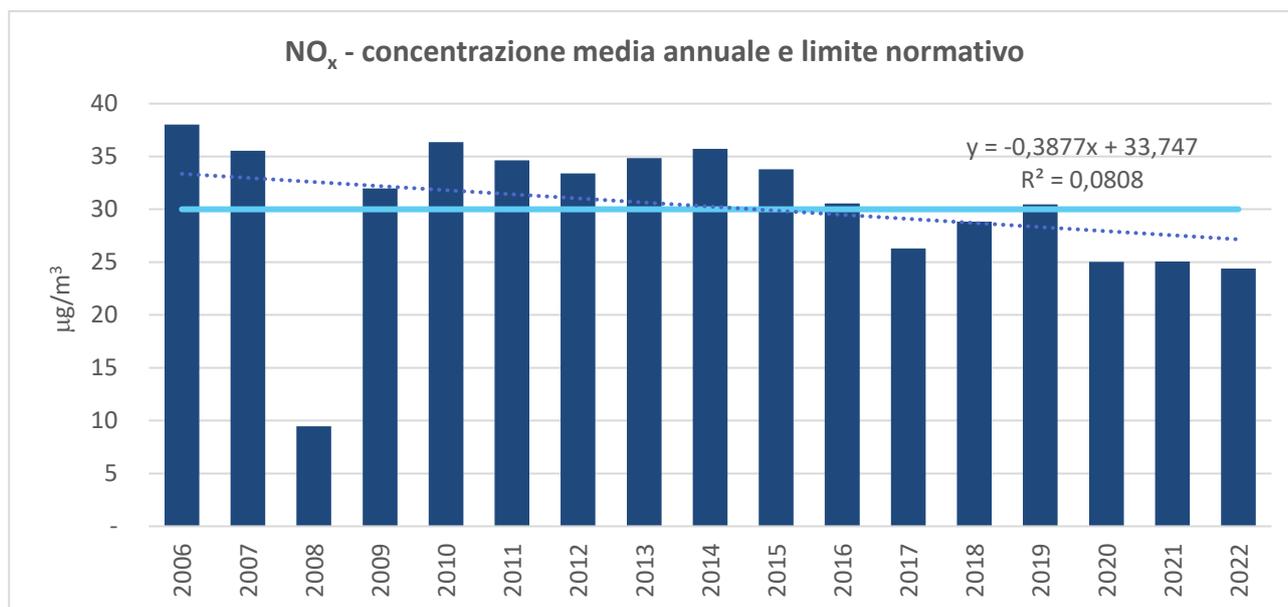


I grafici precedenti mettono in evidenza una situazione positiva per il PM₁₀: il numero di superamenti per anno del limite giornaliero non è mai stato superato da quanto consentito dalla normativa di settore (ossia 35 giorni) per i 17 anni considerati. Si riscontra una tendenziale riduzione di questo fenomeno. Il grafico relativo al limite annuale mostra una situazione positiva in quanto il limite medio annuo, pari a 40 µg/m³, non è mai stato superato negli anni considerati e la tendenza risulta in calo. È necessario comunque monitorare costantemente questo inquinante, critico soprattutto nel periodo invernale, perché le variazioni nel regime delle precipitazioni, con periodi sempre più prolungati di assenza di piogge, potrebbero influire sulla permanenza in sospensione delle polveri sottili.

Ossidi di azoto totale (NO_x)

Gli ossidi di azoto hanno origine soprattutto antropica, in generale causati dalle combustioni ad alta temperatura. La combinazione dell'azoto con l'ossigeno può formare una serie di ossidi, in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto, e le specie chimiche più inquinanti sono ossido di azoto e biossido di azoto (NO ed NO₂) e il termine NO_x indica la loro somma. L'ossido di azoto è un inquinante primario che si forma generalmente dai processi di combustione ad alta temperatura; è un gas a tossicità limitata. L' NO₂ è responsabile, con altri prodotti, dello smog fotochimico, in quanto base per la produzione di inquinanti secondari pericolosi come l'ozono o l'acido nitrico. Tra gli ossidi di azoto, solo l'NO₂ ha rilevanza tossicologica. Gli ossidi di azoto contribuiscono anche alla formazione delle piogge acide e ha conseguenze importanti sugli ecosistemi acquatici e terrestri.

Obiettivi e limiti di legge		
Inquinante	Tipo di limite	Limite
NO _x	Limite annuale	30 µg/m ³ media annua



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Media annua	-0,38 µg/m ³ /17 anni	0,08 (molto bassa)

Osservando la serie storica delle concentrazioni degli ossidi di azoto si riscontra una situazione critica, ma in miglioramento. Il limite annuale di concentrazione media previsto dalla normativa di settore, nei 17 anni esaminati è stato spesso superato, ma si riscontra una tendenziale riduzione dell'andamento.

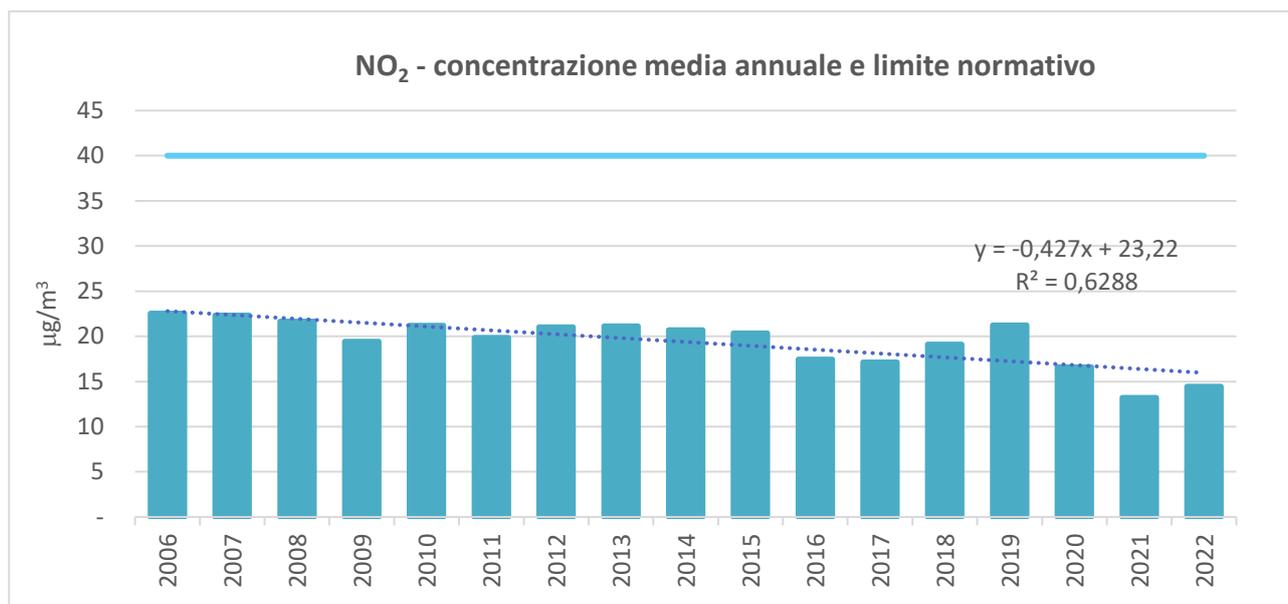
Biossido di azoto

Il biossido di azoto (NO₂) è un inquinante che viene normalmente generato a seguito di processi di combustione. In particolare, tra le sorgenti emmissive, il traffico veicolare è quello che contribuisce maggiormente all'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente. L'NO₂ è un inquinante che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, costituendo l'intermedio di base per la produzione di una inquinanti secondari come l'ozono, l'acido nitrico e l'acido nitroso. Una volta formati possono depositarsi al suolo dando luogo al fenomeno delle piogge acide, con conseguenti danni alla vegetazione ed agli edifici. Si tratta inoltre di un gas tossico irritante per l'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni).



Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana

Inquinante	Tipo di limite	Limite
NO ₂	Limite orario	200 µg/m ³ da non superare per più di 18 volte
	Limite annuale	40 µg/m ³ media annua



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Media annua	-0,47 µg/m ³ /17 anni	0,62 (media)

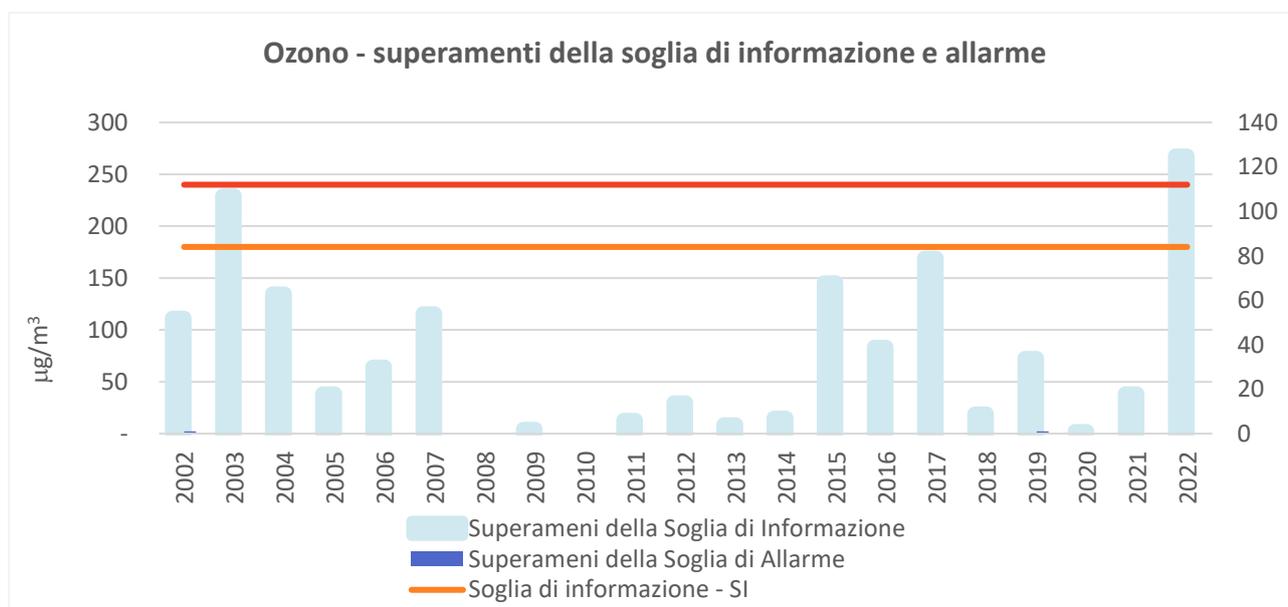
Osservando la serie storica delle concentrazioni di biossido di azoto si riscontra una situazione positiva. La soglia oraria prevista dalla normativa di settore, nei 17 anni esaminati non è stata superata. Osservando la media annua delle concentrazioni di biossido di azoto si riscontra un andamento decrescente, con valori medi annui al di sotto del limite di legge.



Ozono

L'ozono troposferico (O₃) è un inquinante secondario che si forma nella bassa atmosfera da reazioni fotochimiche con inquinanti precursori prodotti dai processi antropici. A causa della sua natura, l'ozono raggiunge concentrazioni elevate durante il periodo estivo, quando l'irraggiamento è più intenso. Gli effetti provocati dall'ozono vanno dall'irritazione alla gola ed alle vie respiratorie al bruciore degli occhi. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione ed ai raccolti.

Soglie di allarme ed informazione		
Inquinante	Tipo di limite	Limite
O ₃	Soglia di informazione	180 µg/m ³ media oraria
	Soglia di allarme	240 µg/m ³ media oraria



Analizzando le soglie orarie di informazione e di allarme, la situazione appare buona. La soglia oraria delle concentrazioni di ozono relativa alla situazione di allarme per la salute delle persone è stata superata solo due volte nei 17 anni considerati, tra cui nel 2022.



Quadro di sintesi sulle sorgenti di pericolo climatico

L'analisi delle serie storiche delle variabili precipitazioni e temperature evidenzia la presenza di alcuni segnali di pericolo climatico. Sebbene spesso le serie storiche mostrino sempre una rilevanza statistica più o meno rilevante, risultano in tendenziale aumento gli indici delle temperature massime e in tendenziale calo quelli delle precipitazioni e delle temperature minime,

L'analisi delle precipitazioni ha prodotto risultati poco significativi dal punto di vista statistico, causate quindi da elevata incertezza. Gli scenari nazionali prevedono per la macroregione 4 un aumento delle precipitazioni invernali e di quelle estreme e una riduzione di quelle estive.

Infine, l'alterazione delle condizioni meteorologiche influisce anche sulla qualità dell'aria. Le temperature medie più elevate associate ad una diminuzione del numero dei giorni di pioggia e ad una maggiore insolazione, comportano condizioni atmosferiche che favoriscono la formazione e l'accumulo degli inquinanti soprattutto nelle aree urbane. I risultati dell'analisi evidenziano una situazione in tendenziale miglioramento per tutti gli inquinanti analizzati, sebbene permangano alcune criticità.



5.2. Pericoli climatici valutati

I cambiamenti delle variabili climatiche analizzate possono fare insorgere pericoli climatici che impattano negativamente sul contesto urbano e territoriale. Le Linee Guida per la redazione dei PAESC, riprendendo gli indici proposti dall'*Expert Team on Climate Change Detection and Indices* (ETCCDI), individuano i tipi di pericolo climatico da considerare ai fini di una prima valutazione del livello attuale e previsto, quest'ultimo espresso come variazione attesa dell'intensità e della frequenza dei fenomeni. Per il territorio del Cluster della Val Germanasca sono stati valutati i seguenti pericoli climatici, approfondendo quelli più rilevanti in base alle caratteristiche del territorio. Una valutazione di vulnerabilità e di rischio per settore è stata fatta per:

- Frane e valanghe
- Alluvioni;
- Valanghe;
- Precipitazioni intense;
- Caldo estremo;
- Siccità;
- Incendio;
- Pericolo biologico (insetti-vettori);

La seguente tabella riporta le variabili climatiche alla base dell'insorgenza dei pericoli climatici che vengono analizzati.

PERICOLO CLIMATICO	VARIABILE CLIMATICA
Dissesti idrogeologici	Andamento delle precipitazioni (pioggia e neve)
	Intensità di pioggia
Precipitazioni intense	Numero di giorni con precipitazione intensa
	Indice d'intensità di pioggia
	Massima precipitazione in un giorno
Caldo estremo	Notti tropicali
	Giorni estivi
	Giorni tropicali
	Temperatura media e massima media anomala
Siccità	Precipitazione totale
	Giorni consecutivi senza pioggia
Incendio	Andamento della temperatura massima
	Giorni consecutivi senza pioggia



PERICOLO CLIMATICO	VARIABILE CLIMATICA
Pericolo biologico	Andamento delle temperature medie

La presente valutazione ha utilizzato dati e informazioni forniti direttamente dall'Amministrazione locale e/o reperiti dalle banche dati regionali, nazionali ed europee, in particolare:

- Arpa Piemonte
- Geoportale Piemonte
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT)
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA);
- Urban Index - Indicatori per le Politiche Urbane
- EURO-CORDEX
- Satellite Copernicus
- Environmental European Agency (EEA)
- European Droughts Observatory (EDO)

Le informazioni disponibili, in particolare quelle reperite da Geoportale, ISPRA, Satellite Copernicus, sono state elaborate con il software QGis al fine di realizzare delle analisi territoriali.

Oltre a ciò, sono state richieste informazioni specifiche alle Amministrazioni locali attraverso un documento di raccolta dati predisposto. In particolare, sono state richieste informazioni su:

- **Eventi climatici** avvenuti sul territorio, danni causati e frequenza;
- **Contesto**, elementi critici e particolarmente vulnerabili;
- **Capacità adattiva** attuale, risorse, strumenti a disposizione, interventi realizzati per affrontare i pericoli climatici;
- **Azioni di adattamento** già implementate o in corso.



Frane e valanghe

Tra i fenomeni di dissesto idrogeologico rientrano le frane e le valanghe. Le frane sono definite come movimenti di roccia, detrito o terra lungo un versante e sono fenomeni causati da fattori predisponenti e scatenanti, tra cui precipitazioni, cambiamenti delle condizioni idrologiche, variazioni dei carichi statici o dinamici, variazione della geometria dei pendii, l'erosione e l'azione climatica. Le valanghe sono definite come masse di neve in movimento lungo un pendio il cui innesco dipende da diversi fattori. I cambiamenti negli andamenti delle temperature e delle precipitazioni nevose possono influire nella frequenza e nella tipologia di valanga.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

Di seguito si riporta la valutazione di vulnerabilità al pericolo delle frane e delle valanghe, per il territorio complessivo del Cluster Val Germanasca, con alcuni dettagli per i singoli Comuni.

Le frane e le valanghe sono fenomeni causati dalla variazione del regime delle precipitazioni e dall'aumento delle temperature con conseguente scioglimento di neve, ghiaccio e permafrost. L'analisi climatica effettuata al capitolo precedente ha fatto emergere una situazione di forte incertezza per quanto riguarda l'andamento delle precipitazioni, mentre le analisi del PNACC per la macroregione 4 indicano un possibile aumento delle precipitazioni invernali e una riduzione di quelle estive. Nel valutare la probabilità che tali eventi si verifichino sul territorio si è considerato anche l'inventario italiano sulle frane IFFI realizzato da ISPRA, che mostra che sull'intero territorio del Cluster Val Germanasca si sono verificati circa 247 frane, la maggior parte nel Comune di Prali. La definizione del cambiamento nelle condizioni di rischio frana è complessa per diverse ragioni: il rischio non è noto allo stesso livello conoscitivo e per tutte le diverse tipologie di frana (grandi, piccole, superficiali, profonde) e gli effetti del cambiamento climatico e ambientale attesi sono molto diversi, e anche contrastanti, per diverse tipologie di dissesto. Ci si attende che i dissesti profondi e lenti tenderanno a rallentare la loro attività, mentre aumenterà la frequenza degli eventi di frana superficiali e veloci.

Utilizzando il software QGIS sono stati analizzati i dati vettoriali della pericolosità alle frane, resi disponibili da ISPRA con la "Mosaicatura delle aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico – PAI (v. 4.0 – 2020-2021)"¹⁶. Ne risulta che il **23% del territorio del Cluster** è a rischio frana, come mostrano le seguenti tabelle. Nello specifico i Comuni che presentano un maggiore rischio ai fenomeni franosi sono **Perrero e Prali**, con il 34% e il 25% di superficie comunale soggetto

¹⁶ Mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico – PAI (v. 4.0 – 2020-2021) Trigila A., Iadanza C., Lastoria B., Bussetini M., Barbano A. (2021) Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2021. ISPRA, Rapporti 356/2021



a pericolosità frana. Le tabelle seguenti riportano le superfici del territorio complessivo e quelle degli specifici Comuni, ricadenti nelle aree a rischio frana.

Livello di pericolosità frana	Superficie [ha]	% Superficie Cluster
Molto elevata P4	339	2%
Elevata P3	4.200	21%
Media P2	42	-
Totale Val Germanasca	4.581	23%

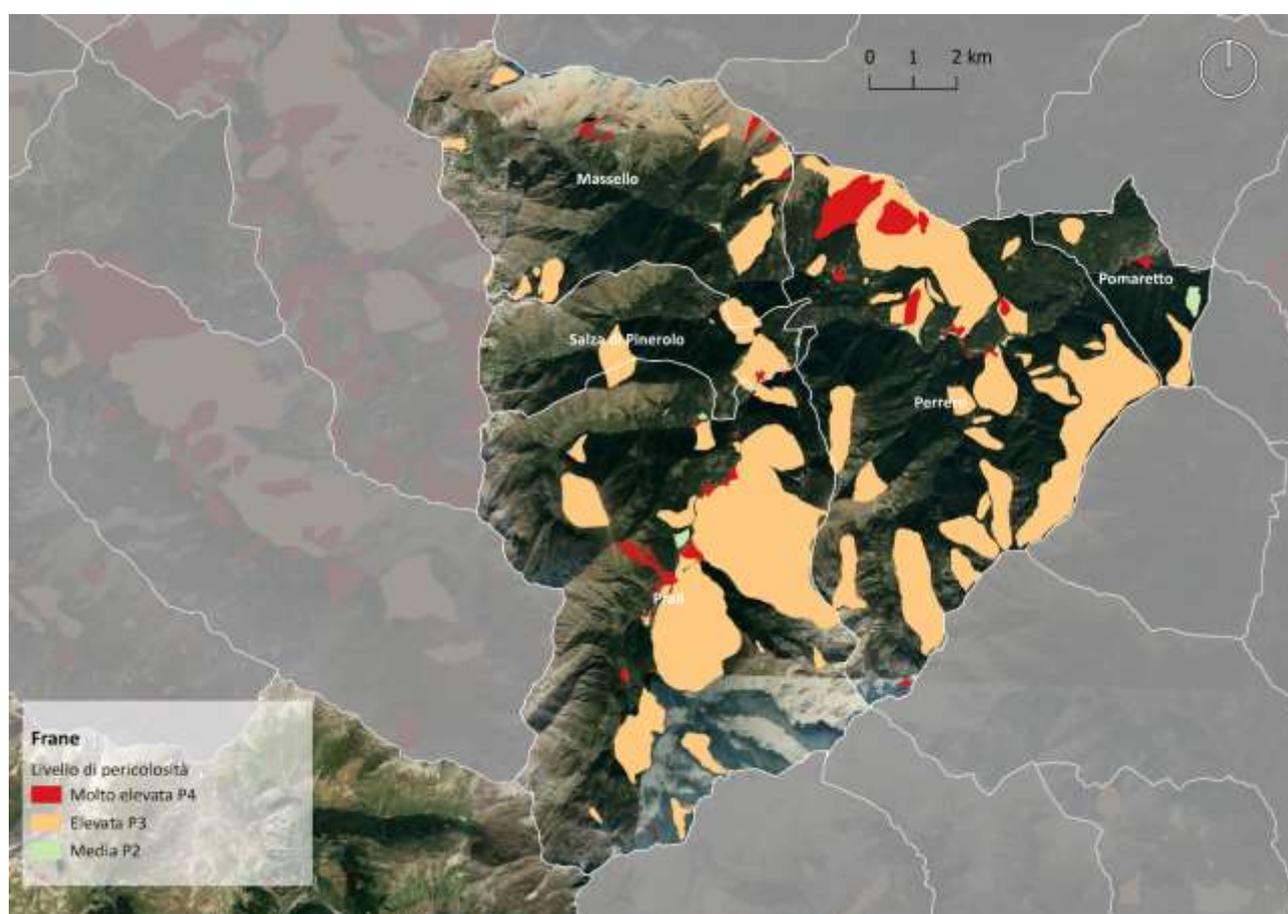


Figura 48: Individuazione delle aree più suscettibili agli impatti causati da frane e indicazione del livello di pericolosità frana.
Fonte: elaborazione su QGis dei dati ISPRA.

Comune	Superficie a rischio [ha]	% Superficie Cluster	% Superficie comunale
Molto elevata P4			
Massello	29	-	1%
Perrero	223	1%	4%
Pomaretto	7	-	1%



Comune	Superficie a rischio [ha]	% Superficie Cluster	% Superficie comunale
Prali	76	-	1%
Elevata P3			
Massello	283	1%	7%
Perrero	1.948	10%	31%
Pomaretto	78	-	9%
Prali	1.730	9%	24%
Salza di Pinerolo	161	1%	10%
Media P2			
Pomaretto	17	-	2%

Il pericolo delle valanghe è analizzato utilizzando i dati resi disponibili da Arpa Piemonte, Sistema Informativo Valanghe, rispetto alla localizzazione dei siti valanghivi. Come riportato nella cartografia seguente, emerge che il pericolo valanga interessa tutti i Comuni eccetto Pomaretto. Dall'elaborazione dei dati risulta che circa il **12% della superficie del Cluster è a rischio valanga**.

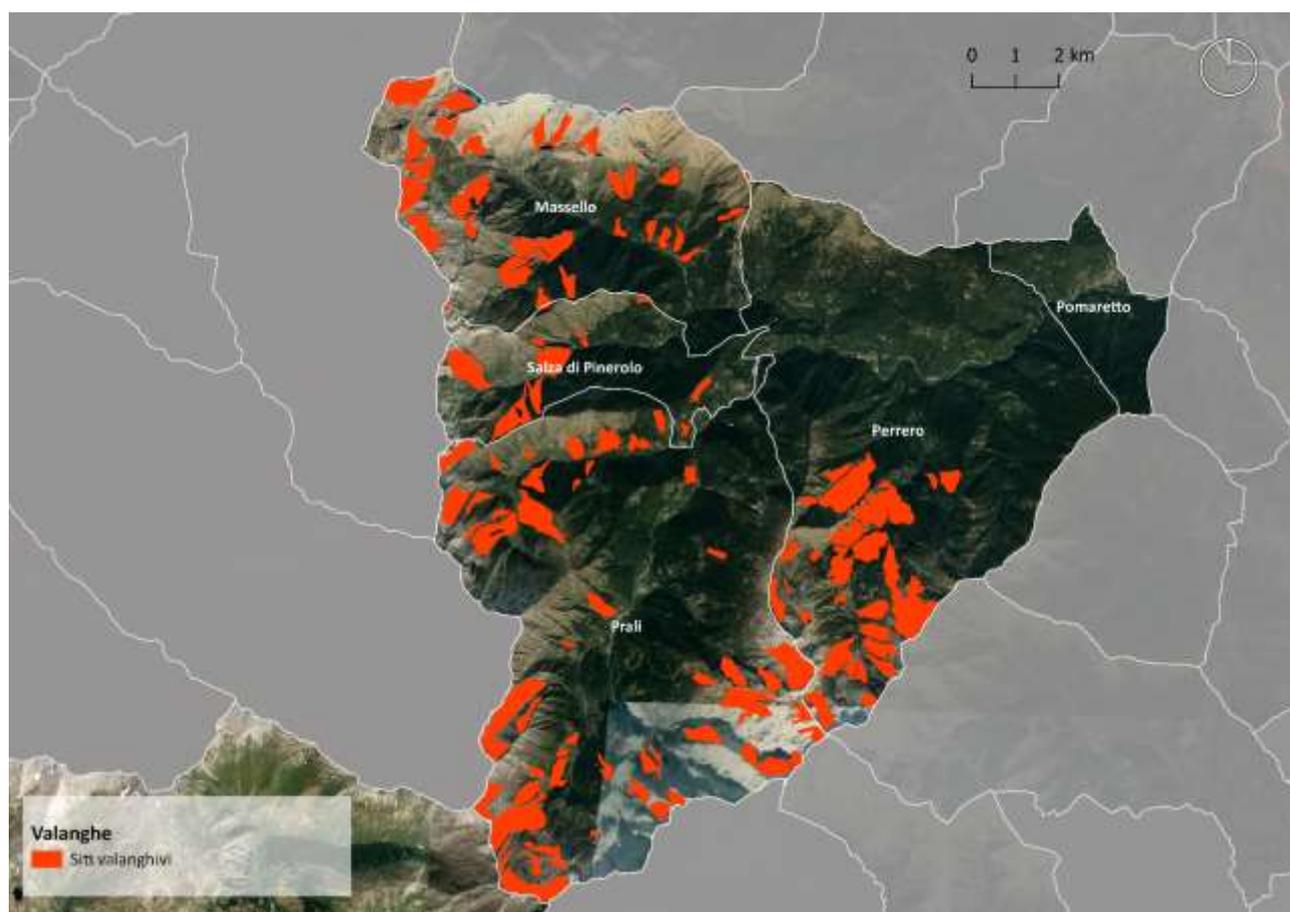


Figura 49: Localizzazione dei siti valanghivi nel territorio del Cluster Val Germanasca. Fonte: dati resi disponibili da Arpa Piemonte, Sistema Informativo Valanga.



La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione del livello di capacità di adattamento del Cluster Val Germanasca rispetto al pericolo delle frane.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	Sono presenti strumenti pianificatori per affrontare il rischio idrogeologico: il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), che ha l'obiettivo di ridurre il rischio entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto. I Comuni fanno parte dell'Unione Montana delle Valli Chisone e Germanasca che ha approvato l'ultimo aggiornamento al PIANO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE nel 2022.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame è presente l'Ospedale Valdese nel Comune di Pomaretto, e in altri Comuni limitrofi. Alcune aree a rischio potrebbero essere difficili da raggiungere. Sul territorio sono presenti servizi di Protezione Civile, Gruppi AIB e volontari.
Disponibilità di risorse e interventi	A livello nazionale è presente l'Inventario dei Fenomeni Franosi (IFFI), la banca dati nazionale e ufficiale sulle frane, realizzata da ISPRA, in collaborazione con le Regioni e Province Autonome. È un importante strumento conoscitivo utilizzato per la valutazione della pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), per la progettazione preliminare di interventi di difesa del suolo e di reti infrastrutturali e per la redazione dei Piani di Emergenza di Protezione Civile. Interventi specifici per affrontare le frane sono stati realizzati dai Comuni di Massello e Perrero.
Sistemi di allerta, procedure e conoscenza	A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di Emergenza della Protezione Civile, in cui vengono individuati gli scenari di rischio e le relative procedure di emergenza. A livello regionale, la Regione e l'Arpa Piemonte forniscono bollettini periodici meteorologici con indicazioni sullo stato di allerta, che vengono utilizzati dalla Protezione Civile. La Regione Piemonte fornisce inoltre indicazioni su procedure da mettere in atto in caso di calamità naturali. Sul territorio vengono utilizzati i bollettini di Arpa Piemonte e i sistemi di comunicazione tramite sito web.
Livello capacità di adattamento	Alto



Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori vulnerabili

Gli eventi franosi possono colpire diversi settori e, date le caratteristiche del territorio, si ritiene di valutare la vulnerabilità e il rischio per i seguenti.

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle precipitazioni (intensità e frequenza)	
PERICOLO CLIMATICO	FRANE E VALANGHE	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	Decessi e inabilità permanenti o transitori	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Variazioni nella consistenza di specie; • Riduzione dei servizi ecosistemici; 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	Danni materiali a edifici, infrastrutture e servizi	CITTÀ (EDIFICI E INFRASTRUTTURE)

Nel Comune di Perrero è avvenuta una frana anno 2020 in località Balbencia e si è intervenuto con lavori di somma urgenza per la sistemazione dello smottamento, poi in seguito si è provveduto ad una prosecuzione della messa in sicurezza, della quale si allega la relazione tecnica.

Salute umana

Il fattore valutato per valutare la sensitività del settore salute umana al rischio frana è la posizione degli abitanti, utilizzando i dati ISTAT¹⁷ e tenendo in considerazione la percentuale di popolazione vulnerabile del territorio Val Germanasca, che è pari al 37% circa. Complessivamente risiedono in area a rischio frana 629 abitanti, circa il **33% della popolazione complessiva del Cluster**, con la seguente suddivisione tra i Comuni. Perrero risulta quello con la maggiore percentuale di popolazione residente in zone a rischio frana.

¹⁷ <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=4a4a3792be324495b8f52f748c6649e0>

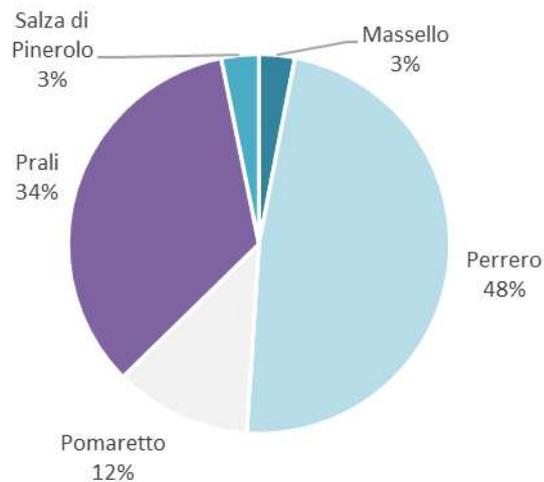


Figura 50: Percentuali della popolazione residente in area a rischio frana, suddivise per Comune.

Sulla base dei dati raccolti valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

Biodiversità ed ecosistemi

Il territorio analizzato è interessato da superfici forestali e Siti di Importanza Comunitaria che ricadono in area a rischio frana. Intersecando su QGis i dati vettoriali relativi alla pericolosità frana, messi a disposizione da ISPRA, e quelli sull'estensione delle foreste e dei siti protetti SIC, si evince che circa il **2% dei Siti Protetti SIC** del Cluster Val Germanasca è suscettibile al pericolo delle frane, di cui la maggior parte ricade in un livello di pericolosità elevato e il **27% del Parco Naturale Conca Cialancia** ricade in area rischio frana.

Per quanto riguarda la superficie forestale del territorio Val Germanasca, circa il **30% ricade in area a rischio a frana**, di cui la maggior parte in un livello di pericolosità elevata. Frane e valanghe possono impattare sulle foreste causando una riduzione dei servizi ecosistemici (produttivi, regolativi, protettivi) forniti, impattando anche su altri settori, come quello della salute umana ed economico. Le seguenti tabelle riportano le estensioni delle foreste a rischio, sia nell'intero territorio del Cluster Val Germanasca sia nei singoli Comuni.



Livello di pericolosità	Superficie forestale a rischio [ha]	% Superficie forestale Cluster
Molto elevata P4	148	1,5%
Elevata P3	2.808	29%
Media P2	27	0,3%
Totale Val Germanasca	2.983	30%

Confrontando i singoli Comuni si evince che la superficie forestale a rischio frana interessa soprattutto **Perrero e Prali**, in cui ricade rispettivamente il 15% e il 12% dei 2.983 ha a rischio frana del Cluster Val Germanasca.

Comune	Superficie forestale a rischio [ha]	% Superficie forestale del Cluster	%Superficie forestale comunale
Massello	128	1%	11%
Perrero	1.455	15%	33%
Pomaretto	88	1%	12%
Prali	1179	12%	42%
Salza di Pinerolo	133	1%	18%
Totale Val Germanasca	2.983	30%	

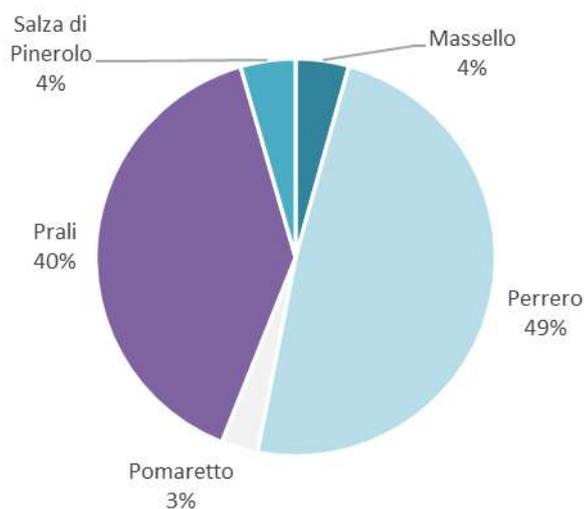


Figura 51: Distribuzione della superficie forestale a rischio frana, per Comune.



Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

Città (Edifici e infrastrutture)

La vulnerabilità dell'area urbana, edifici e infrastrutture, al pericolo frana è valutata considerando la localizzazione, lo stato di conservazione e l'età media del parco edilizio. Gli edifici localizzati in aree a pericolosità frana sono complessivamente 903, secondo i dati di ISPRA¹⁸, circa il **35% del parco edilizio complessivo**, con la seguente suddivisione tra i Comuni. L'età media del parco edilizio è di livello alto secondo i dati di Urban Index.

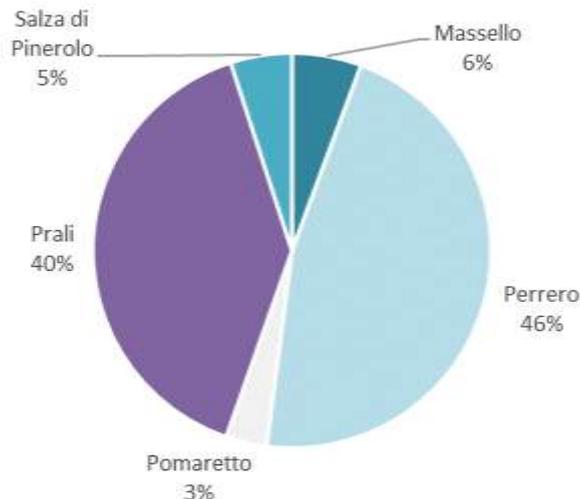


Figura 52: Edifici ricadenti in area a rischio frana per Comune.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

¹⁸ Ecoatlante Ispra:

<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=4a4a3792be324495b8f52f748c6649e0>



FRANE: QUADRO DI SINTESI

Di seguito si riporta una sintesi della valutazione di vulnerabilità e rischio per settore vulnerabile, dalla cui ponderazione si è ottenuto un livello per il territorio.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
Salute umana	Medio	Medio Basso*	Probabile	Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Medio Alto	Probabile	Alto
Città (edifici e infrastrutture)	Medio	Medio Basso*	Probabile	Alto
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO	PROBABILE	ALTO



Alluvioni

Un aumento dell'intensità e della frequenza delle precipitazioni può esporre il territorio a dissesti idrogeologici quali lo straripamento di corsi d'acqua, che provocano fenomeni alluvionali.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

Di seguito si riporta la valutazione di vulnerabilità al pericolo delle alluvioni, per il territorio del Cluster della Val Germanasca, con alcuni dettagli per i singoli Comuni.

Il fenomeno delle alluvioni è legato alla variabile climatica delle precipitazioni, la cui analisi ha dato risultati molto incerti e variabili. Secondo le previsioni del PNACC, ci si attende una variazione in stagionalità e magnitudo dei fenomeni associati alle dinamiche nivali. Oltre a ciò, nel valutare la probabilità che l'evento possa verificarsi sul territorio in esame si è considerato l'inventario degli eventi passati.

Il territorio analizzato appartiene al bacino idrografico del torrente Pellice e Germanasca. Analizzando su QGis i dati ISPRA della "Mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica"¹⁹, risulta che il territorio è interessato da aree a pericolosità idraulica, ossia con la probabilità che piogge molto forti o abbondanti possano contribuire a provocare una frana o un'alluvione, di livello basso, moderato ed elevato. Dalla mappa e tabella seguente risulta che complessivamente circa **il 2% del territorio è a rischio idraulico**.

Livello di pericolosità	Superficie a rischio [ha]	% Superficie Cluster
Elevata	47	-
Media	165	1%
Bassa	180	1%
Totale Val Germanasca	392	2%

Comune	Superficie del territorio in area a pericolosità idraulica [ha]	% superficie comunale
Pericolosità idraulica bassa		
Massello	19	0,5%
Perrero	48	0,8%
Pomaretto	34	4,0%
Prali	69	0,9%
Salza di Pinerolo	10	0,6%

¹⁹ ISPRA - Mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica (v. 5.0 – 2020) <https://idrogeo.isprambiente.it>



Comune	Superficie del territorio in area a pericolosità idraulica [ha]	% superficie comunale
Pericolosità idraulica media		
Prali	53	0,7%
Pericolosità idraulica elevata		
Massello	3	0,1%
Perrero	14	0,2%
Pomaretto	10	1,1%
Prali	21	0,3%

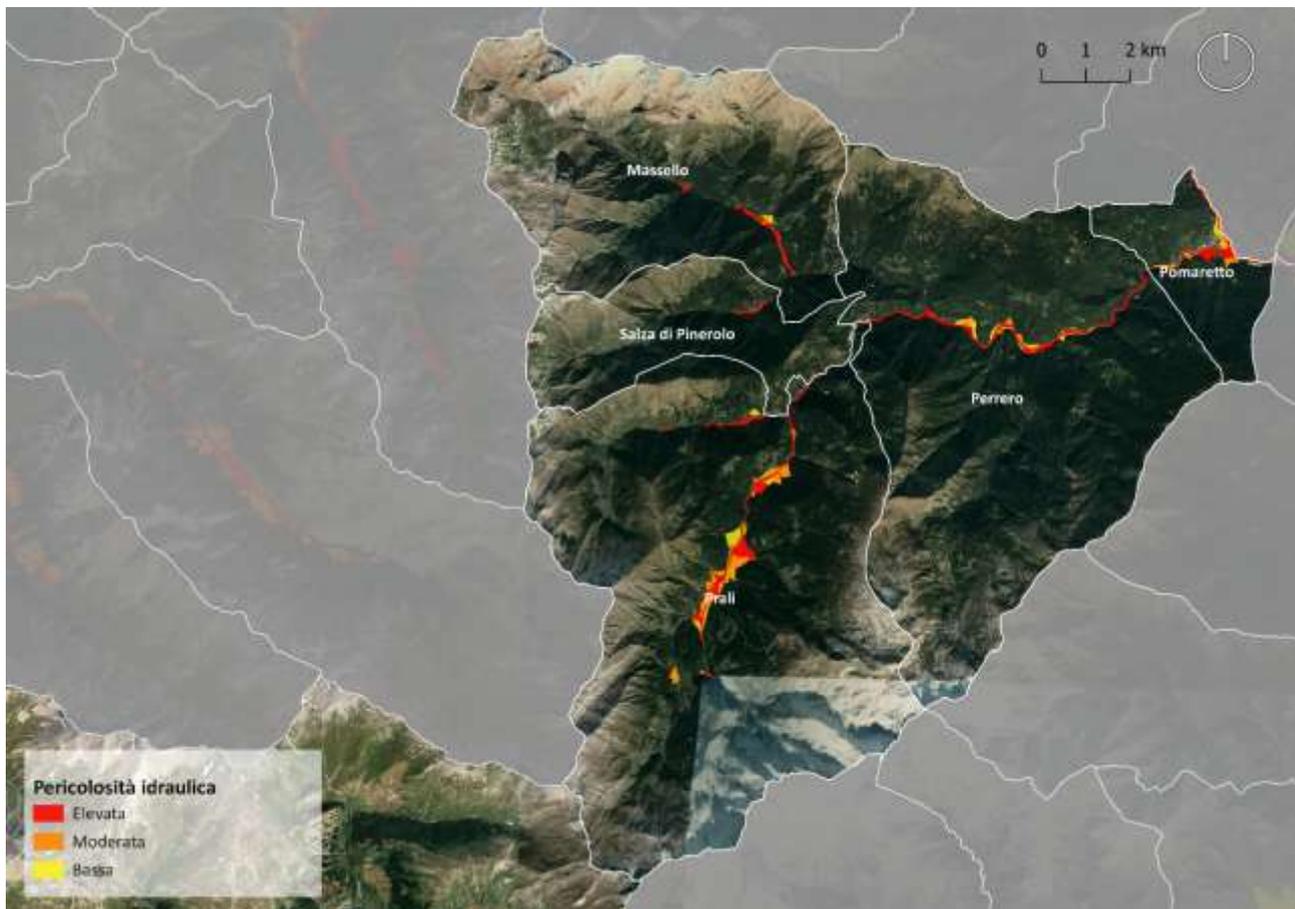


Figura 53: Individuazione delle aree con un livello di pericolosità idraulica elevato, moderato e basso. Fonte: elaborazione su QGis dei dati ISPRA sulla mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica.

La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione del livello di capacità di adattamento del Cluster Val Germanasca rispetto al pericolo delle alluvioni.



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	A livello regionale è presente il Piano di Tutela delle Acque aggiornato al 2021, che individua le misure per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale per corsi d'acqua, laghi e acque sotterranee. Il PTA 2021 integra e specifica a scala regionale gli indirizzi ed i contenuti del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po. L'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po si occupa della Piano di gestione Alluvioni e del Piano di assetto idrogeologico. Il territorio del Cluster Val Germanasca è incluso nel PAI che ha l'obiettivo di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti. Il PAI contiene per l'intero bacino il Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF). Il PSFF è lo strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli e direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediati, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali. I Comuni fanno parte dell'Unione Montana delle Valli Chisone e Germanasca che ha approvato l'ultimo aggiornamento al PIANO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE nel 2022.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame è presente l'Ospedale Valdese nel Comune di Pomaretto, e in altri Comuni limitrofi. Alcune aree a rischio potrebbero essere difficili da raggiungere. Sul territorio sono presenti servizi di Protezione Civile, Gruppi AIB e volontari.
Disponibilità di risorse e interventi	Sul territorio intervengono gli enti competenti sovralocali per la tutela delle acque, anche attraverso i PMO per la manutenzione ordinaria. I Comuni del territorio sono intervenuti in passato realizzando interventi che hanno arginato il pericolo alluvionale.
Sistemi di allerta, procedure e conoscenza	Il territorio del Cluster Val Germanasca c'è consapevolezza di tale pericolo. A livello locale tutti i Comuni sono dotati del Piano di Emergenza Comunale della Protezione Civile, in cui vengono individuati gli scenari di rischio e le relative procedure di emergenza. Diversi Comuni hanno già un sistema di allerta della popolazione attivo, per lo più legato alle informazioni trasmesse dalla Regione e l'Arpa Piemonte che forniscono bollettini periodici meteorologici con indicazioni sullo stato di allerta, che vengono utilizzati dalla Protezione Civile. La Regione Piemonte fornisce inoltre indicazioni su procedure da mettere in atto in caso di calamità naturali. Arpa Piemonte monitora la qualità delle acque e rende disponibili e accessibili a tutti le informazioni tramite un Portale web.
Livello capacità di adattamento	Alto



Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori vulnerabili

Il pericolo climatico delle alluvioni può colpire diversi settori e, date le caratteristiche del territorio, risulta rilevante valutare la vulnerabilità e il rischio per i seguenti.

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle precipitazioni (intensità e frequenza)	
PERICOLO CLIMATICO	ALLUVIONI	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	Decessi e inabilità permanenti o transitori	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Variazioni nella consistenza di specie; • Alterazione dei servizi ecosistemici; 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	Danni al suolo agricolo e alle colture	AGRICOLTURA
	Danni materiali a edifici, infrastrutture e servizi	CITTÀ (EDIFICI E INFRASTRUTTURE)

Nel Comune di Massello, a seguito della realizzazione di canali di drenaggio, muri di contenimento d'alveo e scogliere di protezione, non ci sono più state vere e proprie inondazioni, ma alcuni allagamenti dovuti a forti piogge.

Salute umana

La vulnerabilità della popolazione al pericolo climatico delle alluvioni è valutata considerando la posizione, che è il fattore che incide maggiormente, e i risultati dell'analisi del contesto sociale fatta con gli indicatori socio economici della banca dati di Urban Index. Ciò che incide maggiormente sulla vulnerabilità della popolazione ai fenomeni alluvionali è la posizione. Utilizzando i dati ISTAT si evince che il territorio del Cluster Val Germanasca ha **l'83% della popolazione residente** in area a pericolosità idraulica. Il grafico seguente riporta il dettaglio per Comune degli abitanti in area a rischio idraulico.

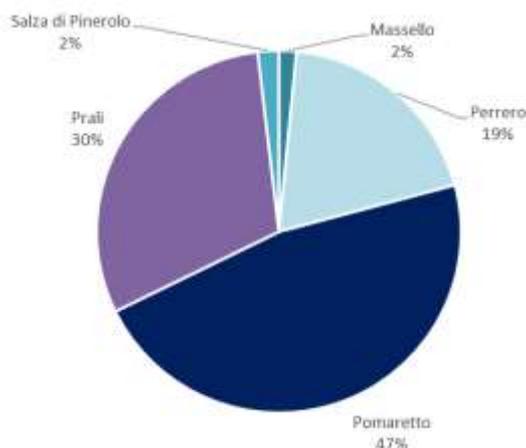


Figura 54: Popolazione residente in area a rischio idraulico, per Comune.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

Biodiversità ed ecosistemi

Gli eventi alluvionali e i cambiamenti nel regime idraulico possono impattare sulla biodiversità e sugli ecosistemi del territorio. Intersecando su QGis i dati vettoriali relativi all'estensione delle foreste (disponibili su Geoportale Piemonte) e quelli ISPRA sulla pericolosità idraulica emerge che il **3% ricade in aree a rischio**, come dettagliato di seguito. Tra i danni causati alle foreste da eventi alluvionali si ha anche la riduzione dei servizi ecosistemici forniti, come quelli protettivi, regolativi, produttivi, fondamentali per l'equilibrio ambientale e anche per altri settori, come quello della salute umana e quello economico. La seguente tabella riporta le estensioni delle superfici forestali a rischio alluvione, per Cluster e suddivise per Comune.

Livello di pericolosità idraulica	Superficie forestale a rischio [ha]	% superficie forestale a rischio alluvione	% superficie forestale Cluster
Elevata	109	44%	1%
Media	18	7%	-
Bassa	122	49%	1%
Totale Val Germanasca	250		3%



Confrontando i singoli Comuni si evince che quelli coinvolti sono Perrero e Prali.

Comune	Superficie forestale a rischio [ha]	% superficie forestale Cluster	% superficie forestale comunale
Massello	34	-	3%
Perrero	80	1%	2%
Pomaretto	41	-	6%
Prali	79	1%	3%
Salza di Pinerolo	16	-	2%
Totale Val Germanasca	250	3%	

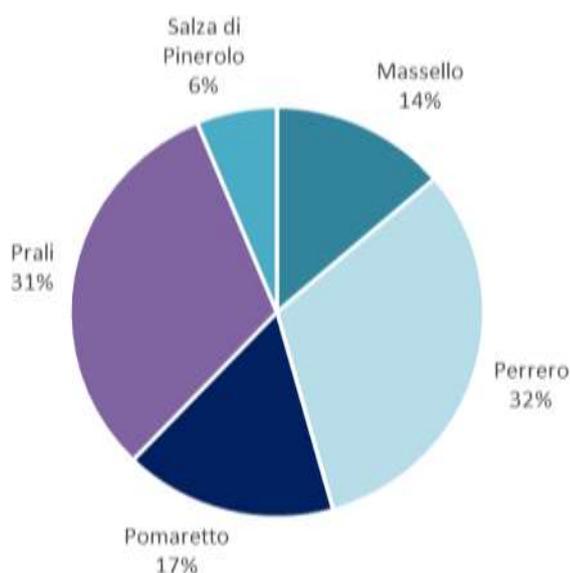


Figura 55: Distribuzione della superficie forestale a rischio alluvione, per Comune.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Basso
Livello di Rischio	Medio



Città (Edifici e infrastrutture)

Gli edifici e i beni architettonici possono subire danni materiali dovuti a fenomeni alluvionali, come dimostrano gli eventi passati verificatisi sul territorio. Gli immobili collocati entro le aree a rischio sono quelli più vulnerabili. Utilizzando i dati del censimento ISTAT 2011 e i dati di ISPRA disponibili su Ecoatlante²⁰ emerge che gli immobili che ricadono in area a pericolosità idraulica sono complessivamente 1.252, circa il **49% del parco edilizio complessivo del territorio**, con la seguente suddivisione tra Comuni. Danni alla viabilità possono provocare, oltre ad impatti materiali, anche disagi alla circolazione. Inoltre, i fenomeni alluvionali possono impattare anche sui sistemi fognari, causando contaminazioni idriche e quindi una diffusione di malattie pericolose per la salute umana e sulle infrastrutture dell'energia elettrica, causando danni di diversa entità a più settori.

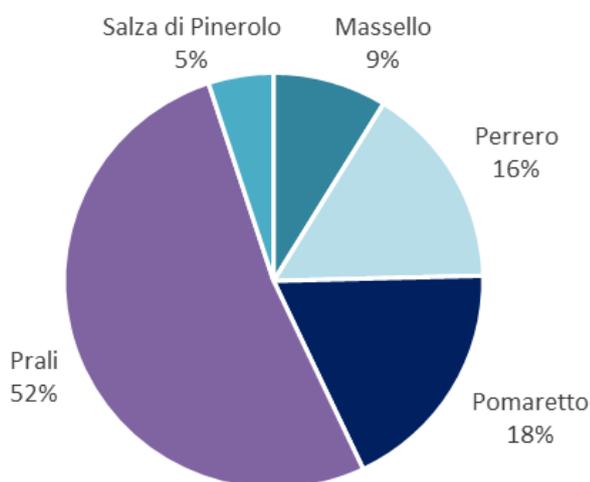


Figura 56: Edifici ricadenti in area a rischio idraulico per Comune.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

²⁰ Ecoatlante Ispra:

<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=4a4a3792be324495b8f52f748c6649e0>



ALLUVIONI: QUADRO DI SINTESI

Di seguito si riporta una sintesi della valutazione di vulnerabilità e rischio per settore vulnerabile, dalla cui ponderazione si è ottenuta una valutazione complessiva per il territorio.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE VULNERABILE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
Salute umana	Medio	Medio Basso*	Probabile	Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Basso	Medio Basso	Probabile	Medio
Città (Edifici, Infrastrutture)	Medio	Medio Basso*	Probabile	Alto
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO BASSO	PROBABILE	MEDIO ALTO



Precipitazioni intense

I cambiamenti climatici coinvolgono il ciclo dell'acqua causando un aumento di intensità e frequenza delle precipitazioni intense, che impattano sia sulla risorsa suolo, inasprendo il fenomeno dell'erosione idrica, sia sulle aree urbane, provocando danni agli edifici e infrastrutture.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

L'analisi delle variabili climatiche delle precipitazioni ha prodotto serie poco significative statisticamente, per cui si osserva un andamento molto variabile e incerto. Gli scenari nazionali prevedono per la macroregione 4 un aumento delle precipitazioni invernali e di quelle estreme e una riduzione di quelle estive.

Le precipitazioni intense influiscono sull'erosione idrica del suolo che è uno dei fenomeni di degrado del territorio più rilevante, causa di perdita di sostanza organica dei suoli, contribuisce a rendere le attività agricole meno remunerative, e molto sensibile ai fattori climatici aridità e siccità. Il tasso di erosività [E] è un indicatore di sintesi che può essere utilizzato per valutare la vulnerabilità dei suoli al rischio di erosione. Il dato rappresentato esprime la quantità [ton] di suolo che viene asportata annualmente per ettaro di superficie, per effetto dell'erosione delle precipitazioni. Di seguito si riporta una rappresentazione, realizzata con Qgis, che mostra i tassi di perdita del suolo per erosione idrica stimati dal modello Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)²¹, all'interno del quale si valutano i fattori dell'erosività, erodibilità del suolo, copertura del suolo, topografia e pratiche di supporto.

Il valore massimo raggiunto sul territorio analizzato è di **325 t/ha/anno** e la superficie risulta così distribuita per le classi di erosione idrica individuate. La maggior parte del territorio ricade entro la soglia di tollerabilità dell'11 t/ha/anno²² definita dal metodo americano USDE, mentre il **6% supera questa soglia**, risultando più vulnerabile al fenomeno. Il territorio di **Prali** è quello che più supera questa soglia. La tabella seguente riporta le superfici del suolo suddivise per tasso di erosione idrica.

Perdita del suolo per erosione idrica [t/ha/anno]	Sensibilità	Superficie [ha]	% Superficie Cluster
<=3	Molto bassa	1.875	9%
3-5	Bassa	1.077	5%

²¹ <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-erosion-water-rusle2015>

²² <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/il-degrado-del-suolo/erosione-del-suolo>



Perdita del suolo per erosione idrica [t/ha/anno]	Sensibilità	Superficie [ha]	% Superficie Cluster
5-8	Media	1.657	8%
8-11	Alta	1.275	6%
>11	Elevata	4.071	21%

Comune	superficie con tasso di erosione >11 t/ha/anno	% superficie Cluster	% superficie comunale
Massello	1267	6%	33%
Perrero	668	3%	11%
Pomaretto	58	-	7%
Prali	2073	10%	29%
Salza di Pinerolo	377	2%	24%
Totale Val Germanasca	4.443	22%	22%

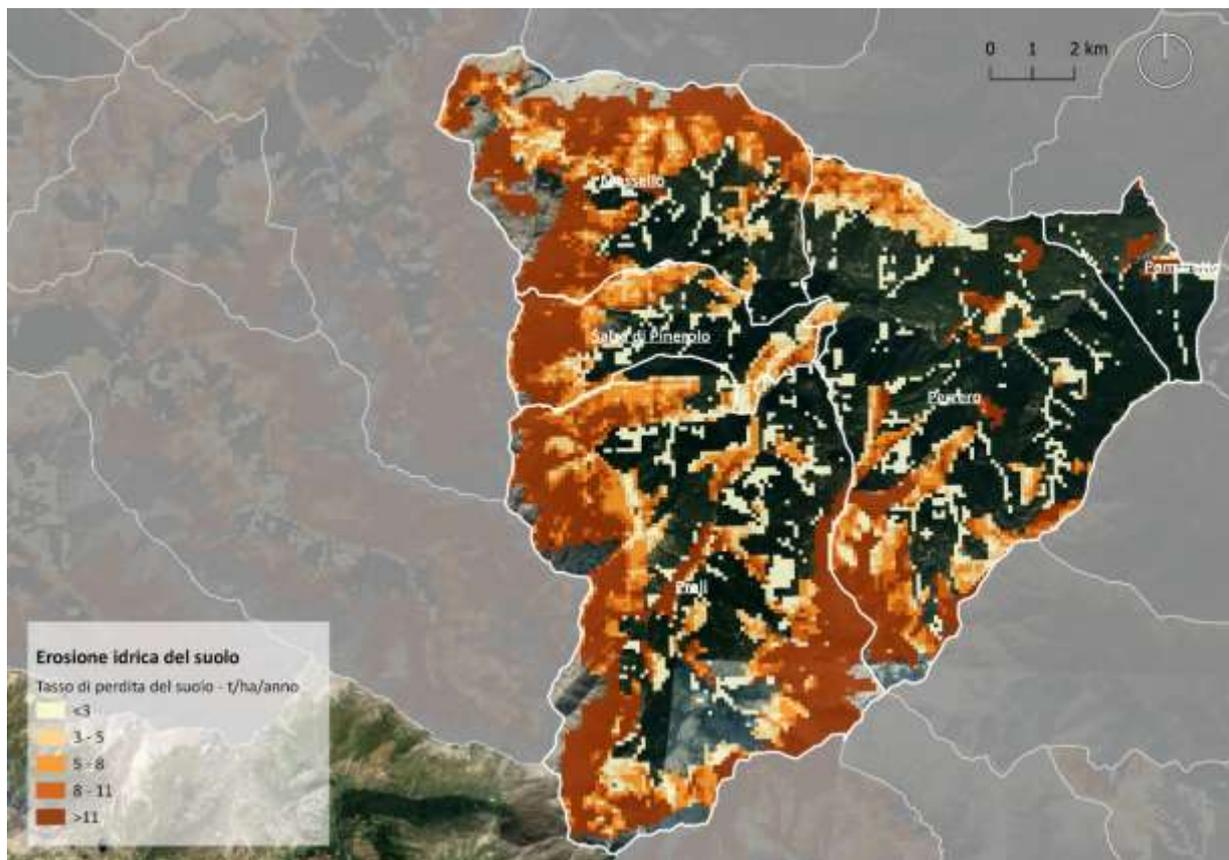


Figura 57: Tasso di erosione idrica del suolo. Le aree con un alto tasso di erosione idrica sono quelle maggiormente suscettibili ad essere impattate. Fonte: elaborazione su Qgis dei dati resi disponibili da JRC sul modello RUSLE



Intense precipitazioni impattano anche sulle aree urbanizzate provocando danni agli edifici e alle infrastrutture. Potenziali danni e disagi si possono verificare in aree densamente impermeabilizzate, in cui è difficile smaltire le acque piovane. Il Cluster Val Germanasca non presenta complessivamente un alto livello di impermeabilizzazione del suolo, l'area urbana risulta così meno suscettibile a subire danni per precipitazioni intense. La figura seguente riporta il dato dell'IMD (densità di impermeabilizzazione) messo a disposizione dal satellite Copernicus²³, da cui emerge quali sono le aree più impermeabilizzate. Complessivamente il territorio del Cluster è per lo **0,3% impermeabilizzato** con i Comuni di **Pomaretto e Prali** che emergono come quelli più rilevanti, sebbene si tratti comunque di valori molto bassi.

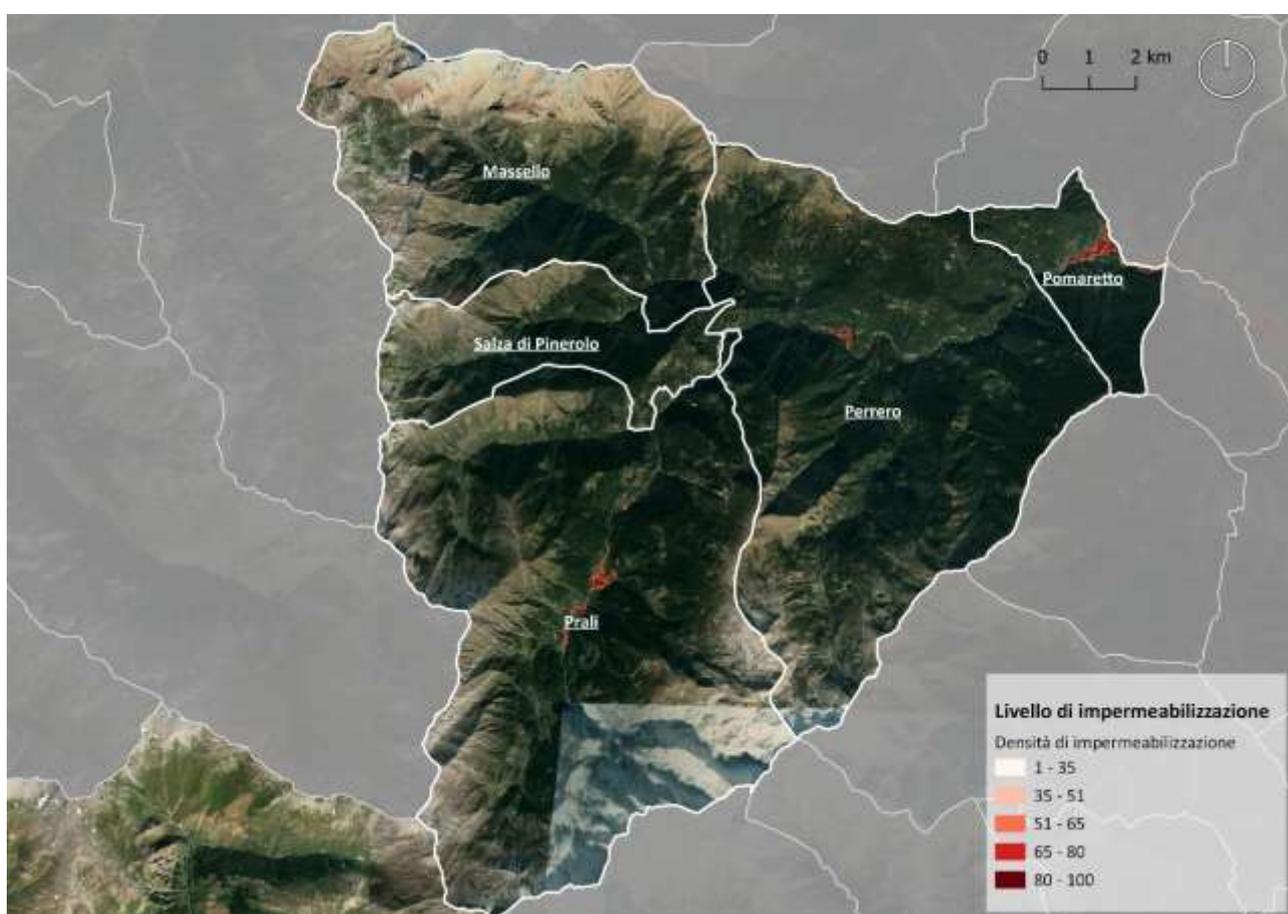


Figura 58: Livello di impermeabilizzazione del suolo per il territorio del Cluster Val Germanasca. Più alta è l'indicatore IMD più alta è la predisposizione del territorio ad essere impattato dalle precipitazioni intense. Fonte: elaborazione su QGIS dei dati resi disponibili dal Satellite Europeo Copernicus.

²³ <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/imperviousness>



La seguente tabella riporta anche la percentuale di suolo impermeabilizzato per ogni Comune, rispetto alla propria superficie territoriale.

Comune	Superficie impermeabilizzata [ha]	% superficie Cluster	% superficie comunale
Massello	1	-	-
Perrero	7	-	0,1%
Pomaretto	30	0,2%	3,5%
Prali	26	0,1%	0,4%
Salza di Pinerolo	1	-	0,1%
Totale Val Germanasca	65	0,3%	0,3%

La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione del livello di capacità di adattamento del Cluster Val Germanasca rispetto al pericolo delle precipitazioni intense.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	I Comuni del Cluster fanno parte dell'Unione Montana delle Valli Chisone e Germanasca che ha realizzato un Piano Regolatore Generale della Comunità Montana Valli Chisone e Germanasca (P.R.G.C.M.) che si prefigge di disciplinare l'uso del territorio e di promuovere e coordinare gli interventi pubblici e privati a scopi insediativi, residenziali e produttivi. I regolamenti edilizi e le norme di attuazione dei piani regolatori non contengono al momento specifiche misure di adattamento (climate proof), ad esempio soluzioni NBS (Nature based solutions) che potrebbero essere però integrate.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame è presente l'Ospedale Valdese nel Comune di Pomaretto, e in altri Comuni limitrofi. Alcune aree a rischio potrebbero essere difficili da raggiungere. Sul territorio sono presenti servizi di Protezione Civile, Gruppi AIB e volontari.
Disponibilità di risorse e interventi	Il livello di impermeabilità del suolo è basso, che riduce la vulnerabilità del territorio alle precipitazioni intense in ambito urbano, mentre il fenomeno la vulnerabilità all'erosione è più rilevante.
Sistemi di allerta, procedure e conoscenza	Il livello di consapevolezza dei Comuni rispetto al pericolo delle precipitazioni intense è di livello medio alto, in particolare legato al fenomeno delle alluvioni. A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di Emergenza della Protezione Civile, dell'Unione Montana di cui fanno parte, in cui vengono individuati gli scenari di rischio e le relative procedure di emergenza. A livello regionale, la Regione e l'Arpa Piemonte forniscono bollettini periodici meteorologici con indicazioni sullo stato di allerta, che vengono utilizzati dalla Protezione civile. La Regione Piemonte fornisce inoltre indicazioni su procedure da mettere in

Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster "Val Germanasca"



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
atto in caso di calamità naturali.	
Livello capacità di adattamento	Medio Alto

Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori

Il pericolo climatico delle precipitazioni intense può colpire diversi settori e, date le caratteristiche del territorio e gli andamenti delle variabili climatiche, si ritiene di valutare la vulnerabilità e il rischio per i seguenti.

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle precipitazioni (intensità e frequenza)	
PERICOLO CLIMATICO	PRECIPITAZIONI INTENSE	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	Decessi e inabilità permanenti o transitori	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Alterazione dei servizi ecosistemici; • Alterazione della capacità del suolo di immagazzinare l'acqua 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	Danni al suolo agricolo e alle colture	AGRICOLTURA
	Danni materiali a edifici, infrastrutture e servizi	CITTÀ (EDIFICI E INFRASTRUTTURE)

Salute umana

Le precipitazioni intense possono impattare negativamente sulla salute della popolazione, in quanto possono causare lesioni e inabilità. Il territorio è caratterizzato da un livello di impermeabilizzazione basso, che lo rende meno suscettibile a subire danni causati dalle precipitazioni intense. La popolazione vulnerabile rappresenta il **37% circa del totale dei residenti del territorio** ed è la fascia più suscettibile. Nel complesso, la condizione socio economica della popolazione del Cluster presenta un livello di vulnerabilità medio, considerando gli indicatori analizzati.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio Alto
Livello di Rischio	Medio



Biodiversità ed ecosistemi

Sul territorio del Cluster Val Germanasca sono presenti aree forestali e siti naturali protetti che possono subire gli impatti delle precipitazioni intense, in particolare quelli legati all'erosione idrica. Intersecando su QGis le estensioni delle superfici forestali e dei SIC con il tasso di erosione idrica del suolo, emerge che circa **3% delle foreste e il 41% dei SIC** è vulnerabile al fenomeno, con tasso di erosione idrica > 11 t/ha/anno. L'erosione del suolo può causare una perdita dei servizi ecosistemici forestali, molto importanti per diversi settori, non solo quello ambientale, ma anche quello della salute umana ed economico. La tabella seguente riporta le superfici delle aree naturali più vulnerabili al fenomeno della precipitazioni intense.

Aree naturali	Superficie con tasso di erosione >11 t/ha/anno [ha]	%
Val Troncea	950	41%
Foreste	318	3%
Totale Val Germanasca	1.268	43%

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio Alto
Livello di Rischio	Alto

Agricoltura

L'erosione idrica può danneggiare la fertilità dei suoli e quindi i raccolti e le colture. Intersecando su QGis i dati vettoriali relativi alla copertura del suolo e quelli del tasso di erosione annuo emerge che ricade in una classe di erosione idrica oltre l'11 t/ha/anno circa **il 20% del suolo agricolo del Cluster**.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio



Città (Infrastrutture ed edifici)

Il territorio è caratterizzato da un livello di **impermeabilizzazione basso**, cosa che rende l'area urbana meno suscettibile a subire danni causati dalle precipitazioni intense. La maggior parte degli edifici presenti ha un'età medio alta, ma risulta in uno stato di conservazione per lo più buono (secondo il censimento dell'ISTAT 2011). Sulla base dei dati disponibili si ritiene di attribuire:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio

PRECIPITAZIONI INTENSE: QUADRO DI SINTESI

Di seguito si riporta una sintesi della valutazione di vulnerabilità e rischio per settore vulnerabile, dalla cui ponderazione si è ottenuto un livello per il territorio.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
Salute umana	Medio Alto	Medio	Possibile	Medio
Biodiversità ed ecosistemi	Medio Alto	Alto	Possibile	Alto
Agricoltura	Medio	Medio Basso*	Possibile	Medio
Città (edifici e infrastrutture)	Medio	Medio Basso*	Possibile	Medio
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO BASSO	POSSIBILE	MEDIO



Caldo estremo

L'analisi delle temperature estreme e gli scenari del PNACC mostrano un andamento crescente delle temperature e dei giorni estivi caldi, che influenzerà la frequenza e l'intensità degli eventi estremi, minacciando le fasce di popolazione più vulnerabili e l'economia locale. Tra i fenomeni più rilevanti del caldo estremo ci sono le ondate di calore, che in ambito urbano possono generare le isole di calore. Le ondate di calore sono condizioni meteorologiche estreme che si verificano quando si registrano temperature molto elevate per più giorni consecutivi, associate a tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione. In particolare, nelle aree urbane possono generarsi delle isole di calore, determinate soprattutto dal layout urbano e dal livello di impermeabilizzazione. Il caldo estremo può impattare negativamente sugli ecosistemi e la biodiversità e sulla disponibilità delle risorse idriche.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

A livello territoriale un fattore che influenza l'intensità delle isole di calore è il grado di impermeabilizzazione del suolo. La vulnerabilità del territorio al fenomeno viene quindi valutata considerando il livello di impermeabilizzazione, l'indice di compattezza degli edifici e la presenza di aree verdi e naturali circostanti. Il territorio del Cluster Val Germanasca ha lo **0,3% circa del suolo impermeabilizzato** (con valore IMD maggiore di 0), come mostra la rappresentazione in Figura 58, ed è caratterizzato da estese aree naturali che mitigano il fenomeno. I Comuni ad oggi non rilevano eventi intensi di isole di calore.

La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione del livello di capacità di adattamento del Cluster Val Germanasca rispetto al pericolo del caldo estremo.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	Il territorio presenta aree forestali e protette che contribuiscono a mitigare gli impatti legati al caldo estremo che riguardano la salute umana. A livello regionale è presente il piano paesaggistico e normative di settore che riguardano la tutela degli ecosistemi naturali e delle aree protette. I regolamenti edilizi e le norme di attuazione dei piani regolatori non contengono specifiche misure di adattamento (climate proof), ad esempio soluzioni NBS (Nature based solutions) che potrebbero essere però integrate.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame è presente l'Ospedale Valdese nel Comune di Pomaretto, e in altri Comuni limitrofi. Alcune aree a rischio potrebbero essere difficili da raggiungere. Sul territorio sono presenti servizi di Protezione Civile, Gruppi AIB e volontari.



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Disponibilità di risorse e interventi	Il territorio ha un livello basso di impermeabilizzazione il che riduce la vulnerabilità agli impatti del caldo estremo, in particolare delle isole di calore. Sono presenti aree verdi che migliorano il microclima urbano. Non sono stati effettuati molti interventi urbani, non essendosene verificata la necessità. A livello Regionale l'Arpa Piemonte monitora lo stato ecologico e chimico delle acque.
Sistemi di allerta, procedure e conoscenza	A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di Emergenza della Protezione Civile, dell'Unione Montana di cui fanno parte, in cui vengono individuati gli scenari di rischio e le relative procedure di emergenza. A livello regionale, la Regione e l'Arpa Piemonte forniscono bollettini periodici meteorologici con indicazioni sullo stato di allerta, che vengono utilizzati dalla Protezione civile. La Regione Piemonte fornisce inoltre indicazioni su procedure da mettere in atto in caso di calamità naturali.
Livello capacità di adattamento	Medio

Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori

Il pericolo climatico del caldo estremo può colpire diversi settori e date le caratteristiche del territorio si ritiene utile valutare i seguenti:

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle temperature	
PERICOLO CLIMATICO	CALDO ESTREMO	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	<ul style="list-style-type: none"> • Decessi e malattie dovute al caldo estremo e all'inquinamento • Riduzione delle risorse idriche disponibili 	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Alterazione dei servizi ecosistemici; • Modifiche alla consistenza delle specie • Riduzione delle risorse idriche 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	Danni al suolo agricolo e alle colture	AGRICOLTURA

Salute umana

I fattori che possono incidere sulla vulnerabilità della popolazione ai fenomeni del caldo estremo sono l'età e la condizione sociale. I più sensibili sono gli anziani, i bambini e chi si trova in una condizione più svantaggiata. Il **37% circa della popolazione** del territorio del Cluster ricade in una



fascia vulnerabile e gli indicatori sociali analizzati evidenziano una condizione di media vulnerabilità. I Comuni non hanno registrato fenomeni di caldo estremo negli ultimi anni, il livello di impermeabilizzazione del suolo è infatti molto basso. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio Alto

Biodiversità ed ecosistemi

Le alte temperature possono danneggiare gli ecosistemi e la biodiversità, in quanto possono modificare la fenologia delle specie. In particolare, le aree umide e fluviali sono tra gli habitat più vulnerabili, sono infatti da ritenersi altamente a rischio in seguito ai cambiamenti climatici sia per i notevoli impatti che questi avranno sul regime idrologico sia in quanto tali impatti vanno a sommarsi a quelli derivanti da altre pressioni antropiche, quali i prelievi idrici per uso irriguo e potabile, le immissioni di nutrienti e di sostanze tossiche, le alterazioni idro-morfologiche causate da interventi di ingegneria idraulica.

Il territorio del Cluster Val Germanasca presenta delle aree naturali protette, tra cui il SIC, le cui caratteristiche naturali possono essere danneggiate dal caldo estremo. Anche le foreste, che coprono il 49% del territorio complessivo, possono essere impattate dalle temperature estreme, in particolare sono diffusi soprattutto lariceti-cembreti, specie che non tollerano climi troppo caldi. I paesaggi presenti hanno un valore naturale alto, secondo la Carta della Natura, come descritto precedentemente.

L'aumento della temperatura media annuale, che ci si attende con un livello di incertezza più basso rispetto all'andamento delle precipitazioni, potrà impattare sugli ecosistemi dei torrenti, che andranno incontro ad una diminuzione della fauna e ad alterazioni del regime idrologico. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Alto
Livello di Rischio	Elevato

Agricoltura

Il settore dell'agricoltura può essere negativamente impattato dal caldo estremo poiché la capacità produttiva è influenzata dalla sensibilità delle specie vegetali e animali alle variazioni di fattori come la concentrazione atmosferica di CO₂, il regime termo-pluviometrico. Secondo le analisi del PNACC, il settore agricolo andrà incontro ad un generale calo delle capacità produttive delle colture. Si



attende una diminuzione dei deflussi superficiali nei corsi d'acqua e di quelli profondi che ricaricano gli acquiferi, una contrazione del contenuto idrico medio dei suoli nel periodo estivo, per una scarsità di piogge e un possibile aumento dell'evaporazione.

Il territorio del Cluster Val Germanasca è coperto per circa il **33% da superficie agricola**, per lo più riguarda il Comune di Prali e per la maggior parte destinata a prati permanenti e pascoli. La maggior parte dell'acqua irrigua proviene da acque superficiali. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio Basso
Livello d Rischio	Medio

CALDO ESTREMO: QUADRO DI SINTESI

Di seguito si riporta una sintesi della valutazione di vulnerabilità e rischio per settore vulnerabile, dalla cui ponderazione si è ottenuto un livello per il territorio.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
Salute umana	Medio	Medio Basso*	Probabile	Medio Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Alto	Alto	Probabile	Elevato
Agricoltura	Medio Basso	Medio Basso	Probabile	Medio
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO	PROBABILE	ALTO



Siccità

Un ulteriore pericolo climatico legato alle temperature estreme è quello della siccità. La siccità è una condizione meteorologica naturale e temporanea in cui si manifesta una sensibile riduzione delle precipitazioni rispetto alle condizioni medie climatiche del luogo. È un fenomeno temporaneo, ma frequente, che può generare impatti di carattere ambientale, sociale ed economico.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

I cambiamenti climatici in atto e quelli potenziali previsti dai modelli negli scenari climatici futuri del PNACC comportano un aumento generale della temperatura media e della siccità estiva e l'amplificazione, in intensità e frequenza, dei fenomeni estremi. Secondo le previsioni del PNACC, le aree montane incluse nella macroregione climatica 4, in cui si ha una prevalenza di zone forestali, saranno esposte ad impatti indotti da una riduzione della copertura vegetale dovuta ad incendi e un possibile incremento della riduzione delle attività agricole in aree marginali.

Per il territorio del Cluster Val Germanasca si ritiene utile valutare la siccità idrologica, quella agricola e quella socioeconomica ambientale. L'European Droughts Observatory²⁴ analizza il fenomeno siccitoso calcolando diversi indicatori e mappandone i risultati. Il *Combined Drought Indicator* (CDI) integra informazioni sulle anomalie delle precipitazioni, sullo stato del suolo e sullo stato della vegetazione, e permette di monitorare la siccità agricola. Le aree sono classificate in 3 categorie a seconda dei segnali di stress che presentano. Consultando l'indicatore CDI si evince che l'area analizzata ricade in una classe di pericolo, che indica che il deficit di precipitazione osservato è accompagnato da un'anomalia di umidità del suolo. L'andamento delle variabili climatiche induce a pensare che tali eventi potrebbero verificarsi in futuro.

La mappa seguente mostra la capacità della vegetazione di resistere agli stress idrici, dove valori più alti sono stati attribuiti alle specie con un maggiore fabbisogno idrico. La maggior parte del territorio risulta avere un fabbisogno idrico medio basso, quindi meno vulnerabile al fenomeno.

²⁴ <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>

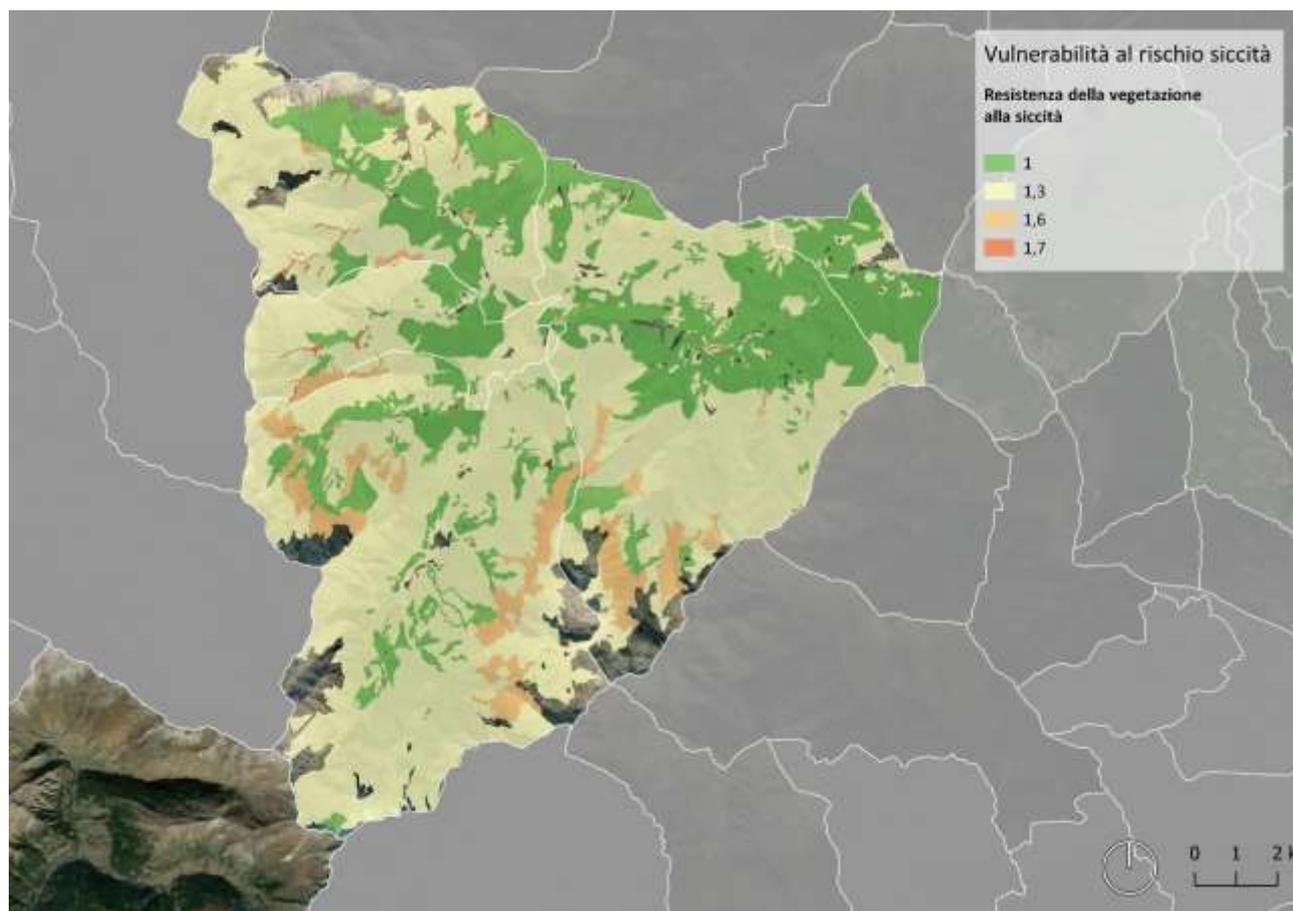


Figura 59: Vulnerabilità della vegetazione e del tipo di uso del suolo alla siccità. Fonte: elaborazione su QGis del PFT.

La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione del livello di capacità di adattamento del Cluster Val Germanasca rispetto al pericolo della siccità.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	La gestione della risorsa idrica è affidata ad ACEA e le Amministrazioni Comunali in caso di siccità emettono ordinanze per limitare e vietare sprechi della risorsa idrica. I regolamenti edilizi e le norme di attuazione dei piani regolatori non contengono specifiche misure di adattamento (climate proof), ad esempio soluzioni NBS (Nature based solutions) che potrebbero essere però integrate.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame è presente l'Ospedale Valdese nel Comune di Pomaretto, e in altri Comuni limitrofi. Alcune aree a rischio potrebbero essere difficili da raggiungere. Sul territorio sono presenti servizi di Protezione Civile, Gruppi AIB e volontari.
Disponibilità di risorse e interventi	Il servizio idrico dei Comuni analizzati è affidato ad ACEA che in via cautelativa intensifica ordinariamente le attività di ricerca sistematica preventiva delle perdite e di individuazione dei consumi anomali, anche attraverso il telecontrollo, spesso



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
	di entità moderata, ma comunque tale da alterare l'equilibrio del sistema ricarica-distribuzione. A livello regionale e nazionale possono essere erogati aiuti per i settori più colpiti dal fenomeno.
Sistemi di allerta, procedure e conoscenza	A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di Emergenza della Protezione Civile, dell'Unione Montana di cui fanno parte, in cui vengono individuati gli scenari di rischio e le relative procedure di emergenza, ma non è previsto il rischio siccità. A livello regionale sono attivi sistemi di allerta che tramite bollettini trasmessi alla popolazione vengono diffuse le informazioni in caso di siccità. A livello regionale, l'Arpa Piemonte effettua controlli sulla gestione corretta dei prelievi d'acqua.
Livello capacità di adattamento	Medio

Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori

Il pericolo climatico della siccità può colpire diversi settori e, date le caratteristiche del territorio, si ritiene di valutare la vulnerabilità e il rischio per i seguenti:

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle temperature e riduzione delle precipitazioni	
PERICOLO CLIMATICO	SICCITA'	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	Riduzione delle risorse idriche disponibili	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Alterazione dei servizi ecosistemici; • Modifiche alla consistenza delle specie • Riduzione delle risorse idriche • Degrado del suolo 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	<ul style="list-style-type: none"> • Danni al suolo agricolo e alle colture • Perdita di produttività 	AGRICOLTURA

Salute umana

Fenomeni siccitosi possono portare ad una riduzione della quantità di risorse idriche disponibili per uso umano, impattando così negativamente sulla salute. Il territorio analizzato ha il 37% circa di popolazione vulnerabile, che sarebbe quella maggiormente suscettibile ad essere danneggiata. Inoltre, gli indicatori socio economici analizzati evidenziano una situazione di media criticità. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:



Livello di Vulnerabilità	Alto
Livello di Rischio	Alto

Biodiversità ed ecosistemi

Dal punto di vista delle aree naturali sono rilevanti per il territorio in esame quelle dei siti protetti SIC e quelle forestali, che possono essere danneggiate negativamente da fenomeni siccitosi. I paesaggi che caratterizzano il territorio hanno un **valore naturale medio alto**. Si rimanda inoltre alle considerazioni fatte per il pericolo climatico del caldo estremo. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Alto
Livello di Rischio	Elevato

SICCITA': QUADRO DI SINTESI

Di seguito si riporta una sintesi della valutazione di vulnerabilità e rischio per settore vulnerabile, dalla cui ponderazione si è ottenuto un livello per il territorio.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
Salute umana	Alto	Medio	Probabile	Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Alto	Alto	Probabile	Elevato
TERRITORIO	ALTO	MEDIO ALTO	PROBABILE	ALTO



Incendio

I dati statistici sugli incendi evidenziano un generale aumento degli eventi. Proiezioni climatiche future indicano cambiamenti nelle dinamiche di umidità del combustibile, un allungamento della durata della stagione di pericolo, specialmente in aree caratterizzate da macchia mediterranea.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

Il territorio del Cluster Val Germanasca presenta complessivamente una superficie forestale di oltre 9.000 ha, che rappresenta più del **49% del territorio complessivo**. Il grafico sottostante mostra la suddivisione delle foreste per i Comuni del Cluster e risulta che la maggior parte si trova nel Comune di Perrero.

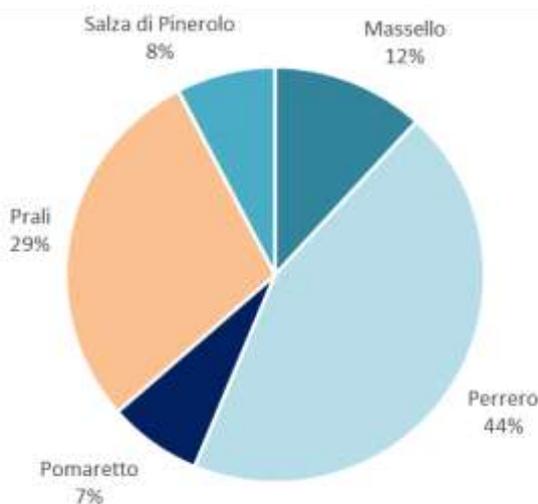


Figura 60: Ripartizione delle aree forestali tra i Comuni del Cluster Val Germanasca.

Secondo il “Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2021 – 2025”, i Comuni del Cluster Val Germanasca ricadono nelle seguenti classi di priorità:

Comune	Classe di priorità
Massello	Moderatamente bassa
Perrero	Moderatamente alta
Pomaretto	Alta
Prali	Bassa
Salza di Pinerolo	Moderatamente bassa



Consultando la banca dati regionale sugli incendi boschivi²⁵ emerge che il territorio risulta essere stato interessato da incendi, come riportato nella rappresentazione seguente.

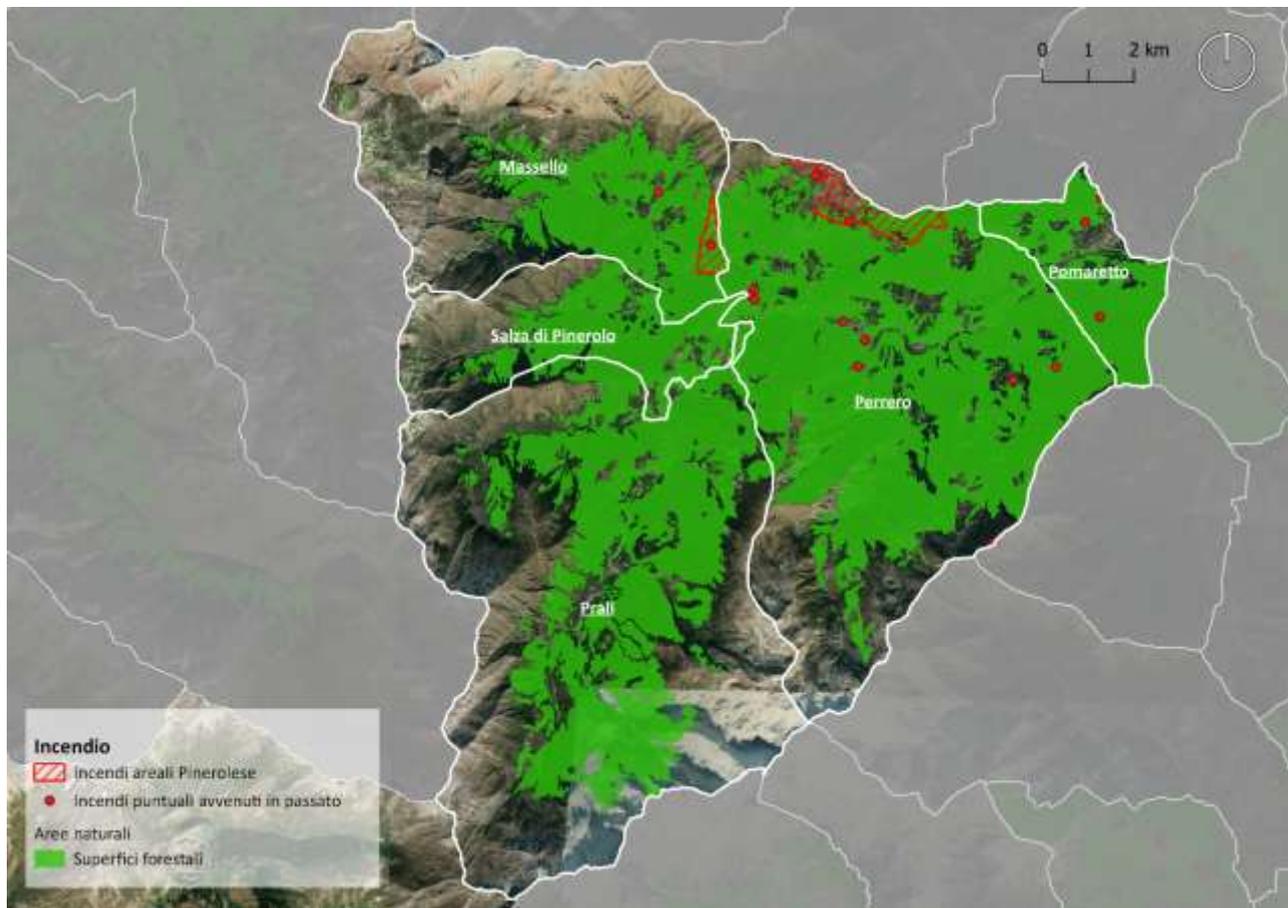


Figura 61: Incendi avvenuti in passato sul territorio del Cluster Val Germanasca. Fonte: elaborazione su QGis dei dati disponibili su Geoportale Piemonte.

²⁵ <http://www.sistemapiemonte.it/montagna/incendi/areaDocumentazione.shtml>



Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori

Il pericolo climatico dell'incendio può colpire diversi settori e, date le caratteristiche del territorio, si ritiene di valutare la vulnerabilità e il rischio per i seguenti.

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle temperature	
PERICOLO CLIMATICO	INCENDIO	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	Decessi e infortuni	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Alterazione dei servizi ecosistemici; • Modifiche alla consistenza delle specie • Degrado del suolo 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	Danni al suolo agricolo e alle colture	AGRICOLTURA

La mappa seguente mostra la vulnerabilità della vegetazione al rischio incendio, considerando la capacità di recupero che la vegetazione o un certo tipo di suolo ha di resistere in caso di passaggio del fuoco e di recuperare al termine. Ogni specie reagisce infatti in modo diverso e una minore capacità di resistere al fuoco si traduce in una maggiore sensibilità al rischio incendio.

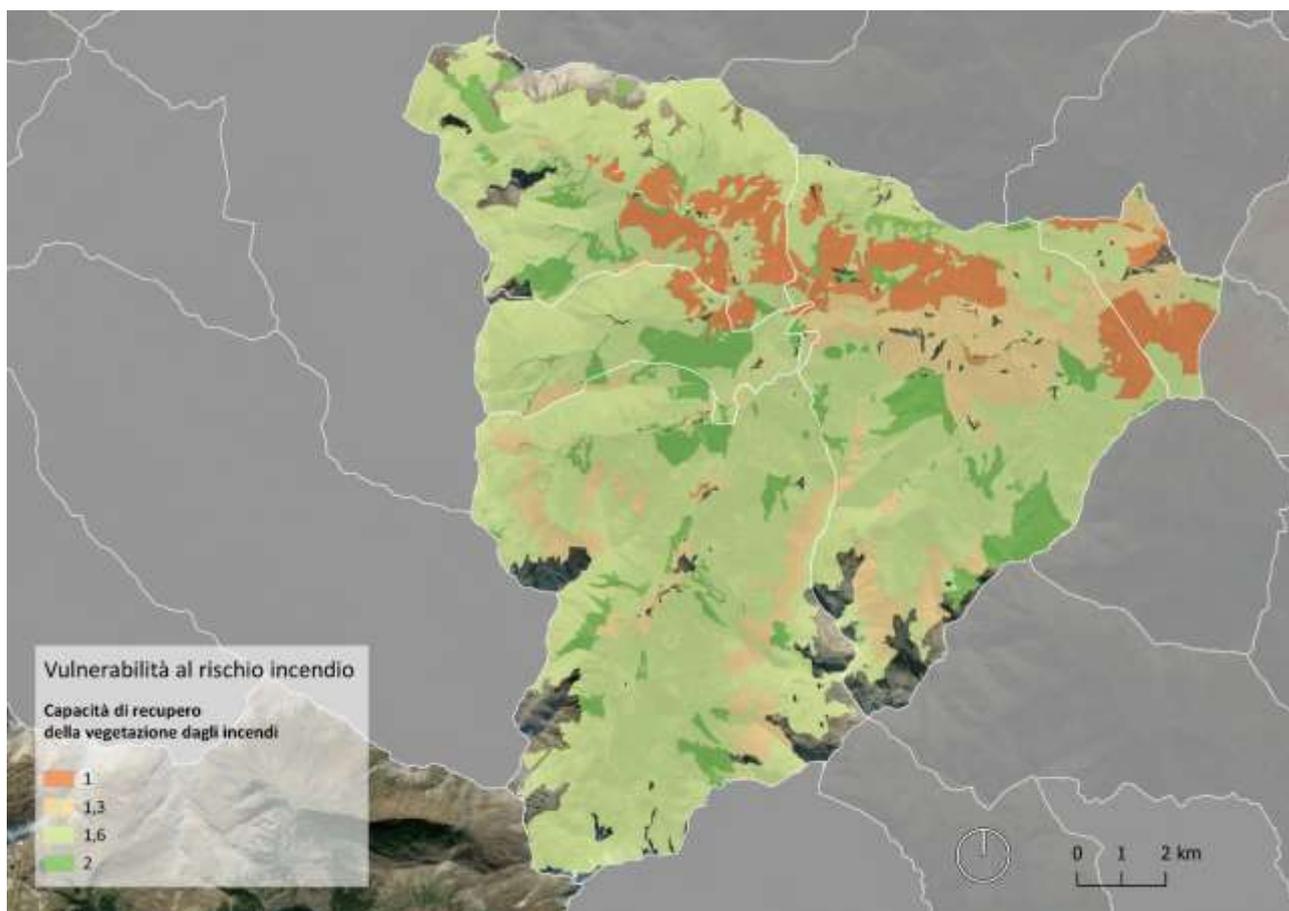


Figura 62: Capacità di recupero della vegetazione agli incendi. Fonte: elaborazione su QGis dei dati del PFT.

La seguente tabella riporta la sintesi della valutazione di vulnerabilità e di rischio agli impatti dell'incendio boschivo.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
TERRITORIO VAL GERMANASCA	MEDIO	MEDIO ALTO	PROBABILE	MEDIO ALTO

*: da Piano Regionale



Pericolo biologico

Una sorgente di pericolo climatico indotto dai cambiamenti climatici è quella del pericolo biologico, che verrà analizzato rispetto alla:

- diffusione di insetti vettori di malattie per la popolazione;
- diffusione di specie aliene che possono danneggiare gli ecosistemi.

I cambiamenti climatici favoriscono l'estensione di vettori come la zanzara tigre a quote più elevate o lo spostamento verso latitudini più settentrionali di vettori di malattie già considerate endemiche e quindi la comparsa di casi in aree generalmente esenti.

Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

La presente valutazione di vulnerabilità al pericolo biologico fa affidamento per lo più su indicatori elaborati a livello regionale. In Italia il vettore potenzialmente più efficace per la trasmissione di malattie e inabilità transitorie dovute a insetti vettori, è la "zanzara tigre". Nell'ultimo decennio, si è registrato un progressivo aumento del numero di casi importati e autoctoni di malattie virali acute sostenute da arbovirus trasmessi da zanzare, favorite da un habitat più adeguato, a causa dell'innalzamento della temperatura. La sorveglianza viene effettuata da pochi anni e la tendenza che si può derivare da tali non è al momento ancora indicativa. Nella macroregione 1, come definita dal PNACC, in cui ricade il territorio di Val Germanasca, si attende un rischio medio alto di aumento di malattie infettive trasmesse da insetti vettori e un aumento del rischio di crisi allergiche e asmatiche. Si attendono inoltre modifiche fenologiche che favoriscono specie invasive.

Alcuni dei Comuni del territorio hanno dichiarato che si sono verificati casi di malattie trasmesse da insetti vettori, così come anche manifestazioni di specie invasive dannose per la biodiversità. Date le analisi climatiche emerge che tali eventi potrebbero verificarsi anche negli altri Comuni.

Insetti vettori

In Italia il vettore potenzialmente più efficace per la trasmissione di malattie e inabilità transitorie dovute a insetti vettori, è *Aedes albopictus*, nota come "zanzara tigre". Nell'ultimo decennio, si è registrato un aumento del numero di casi importati e autoctoni di malattie virali acute trasmesse da zanzare, favorite da un habitat più adeguato, a causa dell'innalzamento della temperatura. I fattori climatici possono favorire l'estensione di vettori come la Zanzara tigre a quote più elevate o lo spostamento verso latitudini più settentrionali dei vettori di malattie già considerate endemiche e quindi la comparsa di casi in aree generalmente esenti o, in ultimo, favorire l'introduzione di virus "esotici". La figura seguente riporta l'indice di idoneità climatica per la presenza della zanzara tigre nella regione Piemonte determinato dalle precipitazioni annuali, dalle temperature estive e dalle temperature di gennaio. La durata della stagione per l'idoneità della zanzara tigre viene calcolata



utilizzando i dati EURO-CORDEX per due scenari con diverse possibili emissioni future di gas serra: RCP4.5 (emissioni medie) e RCP8.5 (emissioni elevate)²⁶.

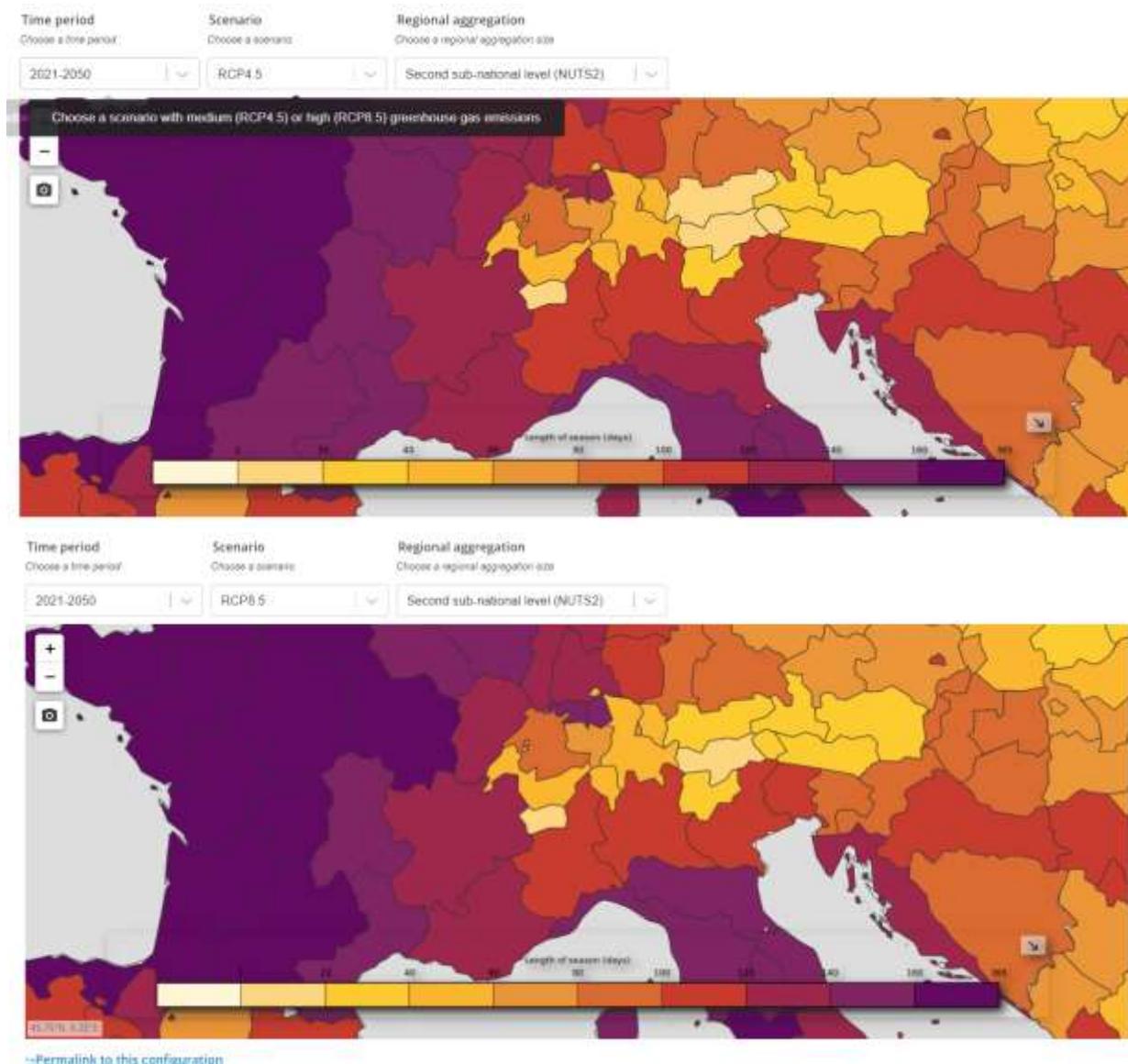


Figura 63: Indice di idoneità climatica per la zanzara tigre. Fonte: Climate Adapt - Database indicators.

Specie aliene

La diffusione delle specie aliene rappresenta una delle principali cause della riduzione della biodiversità. Il numero di specie alloctone in Italia è in progressivo e costante aumento e, sulla base dei dati attualmente disponibili, le specie esotiche introdotte sono state più di 3.500. Il numero medio di specie introdotte per anno è aumentato in modo esponenziale nel tempo, arrivando a 13

²⁶ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/european-climate-data-explorer/health>



specie all'anno nel decennio in corso. Anche il numero cumulato di specie introdotte in Italia a partire dal 1900 conferma questo andamento, con un aumento in 120 anni di oltre il 500%.

Le specie di rilevanza unionale sono specie esotiche invasive i cui effetti negativi sull'ambiente e la biodiversità in ambito europeo sono così gravi da richiedere un intervento concertato degli Stati membri dell'Unione Europea (ai sensi del Regolamento UE 1143/14). Dalla carta del monitoraggio dell'ISPRA emerge che il territorio ricadrebbe in una situazione di media criticità.



Figura 64: Mappa sulla diffusione delle specie unionali. Fonte: ISPRA

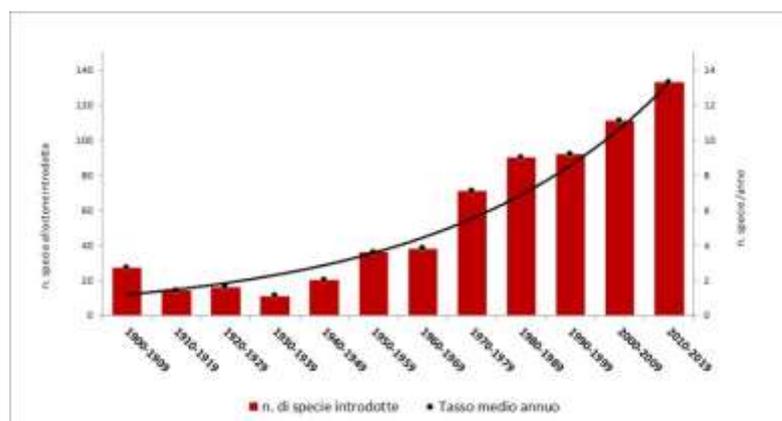


Figura 65: Indicatore sulle specie alloctone introdotte in Italia. Fonte: ISPRA.

La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione del livello di capacità di adattamento del Cluster Val Germanasca rispetto al pericolo biologico relativo alla diffusione degli insetti vettori.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	È presente il Piano Nazionale di prevenzione, sorveglianza e risposta alle Arbovirosi (PNA) 2020-2025, successivamente, la Regione Piemonte l'ha recepito con propria DGR. In Piemonte, l'IPLA SpA è soggetto coordinatore regionale per le iniziative riguardanti gli interventi di lotta alle zanzare, che monitora anche la diffusione delle diverse specie.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame è presente l'Ospedale Valdese nel Comune di Pomaretto, e in altri Comuni limitrofi. Alcune aree a rischio potrebbero essere difficili da raggiungere. Sul territorio sono presenti servizi di Protezione Civile, Gruppi AIB e volontari.
Disponibilità di risorse e interventi	Ad oggi i Comuni non effettuano campagne di disinfestazione da zanzara tigre.
Sistemi di allerta,	Non sono presenti sistemi di allerta o procedure che affrontino il pericolo



procedure e conoscenza	biologico.
Livello capacità di adattamento	Basso

Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori

Il pericolo biologico può colpire diversi settori e, date le caratteristiche del territorio, si ritiene di valutare la vulnerabilità e il rischio per i seguenti.

INDICATORE CLIMATICO	Aumento delle temperature	
PERICOLO CLIMATICO	PERICOLO BIOLOGICO Diffusione di specie invasive e insetti vettori	
IMPATTI POTENZIALI E SETTORI VULNERABILI	Malattie trasmesse da insetti, specie invasive	SALUTE UMANA
	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche agli ecosistemi naturali; • Alterazione dei servizi ecosistemici; • Modifiche alla consistenza delle specie e alla distribuzione per competizione intraspecifica 	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI
	Perdita di produttività	AGRICOLTURA

Salute umana

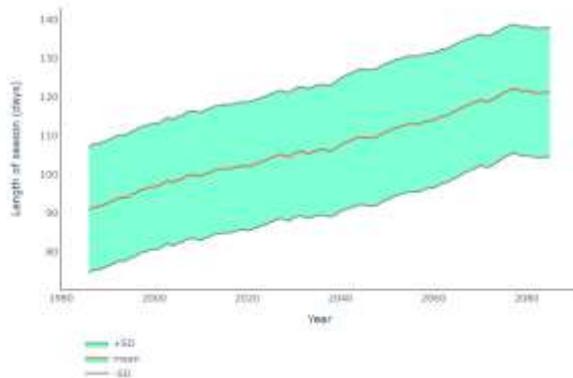
Le mappe riportano l'indice di idoneità climatica per la zanzara tigre, per il periodo 2021 – 2050, nello scenario RC4.5 e RCP 8.5, in cui si vede che il Piemonte ricade in una classe alta, di 106 giorni e 111 giorni di stagione idonea per la zanzara tigre. Di seguito i grafici per i due scenari.



Piemonte

Timeseries of the EURO-CORDEX ensemble mean and standard deviation (SD) of the length of season for presence of the tiger mosquito in Piemonte under RCP4.5.

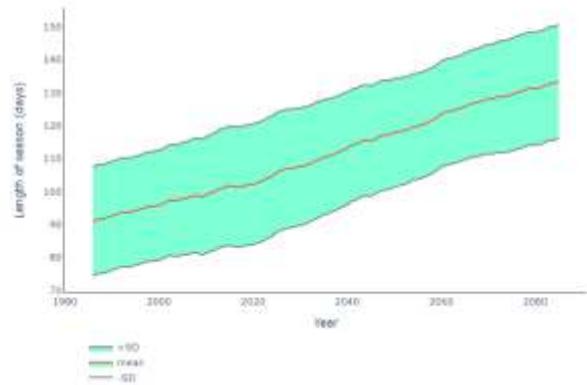
Values represent a 35-year average. Hover the mouse over the time series plot to view the data values. Click on the plot to reveal the action buttons for features such as "zoom" and "download plot as a png".



Piemonte

Timeseries of the EURO-CORDEX ensemble mean and standard deviation (SD) of the length of season for presence of the tiger mosquito in Piemonte under RCP8.5.

Values represent a 35-year average. Hover the mouse over the time series plot to view the data values. Click on the plot to reveal the action buttons for features such as "zoom" and "download plot as a png".



Il Cluster Val Germanasca ha il **37% di popolazione vulnerabile**, che sarebbe quella maggiormente suscettibile ad essere danneggiata. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio

Biodiversità ed ecosistemi

Il territorio qui analizzato ha come area suscettibile a subire danni per invasione di specie aliene, quelle delle foreste e dei siti protetti. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Alto
Livello di Rischio	Alto



PERICOLO BIOLOGICO: QUADRO DI SINTESI

Di seguito si riporta una sintesi della valutazione di vulnerabilità e rischio per settore vulnerabile, dalla cui ponderazione si è ottenuto un livello per il territorio.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
Salute umana	Medio	Medio Basso*	Possibile	Medio
Biodiversità ed ecosistemi	Alto	Alto	Possibile	Alto
TERRITORIO	MEDIO ALTO	MEDIO	POSSIBILE	MEDIO ALTO



Sintesi della valutazione di vulnerabilità e di rischio agli impatti del cambiamento climatico

La seguente tabella sintetizza i livelli territoriali di vulnerabilità e di rischio agli impatti del cambiamento climatico, rispetto ai pericoli climatici analizzati, ritenuti più rilevanti per il territorio, risultati dalla valutazione.

L'analisi delle variabili climatiche ha fatto emergere andamenti delle precipitazioni poco significativi statisticamente, caratterizzati da forte variabilità e incertezza, mentre più significativi risultano quelli delle temperature. Gli scenari climatici futuri elaborati da Arpa Piemonte confermano un tendenziale aumento delle temperature e una riduzione delle precipitazioni estive e primaverili. Dalla valutazione di vulnerabilità e di rischio risultano rilevanti i pericoli dei **delle frane**, quello della **siccità e del caldo estremo** che presentano un livello di rischio alto. nello specifico il settore che risulta più vulnerabile al fenomeno del caldo estremo e della siccità è quello della biodiversità, essendo un territorio caratterizzato da estesi ecosistemi naturali, tra cui aree protette.

Pericolo climatico	Livello attuale			Cambiamento atteso in futuro	
	Probabilità	Livello di impatto	Livello di Rischio	Intensità	Frequenza
Frane e valanghe*	Probabile	Medio	Alto	-	↑
Alluvione	Probabile	Medio Basso	Medio Alto	↑	
Precipitazioni intense	Possibile	Medio Basso	Medio	↑	↓
Caldo estremo	Probabile	Medio	Alto	↑	↑
Siccità	Probabile	Medio alto	Alto	↑	↑
Incendio	Probabile	Medio alto	Medio Alto	-	↑
Pericolo biologico	Possibile	Medio	Medio Alto	-	↑

↑ = aumento

↓ = riduzione

- stabile



Di seguito si riporta per ogni pericolo climatico, il livello di vulnerabilità per settore, risultato dall'analisi precedente. Sono indicati gli indicatori di vulnerabilità e di capacità di adattamento che potranno essere monitorati.

Pericolo climatico	Settore Vulnerabile	Vulnerabilità	Indicatore Vulnerabilità	Indicatore capacità adattiva
Frane e Valanghe	Salute umana	Medio	% di persone che vivono in zone a rischio frana	Messa in sicurezza delle aree a rischio e procedure di intervento
	Biodiversità ed Ecosistemi	Medio	Sensitività ecologica degli habitat in area a rischio	Messa in sicurezza delle aree a rischio
	Città (edifici e infrastrutture)	Medio	% edifici/infrastrutture in aree a rischio frana	Messa in sicurezza delle aree a rischio
Alluvioni	Salute umana	Medio	% di persone che vivono in zone a rischio alluvione	Messa in sicurezza delle aree a rischio e procedure di intervento
	Biodiversità ed Ecosistemi	Basso	Sensitività ecologica degli habitat in area a rischio	Messa in sicurezza delle aree a rischio
	Città (edifici e infrastrutture)	Medio	% edifici/infrastrutture in aree a rischio alluvione	Messa in sicurezza delle aree a rischio
Precipitazioni intense	Salute umana	Medio Alto	<ul style="list-style-type: none"> % popolazione vulnerabile Livello di impermeabilizzazione del suolo 	<ul style="list-style-type: none"> Risorse e procedure per affrontare il fenomeno Strutture sanitarie di soccorso
	Biodiversità ed ecosistemi	Medio Alto	Sensibilità ecologica di habitat e specie.	Risorse disponibili per affrontare il fenomeno
	Agricoltura	Medio	% suolo con alto tasso di erosione idrica	Risorse/informazioni messe a disposizione per affrontare il fenomeno
	Città (edifici e infrastrutture)	Medio	Stato degli edifici	Livello di permeabilità del suolo
Caldo estremo	Salute umana	Medio	<ul style="list-style-type: none"> % popolazione vulnerabile Residenti in aree impermeabilizzate 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di allerta per la popolazione Livello di impermeabilizzazione del suolo



Pericolo climatico	Settore Vulnerabile	Vulnerabilità	Indicatore Vulnerabilità	Indicatore capacità adattiva
	Biodiversità ed ecosistemi	Alto	Sensibilità degli habitat delle specie al caldo estremo	Risorse messe a disposizione per affrontare il fenomeno
	Agricoltura	Medio Basso	Colture sensibili al caldo estremo	Sistema di drenaggio delle aree agricole
Siccità	Salute umana	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • % popolazione vulnerabile • Disponibilità idrica per uso umano 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di allerta per la popolazione • Sistemi di approvvigionamento idrico a supporto
	Biodiversità ed ecosistemi	Alto	Sensibilità degli habitat e delle specie alla siccità	Risorse/informazioni messe a disposizione per affrontare il fenomeno
Pericolo biologico	Salute umana	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • % popolazione vulnerabile • Numero di casi di malattie trasmesse da insetti vettori 	<p>Campagne informative sul fenomeno</p> <p>Interventi di contrasto di tipo biologico</p>
	Biodiversità ed ecosistemi	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Numero di specie invasive rilevate • Sensibilità ecologica degli habitat e specie presenti 	Monitoraggio del fenomeno e interventi di contrasto biologico



6. SCENARIO TENDENZIALE

Metodologia adottata

La costruzione degli scenari evolutivi al 2030 è necessaria per poter pianificare correttamente gli interventi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ a livello locale.

La ricostruzione storica, dal 2000 al 2019, del bilancio energetico, benché indispensabile per delineare le componenti principali che influenzano l'evoluzione del sistema energetico del territorio in esame e delle corrispondenti emissioni di gas serra, non fornisce generalmente gli elementi sufficienti per proiettare l'analisi nel futuro, anche in relazione all'identificazione di interventi di efficientamento. È necessaria, a tal fine, l'analisi sia delle componenti socioeconomiche (lette nella loro evoluzione e nei loro sviluppi in serie storica in modo da comprenderne gli andamenti e definirne le tendenze future) che necessitano l'utilizzo delle fonti energetiche, sia delle componenti tecnologiche che di tale necessità sono il tramite.

È importante quantificare anche le dinamiche demografiche ed insediative in atto in una prospettiva futura almeno al 2030, sia in termini di nuovi consumi generati che di emissioni di CO₂ indotte.

Gli scenari evolutivi tendenziali prendono in considerazione:

- l'incremento della popolazione residente,
- l'evoluzione del numero di alloggi e di edifici, sia a destinazione residenziale sia terziaria,
- l'evoluzione del parco veicolare circolante.

Questi parametri, analizzati nel [Capitolo 2](#), sono stati quantificati attraverso la proiezione lineare dei dati in possesso fino al 2030. I dati così ottenuti sono stati utilizzati nel modello per stimare i trend futuri dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ nei vari settori del bilancio energetico.

Il raggiungimento dell'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni comunali di CO₂, al 2030, almeno del 55% rispetto al 2000, è influenzato inoltre dall'evoluzione del sistema energetico comunale sia sul lato offerta sia su quello della domanda, e dal quadro normativo nazionale che regola e norma tale evoluzione. È importante, infatti, comprendere come il sistema energetico territoriale potrà evolvere naturalmente fino al 2030, al fine di comprendere quanto e se tale evoluzione può essere vantaggiosa o meno per il raggiungimento dell'obiettivo minimo del PAESC.

Ad esempio, si assisterà ad un incremento delle fonti rinnovabili nel settore civile sia per obblighi normativi, sia per evoluzione spontanea che renderà il settore energeticamente più sostenibile. Gli usi finali elettrici saranno caratterizzati da una sempre maggior efficienza dei dispositivi, ma allo stesso tempo questi ultimi tenderanno a crescere sempre di più nelle abitazioni. Infine, il parco auto



privato sarà caratterizzato da emissioni ridotte rispetto all'attuale.

Per quanto riguarda il settore residenziale ed il settore terziario è stata prevista un'analisi delle caratteristiche termo-fisiche degli edifici. Il parco edilizio è stato ricostruito ripartendo gli edifici in base a parametri geometrici, quantificando il totale delle superfici disperdenti per ogni componente edilizia e associando a ciascuna un fattore di trasmittanza termica.

In particolare, viene verificata la situazione al 2019 e successivamente viene stabilita la percentuale di edifici soggetti a riqualificazione energetica entro il 2030, sulla base dei trend passati e della volontà dell'amministrazione di spingere i propri cittadini in questa direzione. Si suppone ovviamente che i nuovi edifici e quelli soggetti a ristrutturazione adottino soluzioni tecniche e utilizzino materiali tali da permettere il raggiungimento di determinati target di trasmittanza termica, così come previsti dalla normativa vigente.

A completamento di questa analisi prettamente legata all'involucro edilizio, sono individuati i rendimenti impiantistici complessivi medi in base a stime. Questo tipo di analisi consente di ricostruire il fabbisogno energetico con una procedura bottom-up; esso va poi calibrato con i consumi ricavati nel bilancio energetico mediante la procedura top-down. Questa metodologia consente di modellizzare l'intero patrimonio edilizio.

L'utilità di un'analisi di questo tipo si delinea principalmente in due elementi:

1. maggiore precisione dei dati imputati in bilancio: infatti il bilancio comunale, a livello di settore, ha una doppia validazione (dall'alto verso il basso attraverso la disaggregazione dei dati di consumo di gas e dal basso verso l'alto attraverso i parametri di efficienza di involucro e impianti);
2. possibilità di costruire scenari a lungo termine valutati quantitativamente.

In questo modo, l'eventuale scenario in cui si ipotizzi l'implementazione di sistemi di coibentazione o lo svecchiamento di impianti termici è facilmente quantificabile in termini di risparmio energetico e conseguente riduzione delle emissioni di CO₂.

Nel settore residenziale e nel settore terziario è stata valutata inoltre la potenziale produzione di energia da fonte rinnovabile solare. La produzione di energia elettrica, attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici integrati sulle coperture degli edifici, è stata stimata attraverso una valutazione della potenza installata negli ultimi anni sul territorio regionale e la sua proiezione al 2030.

Questi scenari non considerano gli effetti di riduzione dei consumi e delle emissioni determinati dall'attuazione delle azioni inserite nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima, volendo, viceversa, rappresentare sinteticamente l'evoluzione "naturale" cui il Comune andrebbe incontro, nel caso in cui questo piano non fosse redatto ed implementato.

Nella definizione dello scenario tendenziale si è ritenuto di considerare l'impatto dell'attuazione sia



della strategia nazionale descritta nel PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima) che di quella descritta nel PEAR (Piano Energetico Ambientale Regionale, pubblicato il 24 marzo 2022), sui diversi settori considerati a livello locale nel presente documento.

Si assume infatti che tali strategie saranno convertite in azioni ed interventi che avranno un significativo impatto anche a livello locale in quanto finalizzati al conseguimento degli obiettivi fissati in termini di riduzione delle emissioni di CO₂

Le considerazioni sviluppate alla base dello scenario tendenziale sono descritte di seguito, per ciascun settore d'attività:

Settore	Assunzioni
Residenza	Si assume che gli edifici esistenti al 2019 vengano sottoposti a ristrutturazione energetica entro il 2030 con un tasso di riqualificazione profonda media annua pari allo 0,81%, così come indicato nella Tabella 35 del PNIEC.
	Si assume che tutti i consumi per climatizzazione invernale nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche o gas naturale. In particolare, si prevede che: <ul style="list-style-type: none"> • I consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2019 siano progressivamente sostituiti da naturale²⁷; • La percentuale di consumo di energia termica da biomassa e da teleriscaldamento, rispetto al consumo totale, rimanga costante anche al 2030.
	Si assume che tutti i consumi di ACS nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche e gas naturale. In particolare, si prevede che: <ul style="list-style-type: none"> • I consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2019 siano progressivamente sostituiti con gas naturale²⁸; • Vi sia un incremento di produzione di ACS da rinnovabili termiche negli edifici esistenti al 2030.
	Si assume che il consumo medio pro capite per produzione di ACS e il consumo elettrico pro capite, registrati nel 2019, rimangano costanti fino al 2030. Il fattore di emissione dell'energia elettrica subirà però una riduzione a causa dell'aumento della quota FER a livello nazionale. L'aumento dovuto a causa dei nuovi impianti fotovoltaici installati nel territorio stesso non è stato considerato.
Settore	Assunzioni
Terziario	Si assume che i nuovi edifici a destinazione terziaria realizzati tra il 2019 ed il 2030 rispettino gli standard richiesti dalla normativa vigente, in relazione alla trasmittanza termica delle componenti dell'involucro edilizio.

²⁷ Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico

²⁸ Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico



Settore	Assunzioni
	<p>Si assume che gli edifici esistenti al 2019 ad uso terziario vengano sottoposti a ristrutturazione energetica entro il 2030 con un tasso di riqualificazione profonda media annua pari al 2,6%. Il valore è stato ricavato a partire dalla Tabella 24 del PNIEC, considerando i diversi tessuti del settore terziario privato tra i Comuni del Cluster.</p> <p>Si assume che tutti i consumi per climatizzazione invernale nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche o gas naturale. In particolare, si prevede che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2019 siano progressivamente sostituiti da gas naturale²⁹; • Vi sia un incremento di produzione di ACS da rinnovabili termiche negli edifici esistenti al 2030. • La percentuale di consumo di energia termica da biomassa e da teleriscaldamento, rispetto al consumo totale, rimanga costante anche al 2030.

Settore	Assunzioni
Trasporti	<p>Si assume un progressivo efficientamento del parco veicolare circolante che permetta di conseguire una riduzione dei consumi annuali relativi a questo settore pari al 8,8% entro il 2030. Tale obiettivo di riduzione dei consumi del settore trasporti risulta coerente con l'obiettivo definito dal PNIEC su scala nazionale.</p>
	<p>Si assume una progressiva riduzione dei veicoli circolanti alimentati a benzina, gasolio, GPL (riduzioni consistenti) e metano (riduzioni più lievi). Si considera anche l'importante incremento di veicoli elettrici e ibridi elettrici circolanti sul territorio. Le stime sono state effettuate partendo dai risultati del Rapporto "Più mobilità elettrica: scenari futuri e qualità dell'aria nelle città italiane", realizzato dall'Istituto sull'inquinamento atmosferico del CNR in collaborazione con Motus-E, l'associazione italiana per lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia.</p>

Settore	Assunzioni
Pubblico	<p>Si assume che il consumo di elettricità per illuminazione pubblica, registrato nel 2019 rimanga costante fino al 2030 e che le nuove installazioni relative alle nuove urbanizzazioni siano a LED</p>
	<p>Si assume che al 2030 si registrino gli stessi consumi ed emissioni rilevati al 2019 in relazione agli edifici pubblici ed alla flotta veicolare</p>

²⁹ Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico



Evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nello scenario tendenziale

Nelle seguenti figure vengono rappresentati i trend tendenziali al 2030 per i consumi energetici e le emissioni climalteranti, frutto dell'applicazione delle assunzioni descritte nel precedente paragrafo. Lo scenario tendenziale dei consumi evidenzia una **riduzione complessiva del 5,9% tra il 2019 ed il 2030 e quello delle emissioni del 14,9%**.

Questa riduzione è legata principalmente al cambiamento nei consumi dei vettori energetici sugli usi finali e ad una maggiore penetrazione di energia da fonti rinnovabili nel mix energetico nazionale. Si prevede infatti che alcuni vettori a più alta intensità di carbonio vengano sostituiti da altri a minore intensità e che vi sia l'introduzione di nuove produzioni/consumi rinnovabili termici ed elettrici.

Il valore di emissioni climalteranti al 2030 risultante dall'applicazione dallo scenario tendenziale, non garantisce il raggiungimento dell'obiettivo minimo previsto dall'iniziativa, fermandosi ad una riduzione del 54,4% rispetto ai valori registrati nel 2000. Tal riduzione, infatti, corrispondente a 5.463 ton_{CO2}, non sufficiente a raggiungere il decremento di 5.520 ton_{CO2} utile al raggiungimento dell'obiettivo del PAESC.

È necessario, pertanto, introdurre ulteriori azioni di efficientamento nel settore dei trasporti e nel settore dell'edilizia pubblica e privata e una promozione più spinta delle fonti rinnovabili in tutti i settori. Nel capitolo successivo vengono dettagliate tutte le azioni individuate dall'amministrazione comunale, tenuto conto che molte di esse sono anche azioni tendenziali.

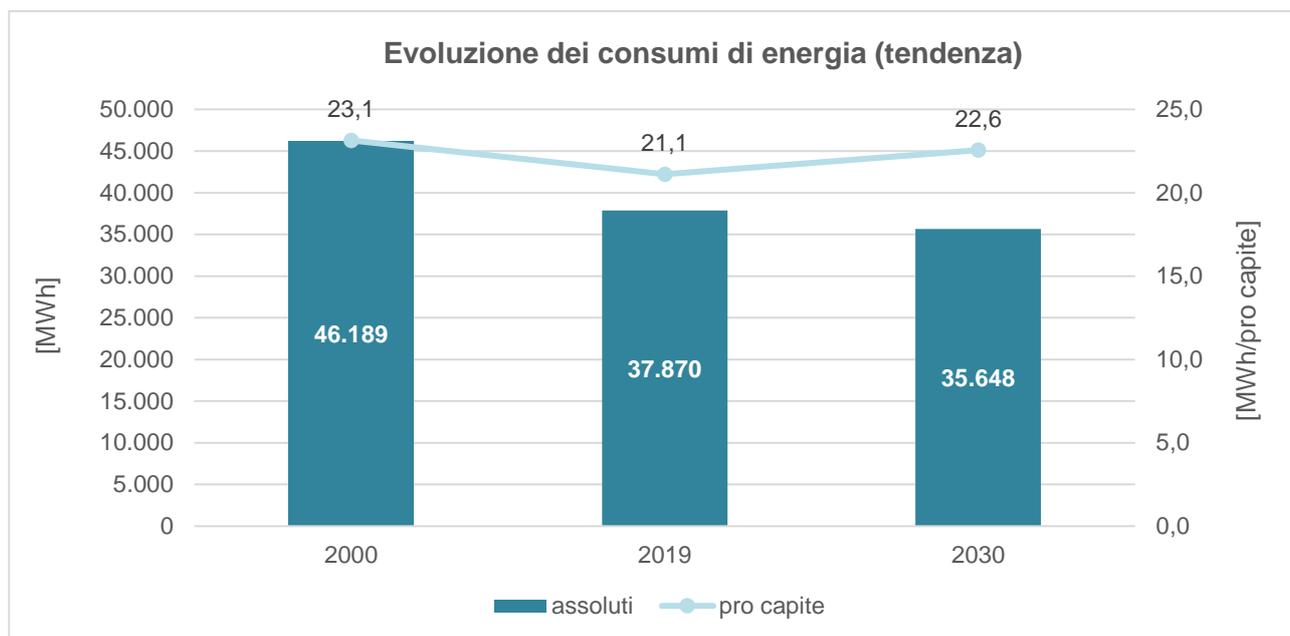


Figura 66 Variazione complessiva delle emissioni di CO₂, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU)

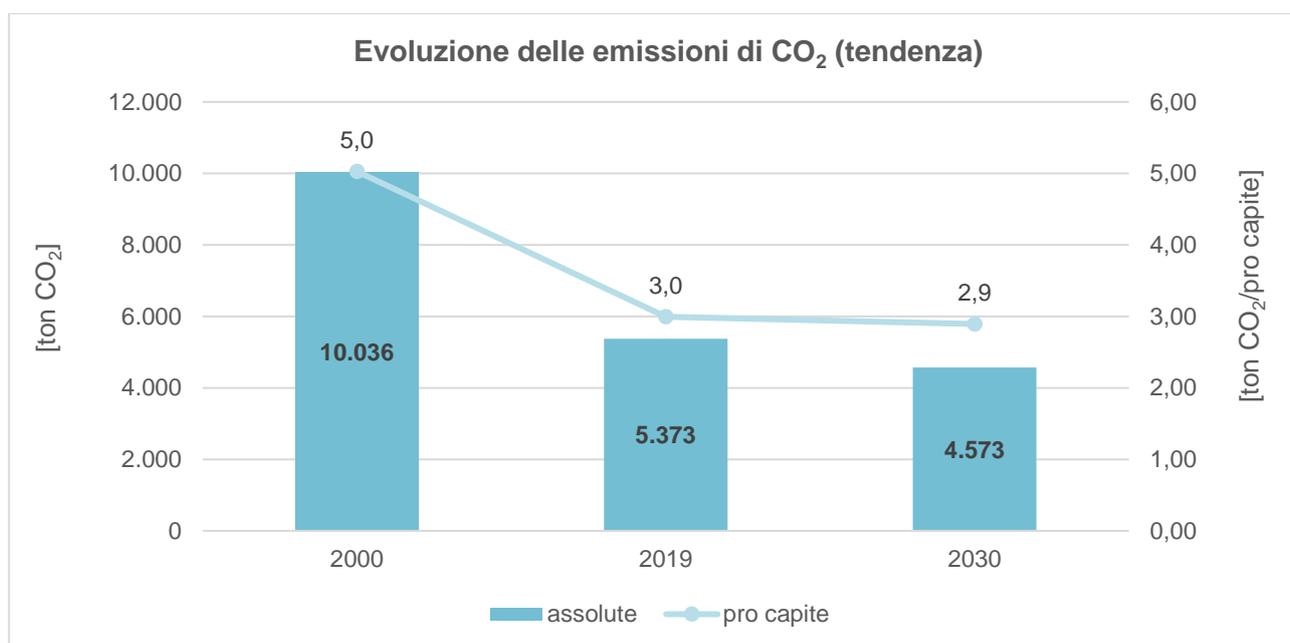


Figura 67 Variazione complessiva delle emissioni di CO₂, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU)



7. PIANO DI AZIONE

L'obiettivo principale di un PAESC, come è noto, è quello di pianificare determinate azioni specifiche di carattere energetico al fine di ridurre le emissioni comunali di CO₂, al 2030, almeno del 55% rispetto al 2000.

Per ogni azione viene calcolata una corrispondente riduzione delle emissioni di CO₂ che contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo minimo. Le azioni proposte nel PAESC vanno ad inserirsi all'interno dello scenario di evoluzione naturale del sistema energetico (Capitolo 6) che in alcuni casi ne favorisce mentre in altri ne limita lo spettro. La scelta delle azioni deve quindi cercare di favorire gli aspetti positivi e mettere freno ai cambiamenti che tendono a gravare sulla sostenibilità del territorio. Favorire gli aspetti positivi significa, ad esempio, organizzare attività di informazione tra i cittadini circa i benefici legati a determinate buone pratiche energetiche oppure incentivare la realizzazione di interventi che possano andare oltre i limiti normativi nazionali.

Il presente Piano comprende tre tipologie di azioni:

- **Azioni di mitigazione**, intese a ridurre al minimo o a sopprimere gli impatti negativi del cambiamento climatico (ad esempio la riduzione delle emissioni di GHG), agendo sulle cause;
- **Azioni di adattamento**, intraprese per anticipare le conseguenze avverse del cambiamento climatico, per prevenire o minimizzare i potenziali danni o valorizzare le opportunità che potrebbero scaturirne;
- **Azioni gestionali del piano**, che sono trasversali, in quanto non riguardano uno specifico settore o impatto, ma servono per il raggiungimento degli obiettivi previsti e al monitoraggio e gestione delle azioni di mitigazione e adattamento.



Azioni di mitigazione

Di seguito si riportano le schede relative alle azioni di mitigazione, ossia quelle che comprendono interventi atti a ridurre le fonti di rilascio, o rafforzare e potenziare le fonti di assorbimento dei gas serra.

Azioni territoriali

Le Azioni di mitigazione presentate nelle seguenti schede sono di tipo territoriale e richiedono un coordinamento tra tutte le Amministrazioni coinvolte, che potrà avvenire all'interno della gestione stessa del PAESC, come previsto nell'azione gestionale descritta successivamente.

RT.T1: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione

Settore di intervento	Residenziale Terziario	Scheda d'azione	RT.T1: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione per uso efficiente dell'energia
<p>È fondamentale per amministratori locali e cittadini tener conto delle politiche energetiche ed ambientali, dei trend di sviluppo tecnologico e delle normative e degli incentivi definiti e promossi a livello regionale, interregionale e nazionale. L'individuazione delle politiche e degli incentivi ai quali fare riferimento è fondamentale per proporre alla cittadinanza un cambiamento concreto e chiaro, partendo da un'azione di informazione con l'obiettivo di mettere la comunità locale al corrente delle attività programmate, delle eventuali analisi effettuate, dei risultati ottenuti da iniziative e best practice, degli incentivi esistenti e dei comportamenti virtuosi per agire e fare la propria parte.</p> <p>A questo proposito si prevede che i Comuni del Cluster sviluppino e/o attivino in forma congiunta e coordinata apposite campagne di comunicazione e/o di informazione/formazione, dirette a tutti i cittadini, in merito a un uso razionale ed efficiente dell'energia. Tali iniziative si articoleranno in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Iniziative di sensibilizzazione nelle scuole dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione, attraverso l'interazione e la collaborazione con le famiglie degli studenti, con esperienze extrascolastiche (soggetti istituzionali, mondo del volontariato e del terzo settore) e con gli enti territoriali (Comuni in primis) in coerenza con quanto previsto dalla legge 20 agosto 2019 n. 92 che prevede l'obbligo nelle scuole un insegnamento trasversale dell'educazione civica compresa l'educazione ambientale. I Comuni del Cluster avvieranno un dialogo con i dirigenti scolastici promuovendo azioni congiunte tra Amministrazioni Comunali e Scuole per facilitare l'applicazione degli obblighi previsti dalla legge e dal protocollo di intesa tra MIUR e MATTM per la realizzazione di attività di educazione ambientale veicolando l'adozione di materiali didattici, link, siti web tool digitali e video sviluppati dagli enti comunali stessi o da altri enti, associazioni e soggetti istituzioni (es. rete clima, WWF, NASA, ONU ecc.) 			



- **Organizzazione di almeno un evento all'anno rivolto alla cittadinanza** da realizzarsi a rotazione nei vari Comuni del Cluster su tematiche energetiche ed ambientali anche attraverso il coinvolgimento di associazioni ambientaliste (es. *Legambiente*, *WWF*, ecc.) enti del terzo settore, soggetti istituzionali (es. Città Metropolitana, Regione Piemonte) o privati (es. *Cinemambiente*). Gli eventi potranno riguardare l'organizzazione di conferenze, proiezione di film su tematiche ambientali, concorsi rivolti ai cittadini come riconoscimento di azioni virtuose ecc.
Questi eventi potranno essere organizzati in coordinamento con altri Cluster di comuni dell'area del Pinerolese dotati anch'essi di PAESC anche attraverso il coinvolgimento dell'ATS Comunità Energetica del Pinerolese.
Gli eventi potranno svolgersi durante serate o giornate specifiche, in concomitanza con altri eventi culturali/eno-gastronomici locali o in occasione di iniziative di rilevanza nazionale (es. *M'illumino di Meno* durante la Giornata Nazionale del Risparmio Energetico e degli Stili di Vita Sostenibili); durante questi eventi potranno essere presentati alla cittadinanza gli impegni e le azioni intraprese dalle amministrazioni comunali per favorire il processo di decarbonizzazione del territorio, eventuali meccanismi di incentivazione locali, regionali o nazionali sui temi dell'efficienza energetica delle energie rinnovabili e della mobilità sostenibile.
- **Organizzazione di campagne di sensibilizzazione** anche attraverso il coinvolgimento di partner privati, relative:
 1. **all'uso razionale dell'energia** finalizzati al contenimento dei consumi energetici negli usi residenziali e terziari con particolare attenzione al contenimento dei consumi di gas naturale. I Comuni potranno farsi promotori dell'applicazione del Decreto MiTE n. 383 del 6 Ottobre 2022 "**Piano nazionale di contenimento consumi di Gas Naturale**" e della diffusione del relativo Vademecum per il cittadino pubblicato da ENEA e che contiene indicazioni pratiche per una corretta impostazione degli impianti di riscaldamento a gas. Il documento, rivolto al cittadino che si trova nelle condizioni di dover applicare quanto stabilito dal decreto, contiene le indicazioni essenziali per una corretta gestione degli impianti di riscaldamento domestici. In particolare, sono incluse:
 - (a) Indicazioni per l'accensione e lo spegnimento dell'impianto all'inizio e alla fine della stagione di riscaldamento;
 - (b) Indicazioni sulla regolazione della temperatura di mandata degli impianti di riscaldamento;
 - (c) Indicazioni per la regolazione della temperatura dell'acqua calda sanitaria; Indicazioni per l'impostazione degli orari di accensione degli impianti di riscaldamento;
 - (d) Indicazioni sui corretti comportamenti quotidiani e su modalità e tempi per garantire il necessario ricambio d'aria negli ambienti climatizzati.
 2. **all'utilizzo delle migliori tecnologie e dispositivi più efficienti in ambito domestico, e terziario**, in modo da ridurre i consumi di energia e conseguentemente mitigare il fenomeno del caro bollette. La campagna si focalizzerà, ad esempio sulla necessità da parte dei cittadini di avviare una progressiva sostituzione sia degli apparecchi elettrici domestici (elettrodomestici, climatizzatori, illuminazione degli ambienti) che dei componenti dei sistemi di condizionamento sia invernale che estivo con altri più efficienti.



L'Art. 9 del D.Lgs. 102/2014 rende obbligatoria l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per tutti i condomini (edificio con almeno due unità immobiliari) o edifici polifunzionali, con impianti centralizzati di riscaldamento, raffreddamento e acqua calda sanitaria. I Comuni potranno promuovere campagne di sensibilizzazione rivolte all'utilizzo dei sistemi più efficienti in termini di contabilizzazione e termoregolazione. Ciò può essere applicato anche nel settore terziario.

3. ai meccanismi di detrazione fiscale utili alla realizzazione di interventi di riqualificazione energetica degli immobili di proprietà privata (es. ecobonus e sismabonus 50%-70%-80%-85%, super ecobonus 110%-90% ecc.)

- **Favorire la creazione di gruppi d'acquisto**, I Comuni anche su questo fronte hanno la possibilità di intervenire per accelerare il processo di transizione verso fonti rinnovabili, agendo oltre che con campagne di comunicazione anche favorendo l'incontro di domanda e offerta attraverso l'organizzazione o il sostegno alla creazione di gruppi d'acquisto, etc.

Si ipotizza quindi che l'attivazione sul territorio di queste politiche, unitamente agli stimoli indotti dai meccanismi di incentivazione fiscale promossi a livello nazionale, possano stimolare anche i proprietari/locatari di edifici residenziali esistenti ad incrementare la quota di consumi soddisfatti da energia elettrica rinnovabile.

Azioni

- RT.T1.1- Iniziative di sensibilizzazione nelle scuole dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione
- RT.T1.2- Organizzazione di almeno un evento all'anno rivolto alla cittadinanza
- RT.T1.3- Organizzazione di campagne di sensibilizzazione
- RT.T1.4 - Favorire la creazione di gruppi d'acquisto

Obiettivi

- Riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale e terziario
- Orientamento delle scelte di progettisti ed utenti finali
- Orientamento dei modelli comportamentali
- Lotta alla povertà energetica

Ipotesi di costo per il Comune	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/formazione • Eventuali costi per l'organizzazione di eventi
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Diminuzione consumi al 2030	n/d
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	n/d
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, etc.
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione dei consumi energetici sia elettrici che termici [fonte dati: "io comune"] • Numero di campagne e iniziative di sensibilizzazione [fonte: Comuni]



RT.T2: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione per la produzione e condivisione di energia rinnovabile

Settore di intervento	Residenziale Terziario	Scheda d'azione	RT.T2: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione per la produzione e condivisione di energia rinnovabile
<p>È fondamentale per amministratori locali e cittadini tener conto delle politiche energetiche ed ambientali, dei trend di sviluppo tecnologico e delle normative e degli incentivi definiti e promossi a livello regionale, interregionale e nazionale, in particolare nell'ambito degli impianti di produzione di energia rinnovabile e delle possibilità di condivisione dell'energia da essi prodotta tra cittadini, PMI ed enti di vario genere e tipo.</p> <p>A questo proposito si prevede che i Comuni del Cluster sviluppino, attivino o promuovano in forma congiunta e coordinata apposite campagne di comunicazione e/o di informazione/formazione, dirette a tutti i cittadini, PMI o enti del territorio al fine di promuovere le 7 configurazioni di autoconsumo diffuso previste dal Testo Integrato Autoconsumo Diffuso approvato con delibera del 27 dicembre 2022 727/2022/R/eel da ARERA ai sensi del decreto legislativo 199/21 e del decreto legislativo 210/21, della regolazione dell'autoconsumo diffuso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumatore individuale di energia rinnovabile "a distanza" che utilizza la rete di distribuzione • Cliente Attivo "a distanza" che utilizza la rete di distribuzione • Autoconsumatore individuale di energia rinnovabile "a distanza" con linea diretta • Gruppo di Autoconsumatori di Energia Rinnovabile che agiscono collettivamente • Gruppo di clienti attivi che agiscono collettivamente • Comunità di Energia Rinnovabile • Comunità Energetiche di Cittadini <p>Tali iniziative si articoleranno in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diffusione tra i cittadini, PMI ed enti le comunicazioni relative a eventuali eventi di formazione e informazioni sulle 7 configurazioni di autoconsumo diffuso organizzate da enti istituzionali come il GSE, la Regione Piemonte, la Città Metropolitana di Torino, ENEA, ecc • Organizzazione di specifiche campagne di promozione finalizzate al coinvolgimento dei cittadini, delle PMI e degli enti del territorio al fine di aumentare il numero di adesioni alle forme di autoconsumo diffuso presenti sul territorio, in particolare della futura CER • Organizzazione di specifiche campagne di sensibilizzazione anche attraverso il coinvolgimento di partner privati, relative alla diffusione di impianti di produzione di energie rinnovabili elettriche in particolare fotovoltaico. In particolare nelle configurazioni di Gruppi di Autoconsumatori di Energia Rinnovabile che agiscono collettivamente tra i proprietari di alloggi in condomini. 			



- **Favorire la creazione di gruppi d'acquisto**, I Comuni anche su questo fronte hanno la possibilità di intervenire per accelerare il processo di transizione verso fonti rinnovabili, agendo oltre che con campagne di comunicazione anche favorendo l'incontro di domanda e offerta attraverso l'organizzazione o il sostegno alla creazione di gruppi d'acquisto, coinvolgendo i cittadini o configurazioni di autoconsumo diffuso che si andranno a formare sul territorio

Si ipotizza quindi che l'attivazione sul territorio di queste politiche, unitamente agli stimoli indotti dai meccanismi di incentivazione fiscale promossi a livello nazionale, possano stimolare anche i proprietari/locatari di edifici residenziali esistenti ad incrementare la quota di consumi soddisfatti da energia elettrica rinnovabile.

Azioni

- RT.T2.1- Diffusione tra cittadini PMI ed enti di eventuali campagne di promozione delle FER organizzati da enti istituzionali
- RT.T2.2- Organizzazione campagne di sensibilizzazione finalizzate ad incrementare il numero dei nuovi soci nella CER
- RT.T2.3- Organizzazione di specifiche campagne di sensibilizzazione sulle FER e sui meccanismi di autoconsumo diffuso
- RT.T2.4 - Favorire la creazione di gruppi d'acquisto per impianti FER

Obiettivi

- Incremento dell'uso delle fonti rinnovabili
- Lotta alla povertà energetica

Ipotesi di costo per il Comune	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/formazione • Eventuali costi per l'organizzazione di eventi
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Produzione energia rinnovabile al 2030	295 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	21 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, etc.
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento della produzione da fonti rinnovabili [fonte dati: ATLA impianti, rapporto statistico GSE] • Numero di campagne e iniziative di sensibilizzazione [fonte: Comuni]



RT.T3: Sportello Energia

Settore di intervento	Residenziale e Terziario	Scheda d'azione	RT.T2: Sportello Energia
<p>A partire dal 2021 è attivo lo Sportello Energia, nato per iniziativa della Regione Piemonte nell'ambito del progetto EUROPA finanziato dal programma Horizon 2020, che ha l'obiettivo di guidare i cittadini proprietari di immobili e gli amministratori di condominio nella decisione di procedere a interventi di riqualificazione energetica dei propri immobili, fornendo informazioni, rispondendo a dubbi, supportandoli nell'individuare i meccanismi di incentivazione, nell'avviare i progetti e nell'affrontare il mercato della riqualificazione edilizia con l'obiettivo di ottenere un maggior risparmio energetico e un più rapido ritorno dell'investimento.</p> <p>Lo sportello Energia attraverso il portale web https://www.sportelloenergia.envipark.com/sportello-energia/ fornisce una serie di servizi di tipo consulenziale, informativo e mette a disposizione un network di professionisti imprese e banche che potranno essere coinvolti durante il processo di riqualificazione energetica dell'edificio</p> <p>I Comuni del Cluster si impegnano a promuovere i servizi dello Sportello Energia Regionale tra i propri cittadini.</p>			
Azioni			
<ul style="list-style-type: none"> • RT.T3.1- Estendere il servizio di supporto alla presentazione e gestione delle pratiche autorizzative per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici privati attivati grazie agli incentivi fiscali nazionali, a tutti i Comuni del Cluster • RT.T3.2- Promuovere tra i cittadini i servizi dello Sportello Energia Piemonte 			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale e terziario • Orientamento delle scelte di proprietari di immobili residenziali e terziari • Facilitare il processo di riqualificazione del parco immobiliare privato 			
Ipotesi di costo per il Comune	Eventuali costi diretti per il potenziamento del servizio di supporto alla presentazione e gestione di pratiche autorizzative (uffici edilizia privata)		
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030		
Diminuzione consumi al 2030	533 MWh/anno		
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	38 tonCO ₂ /anno		
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, etc.		
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali		



Indicatore di monitoraggio

- Riduzione dei consumi energetici sia elettrici che termici [fonte dati: "io comune"]
- Incremento della produzione da fonti rinnovabili [fonte dati: ATLA impianti, rapporto statistico GSE]



P.T1: Gestione energetica del patrimonio pubblico – Energy Manager Territoriale

Settore di intervento	Pubblico	Schema d'azione	P.T1: Gestione energetica del patrimonio pubblico – Energy Manager Territoriale
<p>L'Energy manager è una figura è un soggetto che ha il compito di gestire ciò che riguarda l'energia all'interno di un'azienda, un ente pubblico, o più in generale una struttura, verificando i consumi, ottimizzandoli e promuovendo interventi mirati all'efficienza energetica e all'uso di fonti rinnovabili. L'energy manager, dunque, verifica i consumi, attraverso audit ad hoc o, se disponibili, tramite i report prodotti da sistemi di telegestione, telecontrollo e automazione. Si preoccupa quindi di ottimizzare i consumi attraverso la corretta regolazione degli impianti e il loro utilizzo appropriato dal punto di vista energetico, di promuovere comportamenti da parte dei dipendenti e/o degli occupanti della struttura energeticamente consapevoli e di proporre investimenti migliorativi, possibilmente in grado di migliorare i processi produttivi o le performance dei servizi collegati.</p> <p>Un'altra funzione che spesso riguarda l'energy manager è quella degli acquisti di energia elettrica e altri vettori energetici. Chiaramente in questo caso si tratta di ridurre i costi di acquisto, eventualmente promuovendo la corretta gestione dei carichi elettrici in modo da evitare punte di potenza che comportino costi maggiori. Con la legge 10/91 si è resa obbligatoria la nomina di un energy manager per tutti i soggetti operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti comprese le PA che nell'anno precedente hanno avuto un consumo di energia rispettivamente superiore a 10.000 tonnellate equivalenti di petrolio per il settore Industriale ovvero a 1.000 tonnellate equivalenti di petrolio per tutti gli altri settori. Nessuno dei Comuni del Cluster supera i 1000 Tep di consumo annuo e quindi non sono obbligati alla nomina dell'Energy Manager, si ritiene tuttavia che l'individuazione di un Energy Manager comune per tutto il Cluster potrebbe essere di grande utilità per ridurre i consumi energetici delle utenze comunali.</p> <p>La presente Azione propone quindi la nomina di un unico Energy Manager territoriale per tutti i Comuni del Cluster. Egli potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un consulente esterno; • Un singolo impiegato di uno dei Comuni del Cluster; • Tutti i tecnici comunali che possono alternarsi a turno nelle attività di gestione energetica. <p>L'Energy Manager si occuperà del supporto alla gestione razionale dell'energia dei Comuni, ed in particolare di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avviare un'azione di monitoraggio e misura per verificare i consumi di ogni singolo vettore energetico utilizzato in ogni utenza comunale (edifici e IP). • Nel caso di impianti di produzione di energia rinnovabile da impianti installati su edifici comunali (fotovoltaico, solare termico, biomassa, ecc.) si occuperà di rilevare le misure di produzione e autoconsumo. • Creare un database territoriale dei consumi energetici rilevati dai singoli strumenti e accorpati per singolo edificio o per ogni complesso di edifici che condividono uno o più impianti energetici (es. 			



scuola + palestra, complesso abitazioni residenziali, differenti sedi di enti comunali in un unico stabile, ecc.).

- Analisi dei consumi rilevati, costruzione di firme energetiche ed individuazione delle azioni, degli interventi delle procedure e di quanto altro necessario per promuovere l'uso razionale di energia con conseguente definizione di una scala di priorità degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio comunale.
- Predisposizione di analisi economiche e finanziarie con indicazione dei costi e dei benefici per la valutazione degli interventi
- Individuazione delle possibili fonti di cofinanziamento regionali, nazionali e comunitari per la realizzazione degli interventi in ambito energetico
- Verificare i progetti riguardanti interventi su proprietà comunali che prevedano attività energetiche
- Supportare l'attuazione delle azioni di mitigazione ai cambiamenti climatici previste all'interno del PAES

La definizione di un database territoriale dei consumi specifici per tipologia di edificio è di fondamentale importanza per poter determinare la domanda energetica per tipologia di servizio, ovvero:

- Illuminazione degli ambienti interni ed esterni
- Riscaldamento/raffrescamento degli ambienti
- Utenze tipiche della destinazione d'uso dello stabile
- Utenze non standard ad alto consumo energetico

Tale sviluppo dell'azione di monitoraggio sarà mirato a migliorare le prestazioni energetiche dei servizi energetici che incidono in modo maggiore sui consumi o per rilevare i malfunzionamenti o il decadimento delle prestazioni sugli stessi.

Il numero di fabbricati inseriti nel database energetico, rispetto al numero di fabbricati identificati dal catasto, rappresenta il primo parametro di verifica dello stato di avanzamento del processo di implementazione dell'azione. Il parametro risulta tanto più ben calibrato tanto più informazioni accessorie sono correlate nel database. Un dato importante a tal proposito e per questo assimilato a tutte le voci inserite nel database, è la superficie degli edifici cui i consumi sono riferiti.

L'azione di monitoraggio dei consumi negli edifici pubblici può prevedere inoltre la dotazione di tutti gli edifici di competenza del Comune (pubblici o destinati ad uso pubblico e non abitativo) dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE). Tale misura soddisfa pienamente le richieste del DL 63/2013, secondo cui gli immobili pubblici e/o aperti al pubblico (rispettivamente di dimensione superiori ai 250 mq e 500 mq) devono dotarsi obbligatoriamente di tale documento. L'Energy Manager valuterà le prestazioni energetiche degli edifici pubblici come funzione di caratteristiche quali:

- Destinazione d'uso e zona climatica
- Dimensioni e composizione strutturale dello stabile
- Tipologia e caratteristiche degli impianti energetici e delle utenze energetiche.

Nell'attestato saranno riportati la classificazione energetica dello stabile rispetto agli standard nazionali e gli interventi necessari per ottenere un miglioramento delle prestazioni energetiche. La durata di un'APE per gli edifici è di 10 anni. Tale limite decade nel caso di interventi di ristrutturazione importante dell'edificio o nel caso di interventi che necessitino di certificazione a consuntivo dei miglioramenti ottenuti. Tale azione, quindi, si ripeterà contestualmente al soddisfacimento di una di queste condizioni.



Il monitoraggio dei consumi energetici negli edifici pubblici permetterà di:

- Determinare i consumi allo stato di fatto degli edifici
- Giustificare la spesa energetica per categoria di edificio
- Individuare gli edifici meno efficienti energeticamente
- Individuare gli interventi necessari comuni a più edifici
- Pianificare in ordine di urgenza ed efficacia le azioni utili alla mitigazione delle emissioni provocate dal consumo di energia associato agli edifici.
- Misurare gli effetti delle azioni implementate
- Comparare gli effetti delle azioni implementate su diverse categorie di edifici
- Sperimentare azioni innovative per la mitigazione puntuale delle emissioni negli edifici

Azioni

- PT1.1: Nomina Energy Manager Territoriale
- PT1.2: Monitoraggio dei consumi energetici negli edifici pubblici
- PT1.3: Monitoraggio della produzione di energia degli impianti FER dei Comuni
- PT1.4: Creazione di un database dei consumi
- PT1.5: Analisi dei consumi, firme energetiche e definizione di una priorità di interventi
- PT1.6: analisi economiche e finanziarie con indicazione dei costi benefici
- PT1.7: individuazione di possibili fonti di finanziamento pubblici
- PT1.8: supporto all'attuazione del PAESC
- PT1.9: APE edifici comunali

Obiettivi

- Ottimizzazione della gestione energetica
- Riduzione dei consumi
- Maggiore consapevolezza nella scelta degli investimenti
- Pianificazione efficace delle azioni utili alla mitigazione delle emissioni provocate dal consumo di energia associato agli edifici pubblici

Ipotesi di costo per i Comuni	5000 €/anno
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Diminuzione consumi al 2030	13 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	2 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Settore Pubblico
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	Dati di consumo di energia elettrica e termica [fonte dati: Comune]



RTP.T1: Costituzione della CER Val Germanasca

Settore di intervento	Residenziale Terziario Pubblico	Scheda d'azione	RTP.T1: costituzione della CER Val Germanasca
<p>Le Comunità Energetiche Rinnovabili consentono a Comuni, cittadini, Piccole e Medie Imprese, enti religiosi associazioni ed enti del terzo settore di produrre, scambiare e gestire insieme l'energia elettrica prodotta da impianti di energia da fonti rinnovabili generando un incentivo riconosciuto dallo stato attraverso il GSE. La partecipazione a una comunità energetica è aperta e volontaria e si attua tramite l'adesione al soggetto giuridico che la rappresenta (associazione, consorzio cooperativa fondazione di partecipazione). Con l'articolo 42 bis del decreto-legge 162 del 2019 lo Stato Italiano ha dato avvio alla creazione delle Comunità per l'Energia Rinnovabile (CER), mentre il DLGS 199/2021 ha recepito in forma definitiva la Direttiva europea 2018/2001 RED II in materia di comunità energetiche ed ha definito le caratteristiche dimensionali degli impianti e la delimitazione geografica delle CER.</p> <p>L'obiettivo primario della creazione di una CER nel territorio del PAESC sarà quello di fornire benefici ambientali, economici o sociali ai soci della comunità stessa e più ingenerale al contesto geografico in cui essa opera.</p> <p>In particolare, si propone di costituire una CER che abbia come finalità ambientale l'incremento della quota di energia rinnovabile prodotta localmente da piccoli impianti e come finalità sociale la promozione di azioni e misure di contrasto al fenomeno del caro bollette più in generale della povertà energetica. La povertà energetica "è una condizione di inabilità ad accedere ai livelli socialmente e materialmente necessari di consumo energetico", le persone o le famiglie che si trovano in questa condizione di disagio non riescono a sostenere le spese per le bollette energetiche, a raggiungere un adeguato livello di servizi energetici essenziali ed il più delle volte sono costrette a vivere in condizioni di discomfort all'interno delle proprie abitazioni. La causa di questa condizione di disagio non è univoca ma bensì una combinazione di basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica delle proprie case.</p> <p>L'azione RTP.T1 si basa sulla valutazione tecnico-economica delle comunità energetiche rinnovabili (CER) effettuata nell'ambito del progetto <i>Comunità Energetiche Pinerolese</i>, promosso dall'Associazione Temporanea di Scopo Comunità Energetica Pinerolese (ATSCEP) e finanziato dal contributo erogato dalla Fondazione Compagnia di San Paolo nell'ambito del Bando <i>Next Generation We Competenze, Strategie, Sviluppo Delle Pubbliche Amministrazioni</i>.</p>			



L'analisi effettuata mostra che potranno realizzarsi diverse configurazioni sulla base della presenza delle cabine elettriche primarie, come riportato di seguito.

Cluster (codice area cabina primaria)	Comuni
AC001E01132	Bricherasio, Torre Pellice, Luserna San Giovanni, Bobbio Pellice
AC001E01133	Moretta, Villafranca Piemonte
AC001E01134	Cavour
AC001E01136	Buriasco, Cercenasco, Macello, Vigone
AC001E01138	Garzigliana, Osasco, Prarostino, San Pietro Val Lemina, San Secondo di Pinerolo
AC001E01147	Pragelato, Usseaux
AC001E01148	Cantalupa, Frossasco, Roletto
AC001E01149	Airasca, Piscina, Scalenghe, Volvera
AC001E01151	Cesana Torinese, Claviere, Sauze di Cesana, Sestriere
AC001E01152	Inverso Pinasca, Massello, Perrero, Pinasca, Pomaretto, Prali, Salza di Pinerolo
AC001E01153	Castagnole Piemonte, None
AC001E01157	Cumiana
AC001E01268	Sauze d'Oulx

La costituzione formale delle CER potrà avvenire attraverso più fasi che vedranno il coinvolgimento dell'ATSCEP e di esperti esterni al personale comunale, nelle attività di tipo tecnico, legale ed amministrativo necessarie.

La CER potrà essere promossa dai Comuni dei Cluster, ma prevede di coinvolgere cittadini PMI e enti del terzo settore enti religiosi e associazioni., che potranno ottenere in forma diversa benefici e vantaggi, con particolare attenzione ai soggetti che s trovano in condizioni di povertà energetica.

Grazie al progetto sopra menzionato, i Comuni saranno in possesso di una valutazione tecnico-economica, finalizzate a individuare le potenzialità di produzione e consumo di energia rinnovabile, che rappresenta un punto di partenza per la costituzione della CER. Oltre a ciò, la costituzione formale della CER dovrà prevedere le seguenti fasi:



- Attività di carattere amministrativo-giuridico per la costituzione formale della CER con cui individuare la forma giuridica della CER; definire lo statuto, le regole di adesione e di uscita per gli aderenti e i ruoli degli enti pubblici e dei soggetti privati aderenti alla CER
- Definizione dei meccanismi di funzionamento e i servizi offerti dalla futura CER e delle regole di ripartizione dei contributi GSE e dei servizi energetico-sociali che la CER potrà erogare ai propri aderenti.
- Coinvolgimento del maggior numero dei soggetti ammissibili alle comunità energetiche, dei territori comunali coinvolte nella CER, come i cittadini, le famiglie, le PMI e gli Enti del terzo settore e religiosi in tutto il processo di ideazione e sviluppo della CER. Potranno essere organizzati incontri in tutti i Comuni coinvolti al termine e durante le varie fasi di analisi in modo da comunicare l'avanzamento delle attività raccogliere indicazioni e suggerimenti in un processo partecipato e di coinvolgimento delle comunità stesse.

A conclusione delle attività la CER sarà formalmente costituita mentre sarà ancora necessario realizzare gli impianti FV che in parte potrebbe avvenire grazie alle risorse PNRR dedicati alla promozione delle CER.

Azioni

- RTP T1.1 – Costituzione formale della CER
- RTP T1.2 – Realizzazione impianti FV
- RTP T1.3 – Realizzazione di ulteriori impianti FV entro il 2030

Obiettivi

- Contrastare il fenomeno del “caro bollette” incrementando il quantitativo di energia rinnovabile autoconsumata, generando inoltre ricavi attraverso la riscossione degli incentivi previsti dal GSE sull’energia prodotta e condivisa all’interno delle future configurazioni CER
- Favorire lo sviluppo di politiche di contrasto al fenomeno della povertà energetica attraverso un meccanismo di ripartizione dei proventi della CER sulla base delle condizioni sociali ed economiche degli aderenti
- Migliorare l’offerta di servizi ai cittadini utilizzando parte dei proventi per supportare nuovi investimenti sulle rinnovabili o fornendo servizi per ottimizzare la gestione energetica delle utenze degli aderenti (servizio di energy management)
- Incrementare il numero di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER)
- Favorire lo sviluppo di un modello energetico che consenta ai cittadini di riacquistare rilevanza nel settore energetico incrementando il numero di piccoli impianti e sviluppando una comunità di cittadini partecipativi nella produzione e condivisione dell’energia
- Contribuire alla riduzione delle emissioni di CO2 all’intero territorio del Cluster ed al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030
- Contribuire ad una migliore gestione dei picchi energetici e funzionamento della rete elettrica
- Favorire l’imprenditoria locale specializzata nell’installazione di impianti fotovoltaici

Ipotesi di costo

Da definire

Tempistiche di attuazione

Entro il 2030



Produzione energia rinnovabile tra 2019÷2030	191 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ tra 2019÷2030	39 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Comune, cittadini e PMI del territorio
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	Numero di configurazioni di CER attivate



TR.T1: Promozione della mobilità elettrica

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR.T1: Promozione della mobilità elettrica
<p>Il settore dei trasporti ha un impatto significativo sull'ambiente, ragion per cui è importante definire soluzioni di mobilità sostenibile, vantaggiose per l'ambiente, la società e l'economia.</p> <p>Gli obiettivi della mobilità sostenibile sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare l'accessibilità per tutti; • Accrescere la qualità della vita e l'attrattività dell'ambiente urbano; • Migliorare la sicurezza stradale e la salute pubblica; • Ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e il consumo di energia; • Fattibilità economica, equità sociale e qualità ambientale. <p>Per raggiungere questi obiettivi con la presente azione i Comuni del Cluster intendono promuovere la conversione del parco veicolare circolante da endotermici a elettrici attraverso la realizzazione e/o il potenziamento, ove presente, della infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici.</p> <p>I Comuni del Cluster sono stato coinvolti, insieme a tutta l'area omogenea del Pinerolese, nel progetto "Una rete di ricarica per il Pinerolese", promosso dal Comune di Bricherasio che, nel corso del 2022, ha presentato la richiesta e successivamente ottenuto un contributo dalla Compagnia di San Paolo nell'ambito del Bando Next Generation We. Il progetto ha avuto come scopo quello di definire i siti migliori dell'area del Pinerolese in cui favorire l'installazione di colonnine di ricarica elettrica, considerato lo sviluppo della mobilità elettrica. È stato realizzato uno studio di fattibilità con definizione di un piano per la realizzazione della rete indicando i luoghi dove potrebbero essere installate le stazioni di ricarica. Tale piano è stato realizzato sulla base delle analisi della domanda di mobilità e dei flussi di traffico effettuate sull'area, e ha coinvolto diversi soggetti quali Meta Srl, Environment Park, Acea Servizi Strumentali Territoriali Srl.</p> <p>Motus-E, un'associazione italiana che con cadenze mensili riporta analisi di mercato e scenari tendenziali sull'evoluzione della mobilità elettrica, a Febbraio 2023 riporta che i punti di ricarica ad accesso pubblico sono sul livello nazionale 36.772 con un numero di veicoli elettrici di poco superiore ai 170.000 pari a circa lo 0,4% del totale dei veicoli circolanti. Le previsioni di crescita prevedono che al 2030 le vetture circolanti elettriche passino a circa 4 Milioni (10% del totale) con una rete di ricarica pubblica di circa 110.000 punti, pari a circa il triplo di quella attuale.</p> <p>La presente azione prende avvio dai risultati del progetto e quindi dal numero di colonnine che sono state previste.</p>			



Comune	Colonnine esistenti	Colonnine aggiunte	Colonnine totali
Massello	0	0	0
Perrero	2	0	2
Pomaretto	1	0	1
Prali	2	0	2
Salza di Pinerolo	0	0	0

Considerando inoltre i trend su scala nazionale relativi all'utilizzo dei veicoli elettrici, è importante citare le analisi di mercato e gli scenari tendenziali sull'evoluzione della mobilità elettrica realizzati dall'associazione italiana Motus-E. A Febbraio 2023 è stato riportato che i punti di ricarica ad accesso pubblico sono sul livello nazionale 36.772 con un numero di veicoli elettrici di poco superiore ai 170.000 pari a circa lo 0,4% del totale dei veicoli circolanti. Le previsioni di crescita prevedono che al 2030 le vetture circolanti elettriche passino a circa 4 Milioni (10% del totale) con una rete di ricarica pubblica di circa 110.000 punti, pari a circa il triplo di quella attuale. Applicando questo tasso di crescita al territorio dei Comuni del Cluster si può prevedere che al 2030 la rete di ricarica dovrà essere potenziata.

Azioni

- TR.T1 – Potenziamento delle infrastrutture relative alla mobilità elettrica con ulteriori nuove colonnine attraverso l'individuazione di un unico operatore attraverso procedura pubblica coordinata dai Comuni.

Obiettivi

- Favorire la mobilità elettrica, con conseguente riduzione nelle emissioni di CO₂ derivanti dal parco veicolare privato

Ipotesi di costo	Da definire
Tempistiche di attuazione	Entro il 2030
Diminuzione consumi tra 2019÷2030	755 MWh/anno di energia per trazione
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	174 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Cittadini
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	Numero di colonnine per auto elettriche [fonte dati: Comune]



TR.T2: Promozione di servizi innovativi di sharing mobility

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR.T2: Promozione di servizi innovativi di sharing mobility
<p>Il settore dei trasporti ha un impatto significativo sull'ambiente, ragion per cui è importante definire soluzioni di mobilità sostenibile, vantaggiose per l'ambiente, la società e l'economia.</p> <p>Gli obiettivi della mobilità sostenibile sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare l'accessibilità per tutti; • Accrescere la qualità della vita e l'attrattività dell'ambiente urbano; • Migliorare la sicurezza stradale e la salute pubblica; • Ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e il consumo di energia; • Fattibilità economica, equità sociale e qualità ambientale. <p>Per raggiungere questi obiettivi con la scheda TR.T2 i Comuni del Cluster intendono promuovere la diffusione di servizi innovativi di mobilità condivisa</p> <p>La dimensione dei Comuni del Cluster non favorisce l'attrazione di investitori privati che implementino sul territorio servizi a pagamento di car-sharing o bike-sharing così come già attivi e presenti nei centri urbani di più grandi dimensioni.</p> <p>Si prevede invece di attivare servizi sul territorio di tipo più informale in cui il cittadino possa decidere di non spostarsi con il proprio mezzo privato (auto, bicicletta, scooter, etc.) e di farlo utilizzando mezzi condivisi con altri. I servizi innovativi di sharing mobility consentono di condividere sia veicoli che tragitti rendendo i trasporti più interattivi ed efficienti riducendo notevolmente spese e consumi legati al mezzo di proprietà. Il servizio di sharing mobility per il Cluster potrebbe essere sviluppato come una combinazione di servizi flessibili e interoperabili in cui la condivisione del mezzo è la strategia da perseguire per rendere più efficiente sostenibile il trasporto di persone. Partendo dai risultati del progetto Interreg ALCOTRA CLIP "E-Trasporti" che ha sviluppato una soluzione denominata "Car sharing mobility" per comuni a domanda debole è possibile immaginare che l'azione TR.T2 consenta di sviluppare una molteplicità di soluzioni riunite in un unico parcheggio per ogni Comune, le soluzioni sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Car Sharing: è servizio di mobilità che consente di noleggiare un'auto, da soli o in compagnia, per compiere un determinato tragitto pagando esclusivamente le spese relative al viaggio. In genere il servizio è offerto da operatori privati deidcati, tuttavia nel caso del territorio del Cluster in analogia con il progetto E-Trasporti i mezzi potrebbero essere messi a disposizione anche da privati cittadini disponibili a condividerli secondo il modello peer-to-peer • Car pooling: è un servizio di mobilità messo a disposizione da privati senza coinvolgere enti o aziende che operano nel settore dei trasporti. Il car pooling è un servizio di sharing mobility basato sull'utilizzo di auto private tra due o più passeggeri che devono percorrere lo stesso tragitto. Il conducente mette a disposizione il veicolo e i passeggeri contribuiscono economicamente alle spese relative a carburante e viaggio. Il modello di car pooling attualmente più utilizzato è quello istantaneo, realizzato grazie a piattaforme e APP per smartphone che consentono di mettere in 			



contatto il conducente e i passeggeri. Il Car pooling potrebbe essere effettuato anche con gli stessi mezzi del Car sharing

- **Trasporto a domanda.** I servizi di trasporto a domanda sono caratterizzati da viaggi condivisi che avvengono su richiesta specifica di uno o più utenti. I taxi, per esempio, rientrano in questa categoria di trasporti, ma anche più moderni servizi che consentono di prenotare una corsa nel giro di pochi minuti via smartphone.

I Comuni promuoveranno lo sviluppo dell'insieme dei servizi previsti nel modello di "Car sharing mobility" per territori a domanda debole, individuando aree pubbliche a parcheggio dove prevedere gli stalli per le automobili condivise, coinvolgendo gli operatori privati di car sharing e avviando la progettazione di una app per smartphone, o in alternativa l'apertura di un gruppo WhatsApp o Telegram, a cui potranno avere accesso solo i cittadini dei Comuni del Cluster. L'app sarà un luogo di incontro virtuale tra i cittadini affinché essi si possano organizzare in autonomia in merito al servizio di car pooling.

Azioni

- TR.T2.1 promozione di un progetto di "Car Sharing Mobility" per territori a domanda debole
- TR.T2.2 individuazione di un operatore provato di Car sharing
- TR.T2.3 individuazione delle aree di stallo dedicate al servizio
- TR.T2.4 promozione di una APP o gruppo social per car pooling e trasporto a domanda tra cittadini

Obiettivi

- Promuovere l'utilizzo condiviso degli autoveicoli privati
- Ridurre i flussi veicolare sul territorio comunale

Ipotesi di costo per il Comune	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuale costo per la creazione della APP da condividere tra i comuni • Eventuale costo per la delimitazione degli stalli
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Diminuzione consumi tra 2019÷2030	499 MWh/anno di energia per trazione
Riduzione emissioni CO₂ tra 2019÷2030	115 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Cittadini
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	Numero di servizi di sharing mobility avviati nei comuni del Cluster



Azioni comunali

Le seguenti schede inquadrano le azioni di mitigazione elaborate a livello comunale, dalle singole Amministrazioni.

Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici

Gli interventi di efficientamento del patrimonio pubblico costituiscono probabilmente il primo step per l'attuazione del piano. I consumi degli edifici comunali rappresentano una percentuale molto piccola dei consumi finali del territorio, ma intervenire su di essi è molto importante sul fronte della comunicazione dei risultati e dell'attivazione di processi emulativi nelle strutture private. La Direttiva europea 2006/32/CE concernente l'efficienza energetica negli usi finali dell'energia e i servizi energetici, all'articolo 5 denominato "Efficienza degli usi finali dell'energia nel settore pubblico", esplicita il ruolo esemplare che deve avere il settore pubblico in merito al miglioramento dell'efficienza energetica.

Numerose sono le opportunità per le Amministrazioni Pubbliche Locali di intercettare fondi per realizzare interventi di riqualificazione energetica del proprio patrimonio, al 2023 le principali risorse regionali e nazionali sono:

- **Programma Regionale FESR** del Piemonte per il periodo di programmazione 2021-27, approvato il 7 ottobre 2022. Con una dotazione di quasi 1,5 miliardi di euro, oltre 500 milioni in più rispetto al periodo 2014-20, il Programma consentirà di sostenere il sistema piemontese nell'affrontare le grandi sfide per lo sviluppo, coniugando rilancio della competitività e crescita sostenibile e inclusiva. Con una dotazione di 435 milioni, la Priorità relativa a Transizione ecologica e resilienza sosterrà in particolare l'efficientamento energetico di edifici pubblici ed imprese e la promozione delle energie rinnovabili, ma anche l'adattamento ai cambiamenti climatici e la resilienza dei territori, l'economia circolare, la protezione della biodiversità e degli ecosistemi naturali. Nell'ambito del PR FESR 2021-2027 saranno stanziati 80.000.000 € per l'efficientamento energetico negli edifici pubblici (Azione I.1.1)
- Gli incentivi nazionali nell'ambito del **Conto Termico 2.0**. L'iniziativa finanzia fino al 65% delle spese sostenute per gli interventi di manutenzione sull'involucro e sugli impianti degli edifici che ne incrementano l'efficienza energetica. L'emendamento 48-ter della conversione in legge del DL 104-2020 fa sì che **gli incentivi del conto termico possano arrivare a coprire il 100% delle spese ammissibili**, nel caso in cui l'intervento è realizzato su edifici destinati a case di cura ospedali, scuole e laboratori scientifici per i quali l'Amministrazione Pubblica sia titolare del diritto di proprietà dell'edificio/immobile, avere la disponibilità dell'edificio/immobile in quanto titolare di altro diritto reale.



Tra gli interventi che permettono l'accesso agli incentivi sono inclusi:

- i) il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio;
- ii) la sostituzione di infissi e pannelli vetrati con altri a minor dispersione termica e introduzione di schermature;
- iii) la sostituzione dei sistemi per l'illuminazione con sistemi più efficienti;
- iv) la sostituzione dei sistemi per la climatizzazione con tecnologie ad alta efficienza;
- v) la produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- vi) l'introduzione di sistemi avanzati di controllo e gestione dell'illuminazione e della ventilazione.

Per la trasformazione di edifici esistenti in edifici a energia quasi zero (nZeb), il contributo arriva al 65% anche per eventuali spese di demolizione e adeguamento sismico. Il meccanismo copre in ogni caso il 100% dei costi della Diagnosi Energetica effettuata per determinare gli interventi da eseguire ed è cumulabile con altri finanziamenti pubblici (anche statali), a patto che la somma dei contributi pubblici non superi il 100% del costo degli interventi.

Gli interventi devono essere realizzati utilizzando esclusivamente apparecchi e componenti di nuova costruzione e devono essere correttamente dimensionati in funzione dei reali fabbisogni di energia termica.

- I Contributi in favore dei Comuni per la realizzazione di progetti relativi a investimenti nel campo dell'efficientamento energetico e dello sviluppo territoriale sostenibile così come stabiliti dal **DL Crescita n.34/2019**, art. 30 e previsti dalla legge 160 del 27 dicembre 2019 per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024.



P1: Interventi di efficienza energetica su edifici pubblici non ancora riqualificati

Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	P1: Interventi di efficienza energetica su edifici pubblici non ancora riqualificati
<p>Oltre gli interventi di efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici già realizzati dalle Amministrazioni comunali dal 2019 ad oggi, o che sono in programma di essere realizzati da oggi al 2030, la presente scheda d'Azione si pone l'obiettivo di riqualificare la restante parte del patrimonio pubblico accedendo ai contributi previsti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • POR FESR 2021-2027 • Conto Termico 2.0 • DL Crescita • Fondi PNRR 			
Azioni			
<ul style="list-style-type: none"> • P1.1 - Interventi non ancora programmati di efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici 			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ degli edifici comunali degli edifici non ancora riqualificati • Miglioramento del comfort interno degli edifici comunali 			
Ipotesi di costo per il Comune	Da definire		
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030		
Diminuzione consumi al 2030	72 MWh/anno		
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	14 tonCO ₂ /anno		
Destinatari/Beneficiari	Comune ed indirettamente tutti i fruitori degli edifici pubblici		
Ufficio competente	Uffici tecnici dei Comuni		
Indicatore di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici e termici negli edifici [fonte dati: Comune]		



P2 Realizzazione di impianti fonti rinnovabili sugli edifici pubblici

Per quanto riguarda l'utilizzo delle fonti rinnovabili è opportuno che l'installazione sull'edificato pubblico privilegi l'esemplarità in tema sia di producibilità dell'impianto sia di integrazione architettonica. È importante, tuttavia, evidenziare che l'installazione di impianti che producono energia da fonte rinnovabile sia abbinata ad attività finalizzate ad incrementare l'efficienza negli usi finali. A monte dell'installazione di impianti FER è fondamentale infatti analizzare il consumo termico (per impianti FER che producono acqua calda o riscaldamento) o elettrico (per impianti FER che producono energia elettrica) dell'edificio, e quindi realizzare interventi che garantiscono il contenimento del fabbisogno energetico. Questo sia in un'ottica di efficienza tecnica ed economica. La possibilità di fare ricorso ad ampie superfici dedicate all'installazione di impianti fotovoltaici rende possibile la produzione di energia da fonti rinnovabili ampiamente superiore al fabbisogno, utilizzabile, quindi in altri punti di consumo della Pubblica Amministrazione.

Questi interventi potranno generare sinergie con l'azione RTP.T1: costituzione della CER.

Di seguito si riportano gli interventi previsti dai singoli Comuni del Cluster e i rispettivi risparmi energetici ed emissivi conseguibili.



Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	P2: Installazione impianti fotovoltaici
------------------------------	-----------------	------------------------	------------------------------------------------

Si riportano di seguito gli impianti fotovoltaici su strutture/aree comunali che i Comuni del Cluster potrebbero realizzare.

Comune	Edificio	Potenza impianto FV [kW]	Energia potenzialmente producibile [kWh]
Massello	Municipio	4,8	5.064

Azioni

- P2.1 – Realizzazione degli impianti fotovoltaici
- P2.2 – Monitoraggio della produzione di energia elettrica

Obiettivi

- Riduzione dei consumi elettrici e delle emissioni di CO₂

Ipotesi di costo complessivo	n/d
Tempistiche di attuazione	n/d
Produzione di energia rinnovabile	5 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	1 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Comune ed indirettamente tutti i fruitori degli edifici pubblici
Ufficio competente	Uffici tecnici dei Comuni
Indicatore di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici negli edifici [fonte dati: Comune]



Azioni di adattamento

I cambiamenti climatici rappresentano e rappresenteranno in futuro una delle sfide più rilevanti su scala globale, i cui effetti potrebbero amplificare le differenze esistenti fra regioni e Nazioni in termini di qualità e quantità di risorse naturali, degli ecosistemi, condizioni socio-economiche e livello di salute della popolazione. Per far fronte a tali problematiche, le politiche adottate a livello internazionale hanno posto al centro dell'attenzione due aspetti: da un lato la necessità di perseguire la riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, dall'altra quella di incrementare la **resilienza dei sistemi socio-economici e ambientali dei territori**. Poiché i cambiamenti climatici sono già in essere è emersa infatti la necessità di promuovere parallelamente alle misure finalizzate alla mitigazione anche le **strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici**. L'Accordo di Parigi sul Clima del 2015 ha promosso l'adattamento come aspetto fondamentale delle politiche relative ai cambiamenti climatici.

In Italia le basi per la definizione di azioni e politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sono state poste con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC, MATTM 2015) che ha individuato i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socio-economici rilevanti a livello nazionale e ha indicato per ciascuno di essi delle proposte di azioni di adattamento a tali impatti. Nella Strategia Nazionale l'adattamento al cambiamento climatico è declinato in quattro obiettivi:

- il contenimento della vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
- l'incremento della capacità di adattamento degli stessi;
- il miglioramento dello sfruttamento delle eventuali opportunità;
- il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), approvato alla fine del 2022, è finalizzato all'attuazione della Strategia Nazionale.

L'adattamento al cambiamento climatico è fondamentale, dunque, per ridurre la vulnerabilità del territorio ai rischi climatici e la capacità adattiva di un territorio è data da diversi fattori quali:

- conoscenza e consapevolezza dei rischi climatici;
- accesso a infrastrutture e sistemi tecnologici;
- risorse economiche disponibili per intervenire sul territorio;
- istituzioni efficienti.

Tenendo conto di ciò e sulla base dei rischi valutati per il territorio del Cluster Val Germanasca, sono stati individuati i seguenti **obiettivi di adattamento climatico**.



Obiettivo	Azione
Potenziare l'attività di monitoraggio del territorio (stato di manufatti e delle infrastrutture) per conoscere la vulnerabilità agli impatti climatici e aumentarne la resilienza	- AT3
Aumento della consapevolezza degli impatti dei cambiamenti climatici nella comunità	- AT1
Potenziare la disponibilità dei dati utili ad aggiornare la valutazione dei rischi	- AT3
Potenziare i sistemi di allertamento e comunicazione con la popolazione	- AT2 - AT5
Migliorare la sicurezza del territorio dai dissesti idrogeologici	- AT4
Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa idrica	- AT6
Migliorare la resilienza del territorio	- AT4 - AT5
Prevenire il rischio incendio boschivo	- AT7

Sono state individuate le **azioni di adattamento** che le Amministrazioni intendono implementare sul territorio e sono riportate nelle schede seguenti. Dal momento che si tratta di un PAESC congiunto, le azioni sono suddivise tra quelle a scala territoriale, che coinvolgono tutti i Comuni, e quelle pianificate a scala del singolo Comune.

Azioni territoriali

Gli impatti dei cambiamenti climatici non seguono confini amministrativi, pertanto azioni di adattamento di territorio, concertate tra tutti i Comuni potranno essere più efficaci. Inoltre, attraverso azioni congiunte le Amministrazioni potranno condividere le risorse e le buone pratiche per ottenere migliori risultati. Di seguito, dunque, sono presentate le azioni di adattamento di tipo territoriale che richiederanno un coordinamento tra tutte le Amministrazioni coinvolte, che potrà avvenire all'interno della gestione stessa del PAESC, come previsto nell'azione descritta successivamente in merito al Coordinamento del Piano.



AT1: Sensibilizzazione e preparazione della comunità ai rischi climatici

Pericolo climatico	TUTTI	Scheda d'azione	AT1: Sensibilizzazione e preparazione della comunità ai rischi climatici
<p>Le politiche ambientali necessitano di essere condivise con i cittadini. Per far questo è richiesto uno sforzo culturale che metta insieme istituzioni scolastiche, Comune, associazioni del territorio, comitati di quartiere. La capacità adattiva di un territorio è data, infatti, non solo da interventi strutturali, ma anche dal fattore conoscenza. Pertanto, tra le azioni di adattamento si inserisce quella della sensibilizzazione dei cittadini rispetto ai rischi climatici, al fine di prepararli ad affrontarli. La presente scheda prevede l'azione di promuovere formazione e sensibilizzazione in materia, attraverso iniziative specifiche, momenti di confronto e linee di sviluppo dedicate. Essendo il territorio del Cluster Val Germanasca interessato dai medesimi rischi climatici risulta utile ed efficace che le Amministrazioni congiuntamente lavorino alla sensibilizzazione della popolazione sul tema, avviando una serie di iniziative per aumentare la sensibilità verso i temi ambientali, differenziandole per fascia di età al fine di raggiungere tutta la comunità.</p> <p>Per quanto riguarda i giovani in età scolare, in accordo con gli istituti comprensivi delle Città e con quanto già previsto nei programmi scolastici nel rispetto della normativa (legge 20 agosto 2019 n. 92 che prevede l'obbligo nelle scuole un insegnamento trasversale dell'educazione civica compresa l'educazione ambientale), si potranno definire specifici progetti di didattica ambientale con l'eventuale coinvolgimento delle associazioni ambientali del territorio, della Protezione Civile, del gestore del Servizio Idrico, aziende locali, ed esperti esterni. Si potranno proporre attività interattive per conoscere gli impatti climatici più rilevanti per il territorio, attuali e attesi, le loro cause e le modalità per affrontarli. Potranno essere organizzate attività sul territorio, ad esempio quelle di pulizia dei fiumi, in cui coinvolgere anche le famiglie degli studenti, così da coinvolgere una parte più ampia della popolazione. Si potranno realizzare progetti di comunicazione e divulgazione ambientale anche nell'ambito di interventi in corso di realizzazione sul territorio, ad esempio nell'ambito di progetti di messa in sicurezza dai dissesti idrogeologici.</p> <p>Attività di sensibilizzazione rivolte invece alla popolazione adulta possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cicli periodici di incontri divulgativi sui cambiamenti climatici e sui rischi per il territorio, organizzati anche insieme alle associazioni ambientali del territorio, Protezione Civile ed esperti; • diffusione di materiale informativo attraverso il sito web dei Comuni, le applicazioni per smart phone (eventuale), newsletter periodica, social network. Potranno essere realizzati dei materiali ad hoc insieme ad esperti del settore o partner, ad esempio video, locandine, brochure, post da pubblicare sui canali social. In alternativa potrà essere diffuso materiale informativo da siti istituzionali o da associazioni ambientali. • momenti di confronto e coinvolgimento di attori locali e delle aziende per proporre e individuare nuove iniziative di adattamento, anche specifiche per settore vulnerabile. Ad esempio, si potranno organizzare dei tavoli tematici insieme a medici per dialogare su azioni che riguardano la salute umana; a forestali per quelle sui boschi; 			



- diffusione di materiale informativo sugli impatti climatici per le **aree del territorio più critiche**, come quelli forestali, esponendolo in prossimità di tali aree.

I Comuni del Cluster potranno unire le risorse, materiali e umane, disponibili per definire le attività di sensibilizzazione e le modalità di attuazione.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- AT1.1: Attivazione di campagne di sensibilizzazione ambientale e sui rischi climatici
- AT1.2: Attivazione di progetti di divulgazione nelle scuole;
- AT1.3: Produzione di materiale informativo da apporre in prossimità dei siti più critici

Obiettivi

Aumento della consapevolezza degli impatti dei cambiamenti climatici nella comunità

- Sensibilizzare la popolazione sui temi ambientali.
- Diffondere la conoscenza sui rischi climatici che riguardano il territorio di del Cluster
- Migliorare la rapida informazione della comunità sugli eventi climatici previsti

Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico.
Ipotesi di costo per il Comune	Da definire in base alle iniziative di informazione
Tempistiche di attuazione	2023- 2025 e applicazione fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Amministrazioni, Attori locali
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Numero di corsi/iniziative erogate • Numero e % di cittadini partecipanti



AT2: Sistema di comunicazione della popolazione sui rischi climatici

Pericolo climatico	TUTTI	Scheda d'azione	AT2: Sistema di comunicazione della popolazione sui rischi climatici
<p>Informare la popolazione in caso di eventi estremi è funzionale alla corretta gestione delle emergenze in ambito urbano. Poiché il territorio del Cluster Val Germanasca è caratterizzato dai medesimi rischi climatici risulta utile definire un sistema omogeneo di comunicazione con la popolazione, integrandolo a quanto già previsto dai rispettivi Piani di Emergenza Comunale e dalla Protezione Civile.</p> <p>Le Amministrazioni potranno contribuire a coordinare le risorse, di tipo materiale e umano, loro disponibili e congiuntamente definire un sistema di comunicazione esteso a tutti i cittadini del territorio che possa raggiungere tutta la popolazione, ponendo attenzione a tutte le età.</p> <p>La definizione del sistema comune a tutto il Cluster potrà prevedere queste attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi delle risorse e dei sistemi già in possesso dai Comuni, ad esempio siti web, newsletter, al fine di individuare i punti deboli e di forza di ognuno, nonché le esigenze dei singoli territori; • Previsione di un sistema di comunicazione diversificato così da raggiungere tutte le fasce della popolazione. La trasmissione potrebbe avvenire: <ul style="list-style-type: none"> - attraverso sito web, applicazioni per smart phone, SMS, social network; - attraverso la linea fissa del telefono (ad esempio con una chiamata registrata); - attraverso pannelli informativi localizzati in punti della città; • Implementazione del sistema e diffusione del suo utilizzo a tutta la popolazione, attraverso incontri organizzati ad hoc, pubblicità sui propri siti web, social network, durante eventi e feste di paese; • Monitoraggio continuo del sistema al fine di individuare eventuali problematiche, anche riscontrate dai cittadini al fine di risolverle. <p>Uno strumento utile che potrebbe essere utilizzato è quello dell'App Municipium, diffusa in diversi Comuni italiani. Si tratta di una piattaforma multicanale che semplifica il coordinamento tra gli uffici e agevola il dialogo tra Comune e cittadini. È personalizzabile e permette di comunicare in tempo reale in modo anche interattivo (https://www.municipiumapp.it/#servizi-per-il-comune). Le Amministrazioni potranno impegnarsi a fare conoscere il sistema di comunicazione e allerta a tutta la popolazione, in modo che un numero maggiore di persone possa farne uso e possa essere preparato ad affrontare i rischi climatici.</p>			
Azioni (dettaglio sub azioni)			
<ul style="list-style-type: none"> • AT2.1: Analisi delle risorse disponibili e delle esigenze dei territori • AT2.2: Definizione di un sistema di comunicazione omogeneo su tutto il territorio • AT2.3: Avvio del sistema territoriale di comunicazione degli eventi climatici • AT2.4: Diffusione del sistema a tutta la popolazione 			



Obiettivi	
<u>Potenziare i sistemi di allertamento e comunicazione con la popolazione</u> <ul style="list-style-type: none">• Preparare la popolazione ad affrontare i rischi climatici che riguardano il territorio del Cluster• Migliorare la rapida informazione della comunità sugli eventi climatici attesi sul territorio	
Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico.
Ipotesi di costo per il Comune	Da definire
Tempistiche di attuazione	2023- 2025 e applicazione fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie.
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none">• Tipologia di sistema implementato• Utilizzo da parte della popolazione (n° di aderenti)



AT3: Sistema di monitoraggio delle variabili, degli eventi e degli impatti climatici

Pericolo climatico	TUTTI	Scheda d'azione	AT3: Sistema di monitoraggio delle variabili, degli eventi e degli impatti climatici
<p>Il monitoraggio dei rischi climatici e la raccolta di dati ambientali e territoriali rappresenta una condizione necessaria per l'aggiornamento delle valutazioni del rischio e delle vulnerabilità e, di conseguenza, per la previsione e attuazione di interventi di mitigazione e adattamento. Le Amministrazioni del territorio potrebbero, collaborando con gli enti preposti (es. ARPA, Autorità di Bacino, Regione Piemonte, ecc.), potenziare la raccolta e il monitoraggio delle informazioni climatiche locali, in modo da realizzare un database specifico del territorio sugli eventi climatici, i rispettivi impatti e settori più colpiti. In particolare, sarà utile monitorare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la diffusione di specie invasive sia per la salute umana sia per la biodiversità; • i danni agli ecosistemi, in particolare forestali, fluviali e lacuali, causati dal caldo estremo, dalla siccità e dalle precipitazioni intense; • i danni alle infrastrutture causati dai dissesti idrogeologici; • gli elementi/punti più vulnerabili del territorio (infrastrutture, aree naturali, aree urbane); <p>I due Comuni potranno unire le risorse, materiali e umane, disponibili per definire le modalità di attuazione del monitoraggio, a partire da quanto già in essere in alcuni dei territori. Le Amministrazioni, previo coordinamento, potranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raccogliere dati e informazioni utili relativi al territorio comunale, mediante rilevazioni dirette; • realizzare report di sintesi utili anche alle attività di sensibilizzazione della popolazione e degli attori interessati, da pubblicare e rendere disponibili a tutti; • raccogliere le esigenze di monitoraggio degli attori presenti sul territorio; • promuovere le istanze emergenti all'interno dei confronti interistituzionali. <p>Ad oggi, una parte della popolazione è attenta ad alcune criticità del territorio e attiva a riportarle all'Amministrazione. Questa pratica potrebbe essere estesa al fine di coinvolgere la popolazione e gli attori interessati nel monitoraggio delle variabili climatiche e nell'analisi territoriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • attraverso azioni e percorsi di analisi e monitoraggio in un'ottica di citizen science; • attraverso indagini sulla percezione del rischio climatico. <p>La citizen science (scienza dei cittadini) è un'attività scientifica "partecipata" che può essere compiuta da chiunque, a prescindere dal proprio curriculum scolastico o accademico. Gli studiosi hanno infatti bisogno di una grande quantità di dati e informazioni, che spesso non riescono a raccogliere. Pertanto, attraverso appositi progetti si rivolgono così ai cittadini chiedendo la loro collaborazione, come avviene per le campagne di volontariato. Uno degli scopi principali è coinvolgere il grande pubblico nella ricerca.</p>			



Azioni (dettaglio sub azioni)	
<ul style="list-style-type: none"> • AT3.1: Individuare le variabili climatiche, gli impatti climatici da monitorare, in termini di accadimenti, danni causati ai settori vulnerabili; • AT3.2: Individuare gli elementi critici del territorio da monitorare; • AT3.3: Attivare il sistema raccolta dati e di monitoraggio coordinato tra le Amministrazioni. 	
Obiettivi	
<u>Potenziare la disponibilità dei dati utili ad aggiornare la valutazione dei rischi</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzare un sistema di raccolta dati per il territorio del Cluster, per monitorare gli eventi del cambiamento climatico e i loro impatti; • Migliorare la rapida informazione della comunità sugli eventi climatici previsti • Individuazione i settori e gli elementi in cui intervenire. 	
Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico.
Ipotesi di costo per il Comune	Da definire in base alle iniziative
Tempistiche di attuazione	2023- 2025 e applicazione fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Amministrazioni
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione del sistema di raccolta dati • Attività di monitoraggio implementate • Dati raccolti (tipologia e consistenza) • Sintesi periodiche diffuse alla popolazione



AT4: Interventi congiunti per la tutela del territorio

Pericolo climatico	Dissesti idrogeologici	Scheda d'azione	AT4: Interventi congiunti per la tutela del territorio
<p>Il Cluster Val Germanasca è caratterizzato in maniera abbastanza omogenea dagli stessi pericoli climatici, in particolare quelli dei dissesti idrogeologici, del caldo estremo e della siccità. Per ridurre gli interventi di emergenza è necessario intervenire in modo preventivo con interventi strutturali e non strutturali. Tra le misure non strutturali molto importanti sono quelle che riguardano la manutenzione del territorio e la riqualificazione. Un'azione di tipo congiunto tra tutti i Comuni risulterebbe più efficace per affrontare i rischi.</p> <p>La presente scheda inquadra dunque come azione congiunta la progettazione di interventi di ad esempio di riqualificazione fluviale e di messa in sicurezza, che le Amministrazioni potrebbero realizzare coordinandosi, facendo sì che l'intero territorio possa trarne beneficio. Ciò potrà essere fatto anche in vista di una partecipazione a bandi che mettono a disposizione fondi per realizzarli.</p> <p>I Comuni del Cluster potrebbero coordinarsi per definire dei progetti di intervento nelle aree che risultano più critiche, da presentare eventualmente per ottenere fondi da bandi o ad altre opportunità che potrebbero aprirsi in futuro. L'azione prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • individuare le aree che necessitano di intervento, dando priorità a quelle più vulnerabili e che versano in situazioni di degrado; • definire il progetto intercomunale di intervento e per presentare eventualmente la proposta per un bando, supportati anche dal Gruppo di Lavoro previsto dal sistema di Coordinamento del Piano. <p>Questo tipo di azione potrà essere implementata fino al 2030, attuandola laddove si presentino risorse per gli interventi.</p>			
Azioni (dettaglio sub azioni)			
<ul style="list-style-type: none"> • AT4.1: Individuazione aree su cui intervenire • AT4.2: Coordinamento per definire una proposta di un progetto • AT4.3: Presentazione di una proposta ad un bando • AT4.4: Realizzazione dell'intervento 			
Obiettivi			
<u>Miglioramento delle condizioni di sicurezza idrogeologica</u>			
<u>Miglioramento della resilienza del territorio</u>			
<u>Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa idrica</u>			
Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico.		
Ipotesi di costo per il Comune	Da definire		



Tempistiche di attuazione	In continuo fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Amministrazioni
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatori di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none">• Progetti realizzati• Aree messe in sicurezza



AT5: Adeguamento della pianificazione e gestione delle emergenze

Pericolo climatico	Tutti	Scheda d'azione	AT5: Adeguamento della pianificazione e gestione delle emergenze
<p>La presente scheda inquadra l'azione che riguarda la pianificazione e gestione delle emergenze, prevedendone un adeguamento. L'Amministrazione comunale ha, infatti, la responsabilità di redigere un piano dedicato (Piano di emergenza comunale) e aggiornarlo periodicamente. Il piano analizza le caratteristiche del territorio e i rischi presenti, organizzando la risposta agli eventi attesi. Tra i rischi, ve ne sono alcuni suscettibili di forti condizionamenti conseguenti al variare delle condizioni climatiche. In particolare, è il caso di alcuni dei principali rischi oggetto di analisi nella pianificazione di emergenza (rischio idrogeologico e rischio di incendi boschivi), interessati direttamente dal variare dei parametri climatici (rispettivamente, precipitazioni e temperature). L'Amministrazione comunale agisce, in primo luogo, sviluppando e aggiornando gli strumenti dedicati alla pianificazione e gestione delle emergenze attivando specifici strumenti dedicati a gestire specifici impatti o all'individuazione delle aree più vulnerabili. Può, inoltre, realizzare ulteriori azioni, anche in collaborazione con altri enti migliorare le tecniche di gestione delle emergenze adottando un approccio interdisciplinare; progettare e implementare sistemi coordinati di gestione delle emergenze; provvedere alla formazione degli amministratori locali e del personale tecnico impiegato, nonché dei professionisti, anche in relazione ai fattori di vulnerabilità e alle buone pratiche in materia di prevenzione.</p> <p>Affinché la pianificazione dell'adattamento climatico avvenga a livello comunale, il tema dei rischi connessi ai cambiamenti climatici deve essere incorporato anche all'interno di piani e strategie delle amministrazioni locali. La Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) precisa come la gestione delle emergenze riguardi differenti temi nonché diversi strumenti di pianificazione comunale e sovracomunale. In particolare, si fa riferimento a tematiche quali il dissesto idrogeologico, la salute, le industrie e attività pericolose, nonché alle situazioni climatiche estreme (es. incendi, siccità, ecc.). In questo caso la gestione dell'emergenza necessita di essere affrontata su diversi livelli: dalla formazione del personale addetto, all'informazione della popolazione, all'educazione/formazione della stessa per affrontare situazioni di emergenza, fino alla predisposizione di specifici piani di emergenza.</p> <p>Il Piano di Emergenza Comunale è un importante strumento che il territorio ha per gestire le emergenze e i contenuti dovrebbero essere noti a tutti affinché sia efficace. L'azione prevista in questa scheda è quella di fare conoscere a tutti i cittadini e le aziende presenti sul territorio i contenuti del PEC e gli elementi principali per gestire le emergenze. La diffusione dei contenuti del PEC potrebbe essere fatta attraverso incontri organizzati tra la popolazione e la Protezione Civile.</p>			
<p>Azioni (dettaglio sub azioni)</p> <ul style="list-style-type: none"> • AT5.1: Adeguamento e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale • AT5.2: Diffusione dei contenuti del PEC alla popolazione e alle aziende. 			
<p>Obiettivi</p> <p><u>Migliorare la resilienza del territorio</u></p>			



Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
Ipotesi di costo	n/d
Tempistiche di attuazione	2023
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni
Uffici competenti	Ufficio Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none">• Adeguamento del PEC



AT6: Misure di adattamento al pericolo climatico della siccità

Pericolo climatico	Siccità	Scheda d'azione	AT6 Misure di adattamento al pericolo climatico della siccità
<p>Il fenomeno della siccità si configura in diverse tipologie e pertanto può colpire diversi settori, da quello della salute umana a quello dell'agricoltura e della biodiversità. L'aumento dei fenomeni siccitosi porterà ad un aumento della domanda idrica da parte di tutti i settori che dunque risulteranno in competizione. È necessario implementare misure che quindi permettano di prevenire i danni causati dal fenomeno siccità e che possano migliorare l'efficienza dell'uso della risorsa idrica. Le misure possono essere sia di tipo strutturale e infrastrutturale (interventi di manutenzione degli acquedotti, realizzazione di opere di drenaggio) sia di tipo soft, trasversale, orientate alla diffusione alla cittadinanza dei corretti comportamenti per la gestione della risorsa idrica.</p>			
<p>La presente scheda inquadra le misure che i Comuni potranno attuare per fronteggiare il pericolo della siccità.</p>			
<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="215 1108 1436 1388"> <p>1) <u>Emissione di ordinanze per limitare il consumo idrico</u> Al fine di fronteggiare la siccità dei periodi estivi e di contenere il più possibile i disagi ai cittadini derivanti dalla scarsa disponibilità di risorse idriche, ciascun Comune del territorio del Cluster potrà emettere delle ordinanze volte a limitare l'uso improprio della risorsa idrica. L'ordinanza potrà ordinare che venga <u>limitato l'uso</u> dell'acqua della rete di distribuzione idrica solo per scopi potabili ed igienico sanitari; vietato l'uso dell'acqua potabile, ad esempio, per l'innaffiamento di orti e giardini e per il riempimento di piscine private.</p> <li data-bbox="215 1433 1436 1926"> <p>2) <u>Sensibilizzazione e diffusione delle buone pratiche</u> I Comuni si impegnano con tale azione a sensibilizzare la popolazione sul pericolo della siccità e in particolare a diffondere le buone pratiche circa l'uso della risorsa idrica, al fine di limitarne lo spreco. I Comuni potranno organizzare eventi congiunti rivolti alla popolazione contestualmente all'emissione delle ordinanze sulla limitazione del consumo idrico, coinvolgendo eventualmente anche il gestore idrico. Le informazioni potranno inoltre essere trasmesse anche attraverso i social media, i siti web, incontri divulgativi, volantini, a seconda delle risorse disponibili. Sarà importante anche porre particolare attenzione alla popolazione più giovane per cui si potranno prevedere incontri divulgativi nelle scuole, in accordo con quanto previsto dalla normativa in merito all'educazione ambientale nelle scuole. Si potranno definire specifici progetti con l'eventuale coinvolgimento delle associazioni ambientali del territorio, della Protezione Civile, del gestore del Servizio Idrico ed esperti esterni.</p> <li data-bbox="215 1971 1436 2004"> <p>3) <u>Integrazione delle misure di risparmio idrico nel regolamento edilizio comunale.</u></p> 			



I Comuni potranno integrare il regolamento edilizio comunale con misure volte al risparmio idrico, per favorire la realizzazione di interventi diffusi di adattamento del patrimonio immobiliare prevedendo il recupero delle acque meteoriche e delle acque grigie. Nello specifico potranno prevedere:

- **Uso di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi ad uso privato:** non consentire l'uso di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi ad uso privato (ai sensi dell'art.288 della Legge 244/07). Si potrà pertanto prevedere per gli interventi edilizi (nella fase di progettazione degli edifici) in cui siano localizzate aree verdi la realizzazione di pozzi di captazione dell'acqua di falda e/o vasche di raccolta delle acque meteoriche;
- **Misure di recupero di acque meteoriche e grigie:**
 - Realizzazione di reti duali per l'utilizzo di acque meno pregiate (acque piovane accumulate in cisterne/acque grigie), per usi compatibili, della raccolta separata delle acque piovane defluenti dalle coperture e dalle superfici non inquinanti, e loro utilizzo, previo trattamento se necessario, per usi ammissibili;
 - L'acqua piovana canalizzata e raccolta in vasche d'accumulo dotate di filtro con eliminazione dell'acqua di prima pioggia, per essere utilizzata per le cassette dei WC, e lavatrice nonché per l'irrigazione di orti e giardini.

4) Dialogo con il gestore del servizio idrico

I Comuni con quest'azione si impegneranno a mantenere un dialogo con il gestore del servizio idrico, al fine di avanzare e portare avanti le esigenze del territorio e programmare e concordare eventuali soluzioni, come ad esempio interventi di manutenzione, interventi infrastrutturali, attività di monitoraggio dei prelievi e dei consumi...

5) Promozione di tecniche per migliorare l'efficienza dell'irrigazione in agricoltura

In Europa, l'agricoltura rappresenta circa il 32% del prelievo totale di acqua, ma raggiunge circa l'80% nei paesi mediterranei. Secondo l'ultimo rapporto IPCC, il contenuto idrico del suolo nell'Europa meridionale diminuirà per cui la domanda di acqua per l'irrigazione potrebbe aumentare notevolmente nell'area mediterranea. L'azione che i Comuni potrebbero implementare è quella di promuovere tra gli agricoltori tecniche e modalità per migliorare l'efficienza dell'irrigazione come:

- passaggio a **sistemi di microirrigazione** (o irrigazione a goccia e a pioggia), che consentono di risparmiare acqua ed energia riducendo la traspirazione delle colture, l'evaporazione e i deflussi a livello superficiale;
- **irrigazione deficitaria** (irrigazione al di sotto del pieno fabbisogno di acqua di coltura) finalizzata alla produzione massima per unità di acqua consumata. L'applicazione di questa tecnica richiede adeguamenti nei sistemi agricoli poiché la risposta delle colture allo stress idrico varia considerevolmente, è necessaria una buona conoscenza del comportamento delle colture per applicare questa tecnologia;
- **miglioramento dei tempi di irrigazione** (irrigazione di precisione), che si basa sul miglioramento delle previsioni meteorologiche, sul monitoraggio idrologico, sui sistemi di



allarme precoce, sul miglioramento delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e sui servizi di consulenza agrometeorologica per la prevenzione e la preparazione;

- 6) Valutazione della possibilità di realizzare interventi per la ricarica delle falde acquifere sotterranee
 Il tema della ricarica delle falde acquifere è di grande attualità poiché lo sfruttamento non sostenibile delle risorse idriche sta provocando gravi fenomeni di depauperamento delle acque ipogee. In Italia, si è assistito ad un progressivo abbassarsi della falda freatica e alla conseguente riduzione della portata complessiva delle risorgive. Le cause all'origine del fenomeno sono molteplici e complesse, tra cui la sottrazione di terreni agricoli per le attività edilizie e conseguente riduzione delle superfici favorevoli all'infiltrazione dell'acqua; l'aumento degli emungimenti dalle falde per attività agricole, industriali, civili; modifica delle tecniche di irrigazione nell'alta pianura e modifica del regime pluviometrico. Per porre rimedio al fenomeno dell'abbassamento del livello della falda freatica potrebbero essere valutate diverse opzioni, tra cui:
- realizzazione dei bacini di infiltrazione, utilizzando ex cave di ghiaia;
 - realizzazione di "pozzi bevitori", cioè pozzi inversi attraverso i quali si immette nel sottosuolo acqua prelevata dai fiumi;
 - utilizzo di superfici agricole al fine di infiltrare acqua in periodi non irrigui e di riposo vegetativo. Quest'ultima rappresenta uno strumento che si sta dimostrando efficace, quello dell'Area di Infiltrazione Forestale (FIA) che permette di ottenere benefici ambientali a lungo termine. FIA è un metodo per ricaricare le falde acquifere sotterranee incanalando le acque superficiali durante i periodi di eccesso in aree designate che sono state piantate con varie specie di alberi e/ o arbusti. I Comuni potrebbero diffondere questo strumento individuando entro i propri Piani regolatori le aree più idonee e vocate alla realizzazione delle AFI e mettendo in comunicazioni gli altri soggetti coinvolti.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- AT6.1: Emissione di ordinanze per il risparmio idrico
- AT6.2: Organizzare eventi di sensibilizzazione sull'uso corretta della risorsa idrica
- AT6.3: Organizzare il dialogo con il gestore del servizio idrico
- AT6.4: Integrare le misure di risparmio idrico nei regolamenti edilizi
- AT6.5: Promuovere tecniche per l'efficienza dell'uso della risorsa idrica in agricoltura
- AT6.6: Diffondere interventi per la ricarica della falda acquifera sotterranea

Obiettivi

Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa idrica

Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
Ipotesi di costo	Da definire
Tempistiche di attuazione	2023-2025 e applicazione fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Amministrazioni; Imprese agricole, Cittadini, Gestore idrico
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico



Indicatori di monitoraggio

- Ordinanze idriche emesse/anno
- Eventi di sensibilizzazione effettuati all'anno.
- Eventi di formazione degli agricoltori



AT7: Misure di prevenzione del rischio incendi boschivi

Pericolo climatico	Incendio	Scheda d'azione	AT7: Misure di prevenzione del rischio incendi boschivi
<p>Nella stagione estiva, il fenomeno degli incendi boschivi, e quelli che si propagano anche su aree di interfaccia urbano-rurale, provocano gravi e ingenti danni al patrimonio forestale, al paesaggio, alla biodiversità e rappresentano anche un grave pericolo per la popolazione. Si attende un aumento della frequenza degli incendi boschivi, dato l'andamento delle temperature.</p> <p>La presente scheda introduce l'azione relativa all'applicazione delle misure di prevenzione incendi e pulizia fondi incolti. I Comuni del Cluster possono annualmente emanare nel periodo più critico l'ordinanza che vieta comportamenti e azioni che possono aumentare il rischio di innesco di incendi. Possono essere previste le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obbligo di mantenere sgombre le aree agricole e verdi urbane incolte; • Obbligo di sfalcio delle erbe infestanti o l'aratura in prossimità dei periodi estivi di massimo rischio di incendio boschivo; • Divieto di mantenere ristagni di acqua; • Obbligo di mantenere regolato le siepi vive; • Obbligo di conservare in buono stato gli sbocchi degli scoli e delle scoline che confluiscono nei fossi e nelle cunette adiacenti le strade stesse; • Divieto per i proprietari e conduttori di accendere fuochi per bruciare stoppie e residui di vegetazione; • Divieto di bruciare nei campi, anche in quelli incolti, le stoppie delle colture graminacee e leguminose, dei prati e delle erbe palustri ed infestanti nonché gli arbusti e le erbe lungo le strade Comunali, Provinciali e Statali, salvo gli abbruciamenti di prevenzione antincendio autorizzato. <p>Inoltre, i Comuni possono annualmente emanare un'ordinanza per l'applicazione delle misure di prevenzione del rischio incendi boschivi in vista del periodo di massima pericolosità per gli incendi boschivi. Nel periodo più critico l'ordinanza viene emessa per vietare comportamenti e azioni che possono aumentare il rischio di innesco di incendi. Si possono prevedere le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Divieto rivolto a tutti, di accendere fuochi, usare apparecchi e motori che potrebbero innescare fuochi, in tutte le aree a rischio incendio boschivo; • Obbligo per gli Enti di gestione di infrastrutture e servizi di pulire banchine, cunette e scarpate, rimuovendo erba secca, residui vegetali al fine di evitare la propagazione di incendi nelle aree circostanti; • Obbligo per i proprietari di attività commerciali insistenti o limitrofe alle aree ad alto rischio esplosivo di realizzare fasce di protezione lungo le aree a contatto con aree boscate, cespugliate, al fine di impedire l'innesco e la propagazione di incendi boschivi; 			



- Obbligo per i proprietari e conduttori di campi a coltura cerealicola e foraggera di **realizzare una fascia protettiva** sgombra da ogni residuo di vegetazione, a conclusione delle operazioni di mietitrebbiatura o sfalcio;
- Obbligo per i proprietari dei terreni di **realizzare lungo il tratto di confine, le fasce protettive** prive di materiale secco;
- Divieto per i proprietari e conduttori di accendere fuochi per bruciare stoppie e residui di vegetazione;
- **Divieto di bruciatura della vegetazione** spontanea su terreni incolti
- Obbligo per i proprietari e conduttori di **mantenere e conservare i boschi**, ripristinare e pulire i viali parafuoco, in particolare lungo il confine con piste forestali, strade, ferrovie, terreni.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- AT7.1: Emanazione delle ordinanze annuali
- AT7.2: Emanazione misure prevenzione del rischio boschivo

Obiettivi

Prevenire il rischio di incendi boschivi

Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
Ipotesi di costo	n/d
Tempistiche di attuazione	2023
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni
Uffici competenti	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • N° ordinanze emanate • N° incendi avvenuti • Fasce di protezione realizzate



Azioni trasversali

La scheda seguente inquadra un'azione trasversale, volta a raggiungere obiettivi sia di mitigazione sia di adattamento.

T1: Integrazione di misure di mitigazione e adattamento nel regolamento edilizio comunale

Settore	Trasversale	Scheda d'azione	T1 Integrazione di misure di mitigazione e adattamento nel regolamento edilizio comunale
<p>Il Regolamento Edilizio Comunale è uno strumento di particolare efficacia per la capillarità della sua azione; pertanto, prevedere un'azione di carattere normativo per favorire la realizzazione di interventi diffusi di mitigazione ed adattamento del patrimonio immobiliare e del territorio può portare una progressiva trasformazione a vasto impatto. L'azione proposta in questa scheda riguarda dunque la redazione di un'integrazione del regolamento edilizio con misure ambientali che potrebbero essere definite dalle Amministrazioni in modo congiunto al fine di avere un modello omogeneo per tutto il territorio. Le misure che potrebbero essere inserite mirano a favorire la riduzione dei consumi energetici e l'incremento della produzione di energia rinnovabile oltre a fronteggiare il pericolo della siccità, del caldo estremo e delle precipitazioni intense, intervenendo sul layout urbano e a scala edilizia. I principali temi in cui è possibile agire sono: l'isolamento degli edifici attraverso materiali ad alto albedo, la realizzazione di tetti e pareti verdi; l'infiltrazione delle acque meteoriche a mezzo di superfici esterne permeabili/ drenanti; la raccolta delle acque meteoriche ed il loro riuso per usi non potabili; il raggiungimento dell'invarianza idraulica e idrogeologica nelle nuove costruzioni attraverso elementi in superficie e non interrati; la progettazione di spazi aperti pubblici e privati con ampie porzioni di vegetazione.</p> <p>1) Misure per favorire gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici</p> <ul style="list-style-type: none"> • A titolo di esempio i regolamenti edilizi comunali potrebbero essere integrati con nuove disposizioni che possano: <ul style="list-style-type: none"> - consentire l'occupazione di suolo pubblico nel caso di realizzazione di cappotti termici su facciate di edifici privati su filo strada (autorizzazione e annullamento di eventuali oneri) - favorire la realizzazione di coperture verdi che rispettino i criteri contenuti nella norma UNI 11235 e s.m.i. (sconto sugli oneri) - agevolare l'utilizzo appropriato dell'illuminazione naturale - ridurre il fabbisogno per riscaldamento attraverso l'implementazione di sistemi solari passivi come le serre solari (sconto sugli oneri) - installazione e di impianti di ventilazione meccanica controllata (sconto sugli oneri) • documento guida per professionisti sulle normative da rispettare al fine di velocizzare l'iter autorizzativo da parte degli uffici tecnici comunali <p>2) Misure per favorire la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili</p>			



- Uso di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi ad uso privato: non consentire l'uso di acqua potabile
- 3) Misure per il recupero delle acque meteoriche e delle acque grigie e risparmio idrico**
Dettagliati nell'azione AT5.
- 4) Misure per la mitigazione del fenomeno delle alluvioni lampo dette "flash floods"**
- Permeabilità del suolo: nella progettazione e nella realizzazione di parcheggi a raso prevedere che si debba privilegiare il mantenimento di condizioni di permeabilità del terreno, con materiali valutati nel contesto;
 - Misure compensative: prevedere per ogni previsione urbanistica che provochi una significativa variazione di permeabilità superficiale misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica;
 - Invarianza idraulica: prevedere che nelle nuove edificazioni e trasformazioni del territorio, si ottenga l'invarianza idraulica delle portate di piena al colmo mediante uno o più dei seguenti interventi:
 - temporaneo accumulo delle acque meteoriche in idonee vasche di laminazione e scarico graduale nella rete fognaria pluviale, mista o nella rete idrografica naturale o artificiale con raccolta delle acque piovane in cisterne o vasche, con possibile successivo utilizzo, previo trattamento, per usi ammissibili (irrigazione di aree verdi, lavaggio di cortili e piazzali, lavaggio di veicoli e alimentazione di sciacquoni);
 - dispersione nel suolo con soluzioni tecniche idonee di tipo diffuso (superfici permeabili) o concentrato (trincee d'infiltrazione, vasche d'infiltrazione, pozzi disperdenti, etc.).
- 5) Misure per migliorare il microclima urbano**
- Interventi sul layout urbano, la progettazione dovrà ricercare per quanto possibile l'integrazione tra il sito e l'involucro edilizio, tenendo conto delle caratteristiche fisiche del sito. La progettazione dovrà tendere a garantire un accesso ottimale alla radiazione solare per tutti gli edifici; consentire che le facciate ovest degli edifici possano essere parzialmente schermate da altri edifici o strutture adiacenti per limitare l'eccessivo apporto di radiazione estiva; garantire l'accesso al sole per tutto il giorno per tutti gli impianti solari realizzati o progettati o probabili; trarre vantaggio dai venti prevalenti per strategie di ventilazione/raffrescamento naturale degli edifici e delle aree di soggiorno esterne; predisporre adeguate schermature dai venti prevalenti invernali.
 - Controllo dell'albedo della pavimentazione degli spazi pubblici e privati per permettere la riduzione delle temperature superficiali con effetti sul comfort esterno e sulla riduzione dei carichi solari nel condizionamento degli spazi chiusi.
 - Verde nell'area circostante l'edificio che dovrà essere progettato e quantificato in modo da produrre effetti sul microclima dell'area mitigando i picchi di temperatura estivi grazie all'evapotraspirazione e consentire l'ombreggiamento per controllare l'irraggiamento solare diretto sugli edifici e sulle superfici circostanti durante le diverse ore del giorno. Ogni intervento di piantumazione dovrà prevedere l'uso di essenze che dimostrino un buon adattamento all'ambiente urbano, siano preferibilmente caratteristiche del luogo ed abbiano solo in estate chioma folta, in modo da consentire apporti solari invernali.



Azioni (dettaglio sub azioni)	
<ul style="list-style-type: none"> • T.1: Definire misure ambientali comuni da integrare nel regolamento edilizio comunale • T.2: Aggiornare i regolamenti edilizi comunali dei singoli territori 	
Obiettivi	
<u>Migliorare la resilienza urbana</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ridurre i consumi energetici e incrementare la produzione di energia rinnovabile • Limitare il consumo di acqua potabile per irrigazione aree verdi, lavaggio pavimentazioni, alimentazione scarichi servizi igienici... • Limitare il consumo di acqua potabile per uso domestico • Ridurre il sovraccarico della rete urbana di drenaggio delle acque meteoriche • Rallentare/diminuire il deflusso delle acque meteoriche • Limitare il ruscellamento superficiale e favorire la permeabilità dei suoli urbani • Migliorare il microclima urbano (ridotta re-immissione di calore) 	
Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
Ipotesi di costo	Da definire
Tempistiche di attuazione	2023-2025 e applicazione fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Amministrazioni.
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico
Indicatori di monitoraggio	Aggiornamento del regolamento edilizio comunale dei singoli comuni

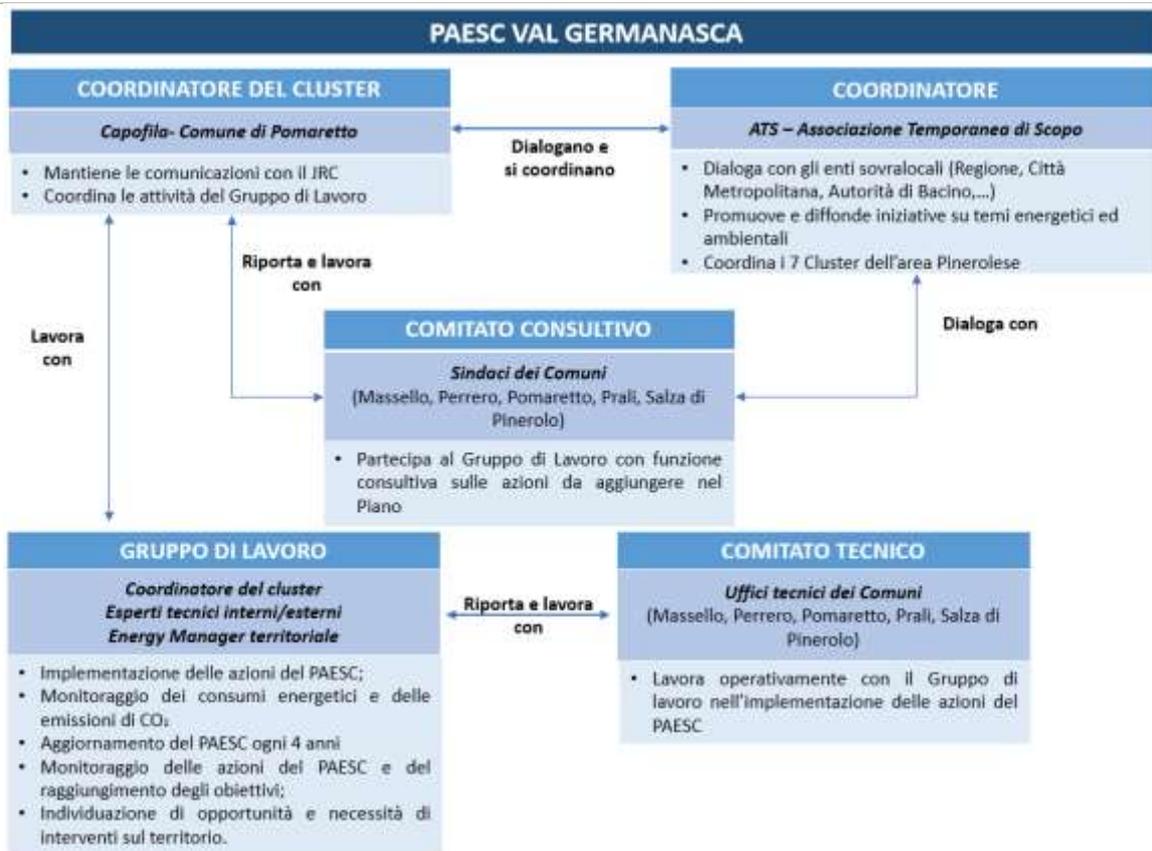


Azioni di gestione del piano

Di seguito sono riportate le azioni gestionali del piano, che sono trasversali e permettono il raggiungimento degli obiettivi previsti dal PAESC. Le azioni di gestione sono da considerarsi tutte territoriali.

G1: Coordinamento del piano

Settore di intervento	Gestione	Scheda d'azione	G1: Coordinamento del piano
<p>Gli interventi volti alla sostenibilità energetica ed ambientale assumono una particolare rilevanza nel complesso delle attività di un Ente, e avranno una maggiore efficacia quanto più estesa è la collaborazione tra i diversi dipartimenti/assessorati dell'Amministrazione. Ancor più nel caso presente, trattandosi di un PAESC di tipo congiunto, sarà fondamentale il coordinamento tra tutte le Amministrazioni affinché si possano raggiungere gli obiettivi di mitigazione e adattamento stabiliti.</p> <p>L'azione prevista alla presente scheda mira, dunque, alla creazione di una Governance del Piano, con cui definire il coordinamento tra gli uffici, che possa supportare le Amministrazione nell'attivazione dei meccanismi necessari alla realizzazione delle attività programmate nel PAESC ed al monitoraggio e aggiornamento del Piano secondo quanto stabilito dall'iniziativa del Patto dei Sindaci. Si tratta, pertanto, di un'azione trasversale rispetto alle restanti linee di attività, ma indispensabile per garantire l'attuazione delle azioni descritte. Le attività da coordinare saranno molte e diverse e possono essere sinteticamente, e non esaustivamente, elencate come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • coordinamento dell'attuazione delle azioni del Piano, • organizzazione e promozione di eventi di informazione, formazione e animazione locale, • monitoraggio biennale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ dei Comuni, così come previsto dal Patto dei Sindaci • aggiornamento del Piano ogni 4 anni così come previsto dal Patto dei Sindaci • attività di front-desk verso i destinatari del piano, • gestione dei rapporti con gli enti locali sovra-ordinati. • costruzione di nuove politiche e programmazioni che incontrino trasversalmente o direttamente i temi energetici. <p>Si riporta di seguito uno schema di Governance con i soggetti che si occuperanno della gestione futura del PAESC e un'indicazione, non esaustiva, delle attività che potranno svolgere.</p>			



- L'ATS agisce come coordinatore di tutti i Cluster dell'area Pinerolese. Dialoga con gli enti sovrалocali e promuove e diffonde iniziative sul tema energetico e ambientale in tutta l'area del Pinerolese. Dialoga e si coordina con i capifila dei 7 Cluster e dialoga con il Comitato Consultivo.
- Il Coordinatore ha il ruolo di mantenere le comunicazioni ufficiali con il JRC e comunicarle a tutto il Gruppo e verrà svolto dal Capofila. Si occuperà di comunicare a tutti i risultati dei monitoraggi e degli avanzamenti del PAESC e le riunioni periodiche. Lavora insieme al Gruppo di Lavoro soprattutto dialogando con gli enti sovrалocali;
- Il Comitato Consultivo è composto dai sindaci dei Comuni del Cluster, riporta e lavora insieme al Coordinatore e sarà coinvolto dal Gruppo di Lavoro per prendere decisioni in merito alle azioni da implementare (nuovi interventi, integrazioni da proporre, modifiche, opportunità);
- Il Gruppo di Lavoro sarà composto dal Coordinatore, dagli esperti tecnici (interni e/o esterni) e avrà la funzione operativa di monitorare l'avanzamento delle azioni, dei consumi e delle emissioni e di redigere i rapporti di monitoraggio biennali. Si occuperà dell'aggiornamento del Piano, e del coordinamento dell'attuazione delle azioni territoriali. Avrà anche il ruolo di individuare nuove opportunità, ad esempio intercettando fondi o bandi a cui partecipare;
- Il Comitato Tecnico sarà composto dagli uffici tecnici dei Comuni del Cluster. A titolo di esempio potranno essere coinvolti l'ufficio Ambiente, ufficio Lavori Pubblici, ufficio Urbanistica e SUE, area vigilanza e Protezione Civile, a seconda delle disponibilità dei singoli



Comuni. Il Comitato Tecnico verrà indirizzato dal Gruppo di Lavoro nelle attività operative da svolgere per implementare le azioni.

I membri del Comitato Consultivo e il Coordinatore si riuniranno almeno due volte all'anno mentre quelli del Gruppo di Lavoro, del Comitato Tecnico si riuniranno trimestralmente, durante questa riunione coordinata dal Capofila il Gruppo di Lavoro farà un aggiornamento sull'avanzamento delle azioni e sul raggiungimento degli obiettivi di mitigazione e adattamento. Il Gruppo di Lavoro si riunirà con una frequenza maggiore, a seconda degli interventi dettati dalle singole azioni del Piano e attiverà il Comitato Tecnico ogni volta se ne manifesti la necessità.

La corretta gestione del Piano implica anche un'apertura dell'ente verso l'esterno, ovvero verso tutti i soggetti pubblici e privati che contribuiranno, attraverso le loro azioni, al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti. Questi soggetti potranno essere vari come ad esempio:

- cittadini,
- rappresentanti della società civile, compresi studenti, lavoratori, ecc.,
- aziende di servizio pubblico e distributori e fornitori di energia,
- stakeholders del settore finanziario (banche, fondi privati, ESCO),
- stakeholder istituzionali (camere di commercio, ordine di architetti e ingegneri, etc.),
- società di trasporto/mobilità,
- il comparto dell'edilizia (società di costruzione, imprenditori edili),
- imprese e aziende industriali,
- ONG e associazioni ambientaliste,
- istituti scolastici, scuole di formazione, etc.
- persone con competenze specifiche (consulenti, etc.),
- società sportive,
- rappresentanti dei comuni limitrofi, della Città Metropolitana di Torino, della Regione Piemonte per garantire coordinamento e coerenza con piani e azioni intrapresi ad altri livelli decisionali.

I Comuni potranno avviare "tavoli tecnici di concertazione" su temi e azioni che, per essere gestite correttamente, hanno bisogno dell'apporto di una pluralità di soggetti. Il raggiungimento degli obiettivi di programmazione energetica dipende, in misura non trascurabile, dal consenso dei soggetti coinvolti. La diffusione dell'informazione è sicuramente un mezzo efficace a tal fine. Pertanto, potranno essere previste, per la divulgazione delle informazioni generali sugli obiettivi previsti, idonee campagne di informazione.

Tutti i Comuni dedicheranno una sezione del proprio sito-web al PAESC, in cui potranno inserire i rapporti di sintesi periodici, comunicare i risultati dei monitoraggi. Potranno utilizzare questa sezione per comunicare gli eventi dedicati alla sensibilizzazione e formazione, per condividere buone pratiche in materia di mitigazione e adattamento climatico.

Molte delle azioni previste nel Piano necessitano di forme di finanziamento ulteriori rispetto a quelle a disposizione dell'amministrazione comunale. Il tema della ricerca di finanziamenti esterni per la realizzazione di progetti e investimenti è centrale. Sulla capacità di accedere a bandi e finanziamenti erogati da Enti o Fondazioni si giocherà, in futuro, la capacità dell'amministrazione di realizzare i propri



progetti.	
Azioni	
<ul style="list-style-type: none"> • G1.1: Costituzione del Gruppo di Lavoro, del Comitato Tecnico e del Comitato Consultivo • G1.2: Coordinamento azioni territoriali • G1.3: Attività di monitoraggio del PAESC • G1.4: Aggiornamento del PAES • G1.5: Individuazione di bandi ed intercettazione di fondi e risorse 	
Obiettivi	
<ul style="list-style-type: none"> • Gestire in modo efficace il piano • Verificare l'avanzamento delle azioni ed il raggiungimento degli obiettivi • Individuare opportunità bandi e fondi per attuare il PAESC • Fornire informazioni a tutti i destinatari del piano • Costruire politiche pubbliche concertate 	
Livello di CO₂ evitata	Influenza l'efficacia delle altre azioni
Ipotesi di costo	Nessun costo diretto
Tempistiche di attuazione	Entro la fine del 2023 costituzione del Gruppo di Lavoro del Comitato tecnico e del Comitato Consultivo Entro il 2025 monitoraggio Entro il 2027 aggiornamento Entro il 2029 monitoraggio Entro il 2031 monitoraggio finale
Destinatari/Beneficiari	Tutti gli stakeholders indicati all'interno della scheda
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico



G2: Potenziamento delle competenze del personale

Settore di intervento	Gestione	Scheda d'azione	G2: Potenziamento delle competenze del personale
<p>La formazione è una dimensione costante e fondamentale del lavoro e uno strumento essenziale per affrontare i cambiamenti in atto che richiedono la presenza di personale qualificato e aggiornato. La formazione è una leva dunque fondamentale per ripensare la Pubblica Amministrazione e promuovere quelle competenze utili a implementare le azioni di mitigazione e adattamento previste dal PAESC e raggiungerne così gli obiettivi. A conferma di ciò, nel PNRR la Componente 1 della Missione: Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura ha infatti l'obiettivo di modernizzare la PA attraverso interventi di digitalizzazione, innovazione e semplificazione e di rafforzare la capacità amministrativa tramite il potenziamento delle competenze del personale.</p> <p>La presente scheda prevede l'azione volta a potenziare le competenze del personale dei Comuni, in materia di energia e cambiamento climatico, attraverso sia percorsi di apprendimento strutturato (integrandosi con gli obiettivi di formazione del personale richiesti per legge), sia percorsi di apprendimento informale, proponendo ad esempio corsi e-learning, partecipazione a seminari, convegni, e workshop. Le competenze potranno essere altresì potenziate attraverso la partecipazione ad associazioni e reti in cui vengono condivise buone pratiche e casi studio di azioni e interventi realizzati. Alcuni esempi di reti a cui aderire o piattaforme da consultare per mantenere l'aggiornamento sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lo stesso Covenant of Mayors (https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home), mette a disposizione un database di casi studio, talvolta promuovendo eventi di aggiornamento; • la piattaforma Climate Adapt (https://climate-adapt.eea.europa.eu/) in cui si trovano diversi casi studio, esempi di azioni di adattamento al cambiamento climatico; • la Fondazione CMCC (Centro Euro Mediterraneo sui cambiamenti climatici) https://www.cmcc.it/, che mette a disposizione report e pubblicazioni sul cambiamento climatico e promuove anche eventi e webinar focalizzati sul tema; • il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che pubblica report e studi in materia ambientale ed energetica e promuove anche eventi di formazione e webinar aperti al pubblico https://www.snpambiente.it/category/prodotti/eventi/formazione-snpa/ <p>L'azione prevede le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuazione delle competenze necessarie sui temi dell'energia e del cambiamento climatico; • Individuazione dei lavoratori da formare; • Definizione dei percorsi di apprendimento strutturati, individuando i corsi tematici offerti e di interesse. Tali percorsi potranno inserirsi negli obiettivi di formazione del personale; • Definizione dei percorsi di apprendimento informale, individuando i seminari, workshop, eventi a cui partecipare. <p>L'individuazione dei momenti di apprendimento potrà avvenire sia attraverso la ricerca specifica e mirata di ciò di cui si ha bisogno, sia attraverso l'iscrizione a newsletter di enti, associazioni che si occupano di tali tematiche.</p>			



È infine importante definire una procedura condivisa con l'intero Gruppo di Coordinamento del PAESC al fine di diffondere e condividere le opportunità di formazione e aggiornamento:

- Le esigenze e/o opportunità di formazione e aggiornamento potranno pervenire dai membri del Comitato Tecnico, del Comitato Consultivo, e verranno condivise con il responsabile del personale e con il resto del Gruppo di Coordinamento del Piano;
- I lavoratori che seguiranno gli specifici corsi potranno essere individuati all'interno di tutti quelli disponibili nei Comuni;
- Al termine del corso/seminario/workshop/evento il/i partecipanti riporteranno agli altri membri del Comitato Tecnico quanto avvenuto, in modo da condividere le esperienze e poterle applicare al raggiungimento degli obiettivi del PAESC.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- G2.1: Individuazione delle competenze necessarie
- G2.2: Individuazione dei lavoratori da formare
- G2.3: Selezione delle associazioni di interesse a cui aderire
- G2.4: Selezione delle piattaforme da monitorare e delle newsletter cui iscriversi per mantenere l'aggiornamento
- G2.5: Definire una procedura per comunicare le opportunità di formazione e aggiornamento

Obiettivi

- Potenziare le competenze del personale sui temi del cambiamento climatico e dell'energia
- Creare delle sinergie tra le risorse dei Comuni del Cluster

Livello di CO₂ evitata	Influenza l'efficacia delle altre azioni
Ipotesi di costo	Nessun costo diretto
Tempistiche di attuazione	Attuazione continua fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Tutti gli stakeholders indicati all'interno della scheda
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali



G3: Sviluppo piani di investimento per la realizzazione di opere e interventi previsti nelle schede PAESC- partecipazione ai bandi EUCF

Settore di intervento	Gestione	Scheda d'azione	G3: Sviluppo piani di investimento per la realizzazione di opere e interventi previsti nelle schede PAESC- partecipazione ai bandi EUCF
<p>Il PAESC è un documento pianificatorio con un enorme potenziale per guidare un territorio verso la sua decarbonizzazione. I Comuni del Cluster con l'approvazione del Piano hanno assunto grandi impegni per ridurre in modo significativo i propri consumi energetici e le emissioni di gas serra. Tuttavia, l'attuazione di questo ambizioso piani d'azione per il clima e l'energia, potrebbe incontrare barriere e ostacoli dovuti a vincoli finanziari o alla mancanza di capacità di accedere ai finanziamenti giusti.</p> <p>La mancanza di capacità finanziaria e legale per trasformare la strategia locale a lungo termine per l'energia e il clima in azioni concrete, investimenti e opere potrebbe, infatti, vanificare gli sforzi fatti per la redazione del Piano stesso.</p> <p>L'attuazione delle azioni previste all'interno di un PAESC prevede infatti che in molti casi debbano essere mobilitati investimenti sia privati che pubblici.</p> <p>È necessario sviluppare programmi di investimento energetici sostenibili e completi che possano svolgere un ruolo chiave per accelerare il processo di reperimento delle risorse e l'implementazione di interventi e opere nell'energia rinnovabile, nell'efficienza energetica, nella mobilità sostenibile e nell'adattamento ai cambiamenti climatici. L'azione prevede di avviare un'attività a sostegno dello sviluppo di concetti di investimento, come studi di fattibilità, analisi di mercato, analisi delle parti interessate, analisi legali, economiche e finanziarie e analisi dei rischi. I piani di investimento una volta sviluppati potrebbero facilitare la mobilitazione di investimenti sia privati che pubblici.</p> <p>Questa azione a supporto della gestione ed attuazione del PAESC potrebbe essere realizzata con risorse interne al Comune o coinvolgendo consulenti esterni esperti nello sviluppo di piani di investimento con competenze ingegneristiche economiche e legali.</p> <p>Le risorse necessarie allo sviluppo di piani di investimento potrebbero essere reperite dal comune attraverso la partecipazione a bandi dell'Unione Europea ed in particolare all'iniziativa EUCF</p> <p>L'EUCF (European City Facility) finanzia con 60.000 euro a fondo perduto lo sviluppo di piani di investimento con l'obiettivo di costruire una consistente pipeline di progetti di investimento in energia sostenibile tra i comuni, le autorità locali e gli enti pubblici locali che aggregano i comuni/le autorità locali in Europa. La realizzazione di questo obiettivo richiederà innovazione organizzativa, tecnica e finanziaria, in particolare per colmare il divario di capacità e di competenze dei comuni di piccole e medie dimensioni. Gli obiettivi specifici dell'EUCF sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fornire competenze tecniche e finanziarie radicate a livello locale, ispirate alle migliori pratiche europee, a comuni, autorità locali ed enti pubblici locali che aggregano comuni/autorità locali per realizzare progetti di investimento credibili e scalabili, che dovrebbero attivare investimenti pubblici e privati; • Costruire la capacità del personale comunale di sviluppare una consistente pipeline di progetti 			



e fornire loro strumenti, opportunità di networking e di trasferimento di conoscenze, che faciliteranno e accelereranno l'attuazione dei piani di investimento, anche attraverso meccanismi di finanziamento innovativi e l'aggregazione di progetti.

- Facilitare l'accesso, soprattutto per i Comuni di piccole e medie dimensioni, ai finanziamenti privati, ai flussi di finanziamento dell'UE e a strutture analoghe, come i Fondi strutturali e di investimento europei, i programmi di assistenza allo sviluppo dei progetti dell'UE e l'assistenza energetica locale europea della Banca europea per gli investimenti (BEI) e i servizi di consulenza come l'Advisory Hub della BEI per realizzare e amplificare gli investimenti previsti.

Azioni

- G3.1: Partecipazione al prossimo bando EUCF
- G3.2: Sviluppo di piani di investimento per l'attuazione del PAESC
- G3.3: Ricerca e mobilitazione investimenti sia pubblici che privati

Obiettivi

- Rendere operative le azioni previste nel PAESC
- Sviluppare piani di investimento per la realizzazione delle opere ed interventi previsti nel PAESC
- Partecipare alle call EUCF
- Mobilitare investimenti pubblici e privati

Livello di CO₂ evitata	Influenza l'efficacia delle altre azioni
Ipotesi di costo	60.000 euro (contributo EUCF)
Tempistiche di attuazione	Sulla base della pubblicazione dei bandi EUCF
Destinatari/Beneficiari	Tutti gli stakeholders indicati all'interno della scheda
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico



Sintesi dei risultati e calcolo dell'obiettivo al 2030

Le azioni proposte nel presente Piano d'Azione toccano tutti i settori considerati nell'Inventario delle Emissioni, ritenuti settori chiave, e più in particolare il settore:

- residenziale e terziario,
- pubblico
- trasporti

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle azioni previste dal Piano e che i Comuni del Cluster intendono attuare entro il 2030 con indicati i relativi impatti in termini di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂.

Scheda d'azione	Riduzione attesa dei consumi energetici [MWh] al 2030	Produzione attesa di energia da rinnovabili [MWh] al 2030	Riduzione attesa delle emissioni CO ₂ [ton] al 2030
RT.T1	-	-	-
RT.T2	-	295	21
RT.T3	533	-	38
P.T1	13	-	2
RTP.T1	-	191	39
TR.T1	755	-	174
TR.T2	499	-	115
P1	72	-	14
P2	-	5	1
TOTALE	1.872	491	404
AT1		Misura di adattamento	
AT2		Misura di adattamento	
AT3		Misura di adattamento	
AT4		Misura di adattamento	
AT5		Misura di adattamento	
AT6		Misura di adattamento	
AT7		Misura di adattamento	
T1		Misura trasversale	
G1		Indiretto	
G2		Indiretto	
G3		Indiretto	

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni di mitigazione elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione di consumi energetici di **2.363 MWh (di cui 491 MWh prodotti)**



mediante impianti a fonti rinnovabili) e di 404 tonnellate di CO₂ rispetto all'ultimo anno monitorato (anno 2019).

Sulla base del valore di riduzione delle emissioni di CO₂ generate da ogni azione di mitigazione è possibile definire un elenco delle azioni prioritarie. Da questo elenco emerge che le azioni da realizzare in modo prioritario sono quelle relative all'incremento della mobilità elettrica (TR.T1), alla promozione di servizi innovativi di sharing mobility (TR.T2) e alla costituzione della CER (RTP.T1). La riduzione complessiva di queste quattro azioni ammonta circa 328 tonnellate di CO₂/anno pari a circa l'80% delle emissioni evitate previste dall'attuazione di tutte le azioni del PAESC.

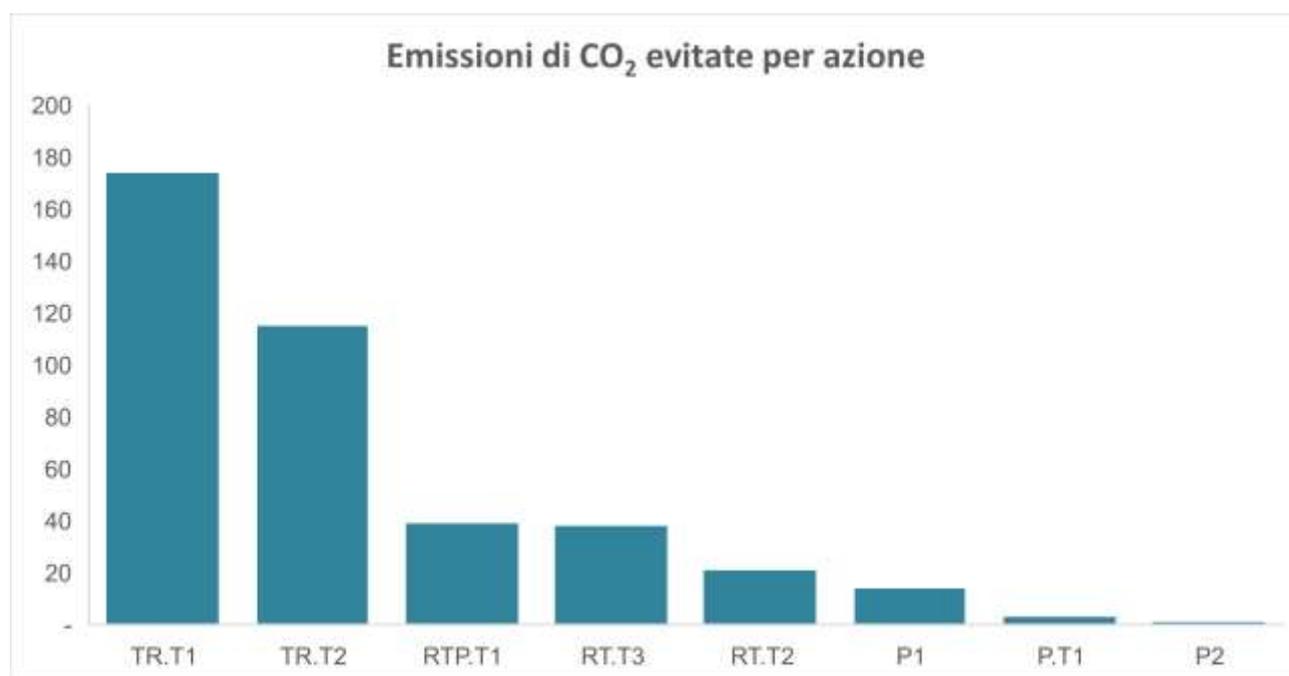


Figura 68: elenco delle azioni del PAESC disposte secondo un ordine di priorità basato sul risparmio di CO₂ prevista

In relazione all'obiettivo minimo definito dall'iniziativa del Patto dei Sindaci (-55% rispetto all'anno base, ovvero al 2000), **la riduzione di emissione prevista per i Comuni del Cluster ottenuta grazie all'attuazione di tutte le azioni del PAESC risulta essere pari a 58,5%.**

Dall'analisi dei contributi, in termini di riduzione di CO₂ delle singole azioni suddivise per settori si constata il fatto che è necessario agire in forma prioritaria nel settore dei trasporti e secondariamente nei settori terziario e residenziale

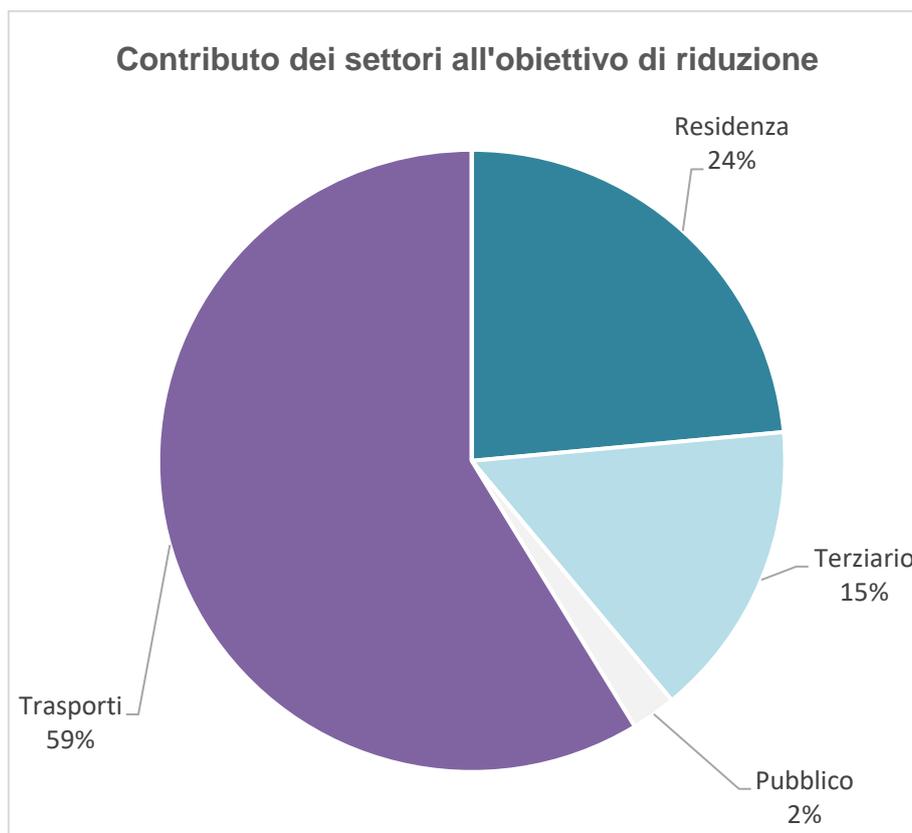


Figura 69 Il contributo % di ciascun settore al raggiungimento dell'obiettivo al 2030

La tabella seguente riporta la sintesi dei risultati di emissione:

Emissioni totali per settore (tonCO ₂)				
Settori	2000	2019	2030-BAU	2030-PAESC
Residenza	5.569	1.973	1.787	1.690
Terziario	1.543	541	356	355
Pubblico	182	141	130	113
Trasporti	2.741	2.717	2.299	2.010
TOTALE	10.036	5.373	4.573	4.169

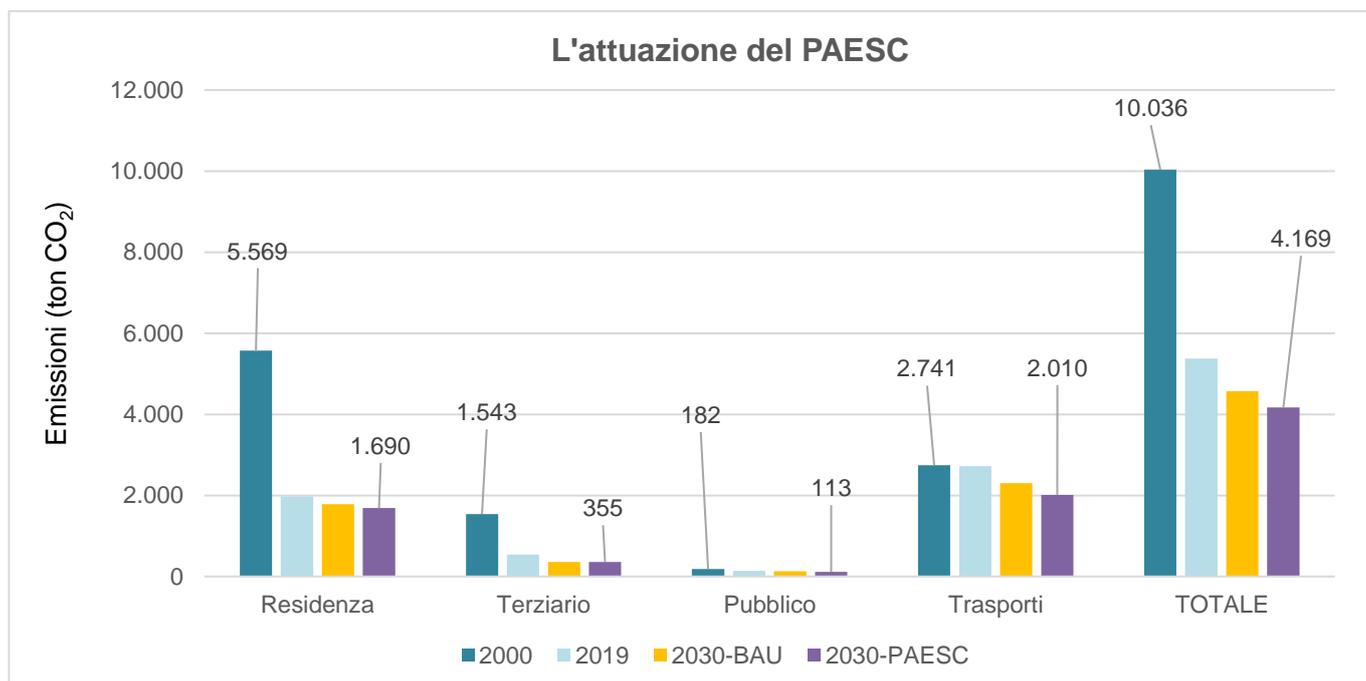


Figura 70: Variazioni in termini assoluti delle emissioni di CO2 per settore, dal 2000 al 2030 (scenari BAU e PAESC).

Nelle due figure seguenti vengono evidenziati entrambi gli scenari descritti nei capitoli precedenti (scenario tendenziale – definito scenario BAU; scenario di piano – scenario PAESC), sia sul fronte dei consumi energetici che su quello delle emissioni climalteranti.

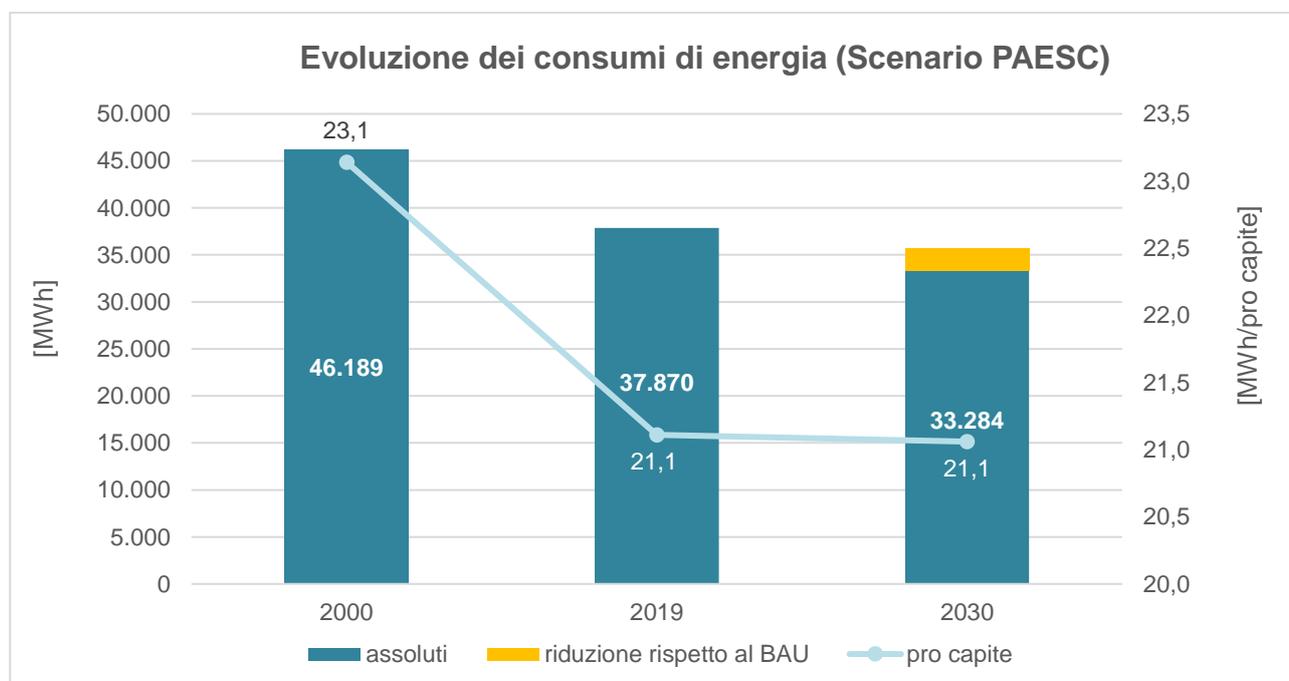


Figura 71 Variazione complessiva del consumo energetico, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU e PAESC)

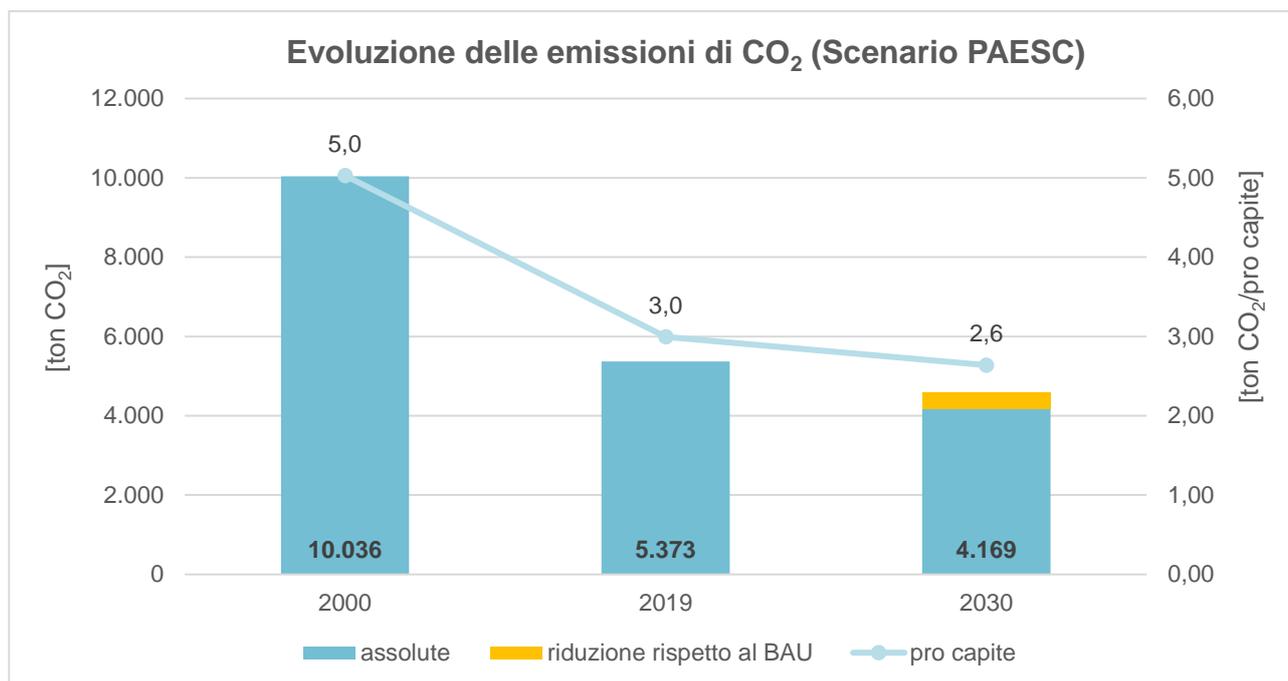


Figura 72 Variazione complessiva delle emissioni di CO₂, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU e PAESC)

Nel prospetto seguente un riassunto dei risultati attesi dal Piano:

Inventario delle emissioni 2000	tCO ₂	10.036
Riduzione emissioni 2000-2019	tCO ₂	-4.663
Riduzione emissioni 2000-2019	%	-46,0%
MEI 2019	tCO ₂	5.373
Riduzione emissioni 2000-2030 (BAU)	tCO ₂	-5.463
Riduzione emissioni 2000-2030 (BAU)	%	-54,4%
Riduzione emissioni 2000-2030 (PAESC)	tCO ₂	-5.867
Riduzione emissioni 2000-2030 (PAESC)	%	-58,5%
Inventario delle emissioni 2030 (PAESC)	tCO ₂	4.169

