

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



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia

CLUSTER "PIANURA NORD"



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 Airasca, Buriasco, Castagnole Piemonte, Cercenasco, None, Piscina, Scalenghe e Volvera.

Giugno 2023







SOMMARIO

GLOSSARIO	8
PREMESSA	10
1. INTRODUZIONE	11
Redazione del PAESC	14
2. INQUADRAMENTO	15
Analisi del contesto urbano – territoriale	16
Analisi degli APE e del Catasto Impianti	21
Analisi del contesto demografico	23
Analisi del contesto naturale	27
Analisi del contesto economico	30
Analisi del contesto infrastrutturale.....	31
Analisi del parco veicolare.....	32
3. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE	37
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	57
Emissioni di CO ₂ complessive	59
Analisi delle emissioni di CO ₂ complessive per settore	61
Settore pubblico	61
Settore residenziale	62
Settore terziario	63
Settore trasporti privati.....	64
Analisi delle emissioni di CO ₂ per Comune	67
Definizione dell'IBE (Inventario Base delle Emissioni)	72
5. VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E DI RISCHIO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	74
Metodologia adottata.....	74
5.1. Analisi climatica	83
Analisi delle serie storiche delle temperature.....	85



Analisi delle serie storiche delle precipitazioni	93
Influenza delle variabili climatiche sulla qualità dell'aria nel contesto urbano	99
Quadro di sintesi sulle sorgenti di pericolo climatico	105
5.2. Pericoli climatici valutati	106
Alluvioni	108
Precipitazioni intense	117
Caldo estremo	124
Siccità	129
Incendio	135
Pericolo biologico	138
Sintesi della valutazione di vulnerabilità e di rischio agli impatti del cambiamento climatico	143
6. SCENARIO TENDENZIALE	146
Metodologia adottata	146
Evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nello scenario tendenziale	150
7. PIANO DI AZIONE	152
Azioni di mitigazione	153
Azioni territoriali	153
<i>RT.T1: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione per l'uso efficiente dell'energia</i>	153
<i>RT.T2: Campagne di comunicazione e sensibilizzazione per la produzione e condivisione di energia rinnovabile</i>	156
<i>RT.T3: Sportello Energia</i>	158
<i>P.T1: Gestione energetica del patrimonio pubblico – Energy Manager Territoriale</i>	159
<i>RTP.T1: Costituzione della CER Pianura Nord</i>	162
<i>TR.T1: Promozione della mobilità elettrica</i>	165
<i>TR.T2: Promozione di servizi innovativi di sharing mobility</i>	167
<i>TR.T3: Incremento infrastrutture mobilità sostenibile ciclopedonale</i>	169
Azioni comunali	170
<i>Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici</i>	170
<i>P1: Interventi di efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici previsti o realizzati dopo il 2019</i>	172
<i>P2: Interventi di efficienza energetica su edifici pubblici non ancora riqualificati</i>	174
<i>P3: Efficientamento e ottimizzazione della rete dell'illuminazione pubblica</i>	175
<i>P4 Realizzazione di impianti fonti rinnovabili sugli edifici pubblici</i>	177
<i>PTR1: Sostituzione veicoli flotta comunale in elettrici</i>	181
Azioni di adattamento	182
Azioni territoriali	183
<i>AT1: Sensibilizzazione e preparazione della comunità ai rischi climatici</i>	184



AT2: Sistema di comunicazione della popolazione sui rischi climatici	186
AT3: Sistema di monitoraggio delle variabili, degli eventi e degli impatti climatici	188
AT4: Adeguamento della pianificazione e gestione delle emergenze	190
AT5: Integrazione dell'adattamento climatico negli interventi urbanistici	192
AT6: Interventi congiunti per la tutela del territorio dai dissesti idrogeologici	194
AT7: Misure di adattamento al pericolo climatico della siccità	196
AT8: Incremento e gestione delle aree verdi	199
AT9: Attivazione di un sistema di allerta idrologica del Torrente Chisola e Rio Torto	201
Azioni comunali	202
A1: Attivazione di un sistema di allerta idrologica del Rio del Nicola - Airasca	202
A2: Aggiornamento del Piano Regolatore Comunale - Airasca	203
A3: Opere di mitigazione del rischio del nodo idraulico di Volvera-None-Airasca	205
Azioni trasversali	207
T1: Integrazione di misure di mitigazione e adattamento nel regolamento edilizio comunale	207
Azioni di gestione del piano	210
G1: Coordinamento del piano	210
G2: Potenziamiento delle competenze del personale	214
G3: Sviluppo piani di investimento per la realizzazione di opere e interventi previsti nelle schede PAESC- partecipazione ai bandi EUCF	216
Sintesi dei risultati e calcolo dell'obiettivo al 2030	218



GLOSSARIO

APE	Attestato di Prestazione Energetica
ATS	Associazione Temporanea di Scopo
ATSCEP	Associazione Temporanea di Scopo Comunità Energetica Pinerolese
BAU	Business As Usual
BEI	Baseline Emission Inventory
BTC	Biodisponibilità territoriale
CER	Comunità Energetica Rinnovabile
CLC	Corine Land Cover
FER	Fonte Energetica Rinnovabile
GSE	Gestore Servizi Energetici
IMD	Imperviousness Degree
IREA	Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera
MEI	Monitoring Emission Inventory
NBS	Nature Based Solutions
PAESC	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
PAI	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico
PEAR	Piano Energetico Ambientale Regionale
PFT	Piano Forestale Territoriale
PNACC	Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima
PRG	Piano Regolatore Comunale
PSFF	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
RUSLE	Revised Universal Soil Loss Equation
SNACC	Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SQI	Soil Quality Index
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change



Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



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'efficientamento 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 **“Pianura Nord”** 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 **Airasca, Buriasco, Castagnole Piemonte, Cercenasco, None, Piscina, Scalenghe e Volvera** (tutti afferenti alla Città Metropolitana di Torino) la riduzione del 56,4% 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 n.8 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 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 “Pianura Nord”, è composto dai Comuni di: Airasca, Buriasco, Castagnole Piemonte, Cercenasco, None, Piscina, Scalenghe, Volvera, facenti parte della Città Metropolitana di Torino. Coprono una superficie complessiva di 148 km² così suddivisa:

Comune	Superficie [ha]
Airasca	1.575
Buriasco	1.469
Castagnole Piemonte	1.729
Cercenasco	1.317
None	2.465
Piscina	991
Scalenghe	3.169
Volvera	2.099
Totale Pianura Nord	14.814

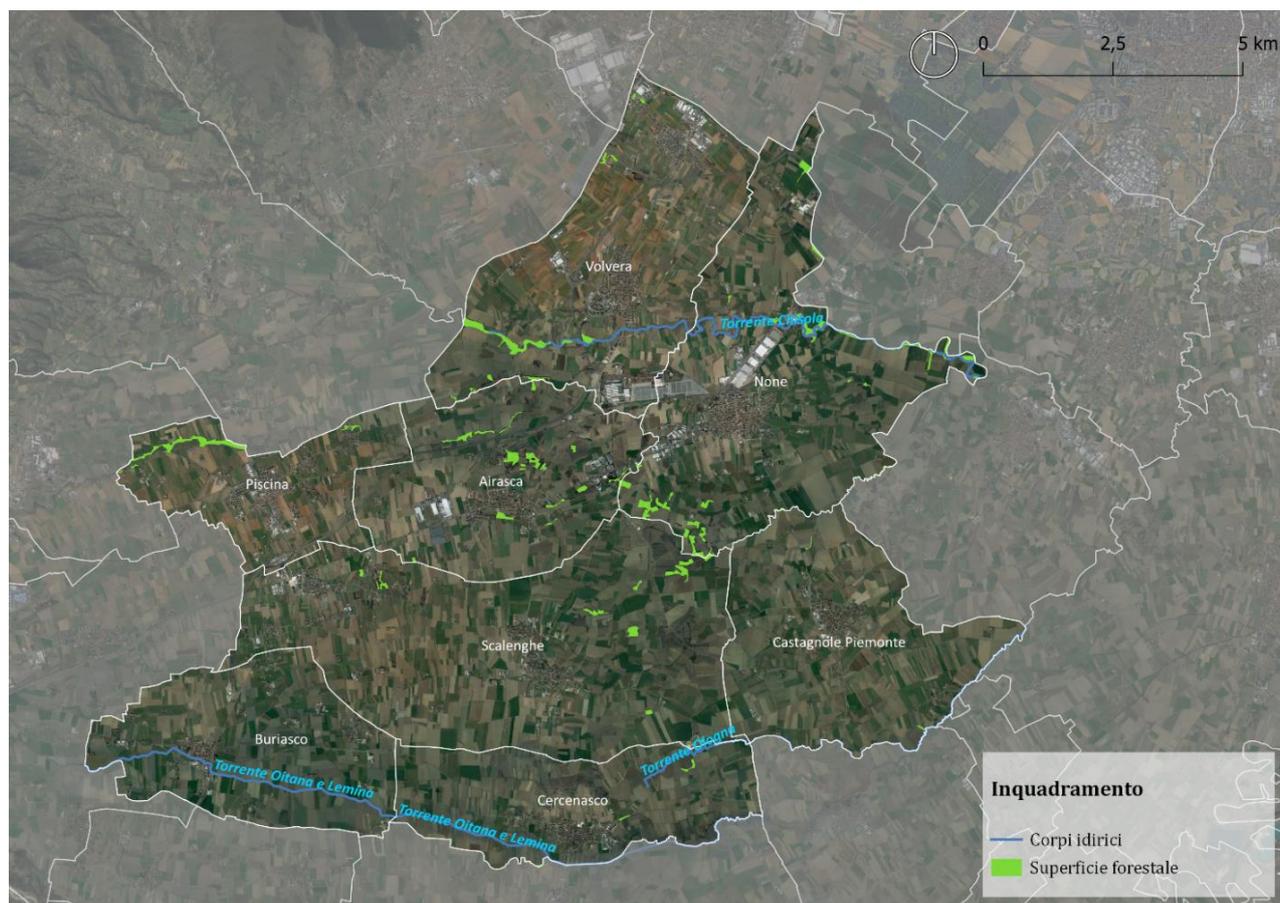


Figura 1: Il territorio del Cluster Pianura Nord. Fonte: elaborazione su QGIS dei dati disponibili su Geoportale Piemonte.



Tutti i Comuni si trovano nella zona altimetrica della pianura, e il territorio è attraversato dai Torrenti Chisola, Oitana, Lemina, Rio Torto, Rio Essa, Bealera dei Prati della Valle, Bealera dei Calzolari, rogge e canali.

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 industriali o commerciali	339	2%
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	890	6%
Boschi di latifoglie	349	2%
Prati stabili	329	2%
Seminativi in aree non irrigue	12.233	83%
Tessuto urbano discontinuo	674	5%

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

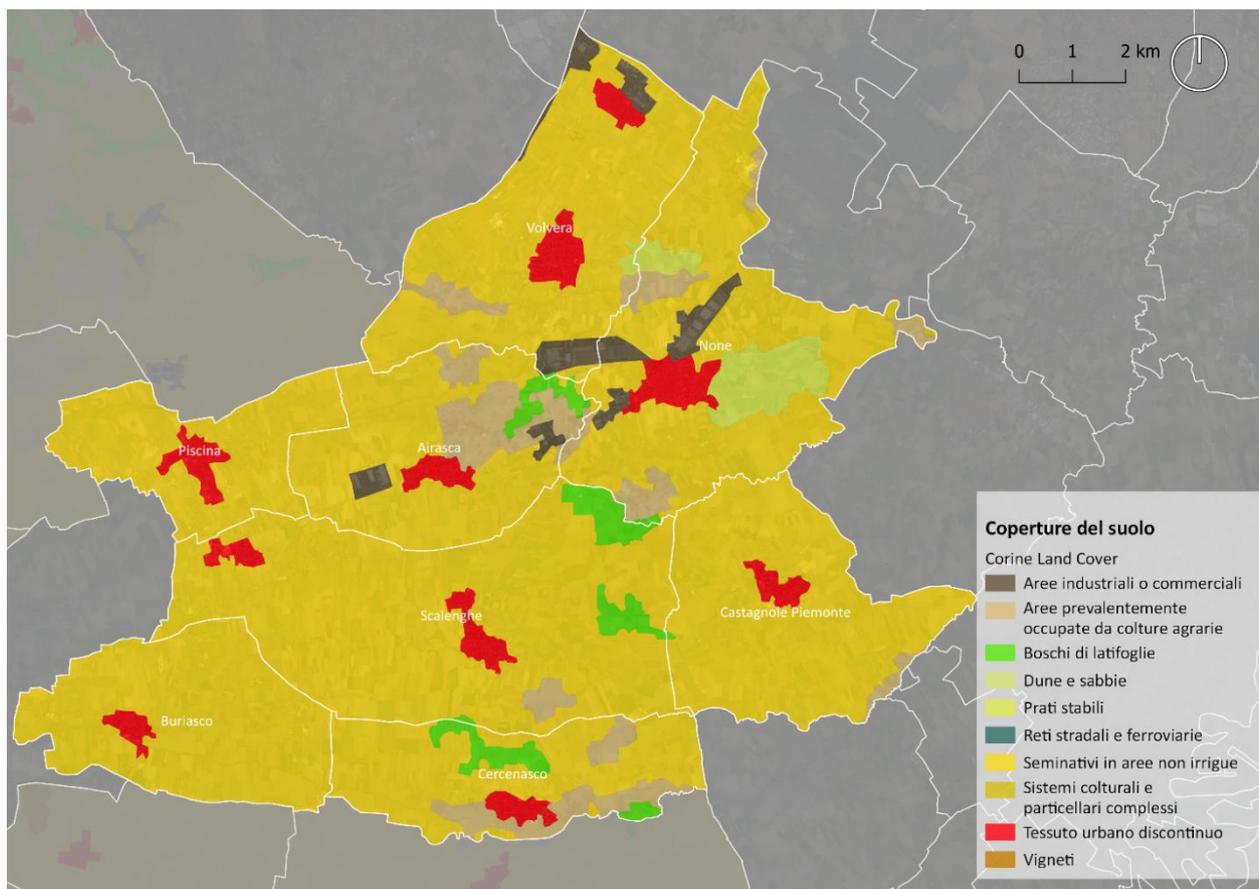


Figura 2: Coperture del suolo del territorio. Fonte: Elaborazione su QGis dei dati del Corine Land Cover.

Di seguito il dettaglio per i singoli Comuni.

Copertura del suolo –Corine Land Cover	Superficie [ha]
Airasca	
Aree industriali o commerciali	60
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	303
Boschi di latifoglie	64
Seminativi in aree non irrigue	1.086
Tessuto urbano discontinuo	61
Buriasco	
Seminativi in aree non irrigue	1.427
Tessuto urbano discontinuo	42
Castagnole Piemonte	
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	32
Seminativi in aree non irrigue	1.641
Tessuto urbano discontinuo	54
Cercenasco	
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	228



Copertura del suolo –Corine Land Cover	Superficie [ha]
Boschi di latifoglie	110
Seminativi in aree non irrigue	925
Tessuto urbano discontinuo	54
None	
Aree industriali o commerciali	134
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	192
Boschi di latifoglie	7
Prati stabili	313
Seminativi in aree non irrigue	1.697
Tessuto urbano discontinuo	124
Piscina	
Seminativi in aree non irrigue	910
Tessuto urbano discontinuo	80
Scalenghe	
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	52
Boschi di latifoglie	164
Seminativi in aree non irrigue	2.839
Tessuto urbano discontinuo	114
Volvera	
Aree industriali o commerciali	145
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	84
Prati stabili	16
Seminativi in aree non irrigue	1.707
Tessuto urbano discontinuo	145

Il suolo consumato al 2021² risulta complessivamente di 1.621 ha, pari al 11% del territorio analizzato, e nello specifico risultano così suddivise:

Comune	Consumo di suolo 2021 [ha]	% Superficie comunale
Airasca	195	12,4%
Buriasco	111	7,6%
Castagnole Piemonte	115	6,7%
Cercenasco	83	6,3%
None	346	14,0%
Piscina	150	15,2%
Scalenghe	225	7,1%
Volvera	396	18,9%

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



Comune	Consumo di suolo 2021 [ha]	% Superficie comunale
Totale Pianura Nord	1.621	11%

Consultando la banca dati di Urban Index³ si evince che l'età media del parco edilizio (al 2011) è di livello medio per la maggior parte dei Comuni, entro i 30 anni. 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 6.613 edifici, lo **stato di conservazione della maggior parte degli edifici è ottimo o buono.**

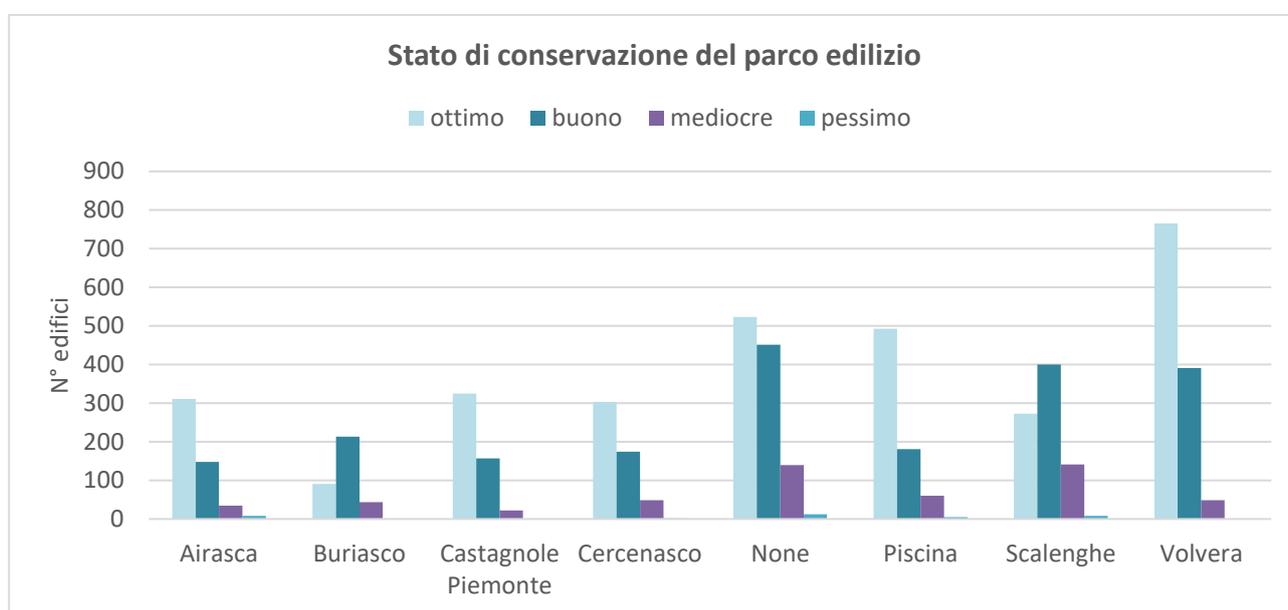


Figura 3: Stato di conservazione degli edifici residenziali, per Comune, sul territorio del Cluster Pianura Nord.
Fonte: elaborazione dati ISTAT.

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

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



Tessuto edilizio (ISTAT 2011)	Valore complessivo per gli 8 Comuni
Numero di alloggi occupati da almeno 1 residente	12.931
Numero edifici ad uso residenziale	5.775
Rapporto alloggi/edifici	2,24
Superficie media di un alloggio [m ²]	97

Gli 8 Comuni presentano complessivamente un valore medio di 2,24 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 3.903 e 1.090 edifici). Analizzando l'epoca di costruzione degli edifici (Figura 4) si evidenzia che il 16,6% è stato costruito prima del 1919 mentre circa il 60% prima del 1976 (anno della Legge 373/1976, la prima sul risparmio energetico degli edifici) e solo il 5,1% 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.

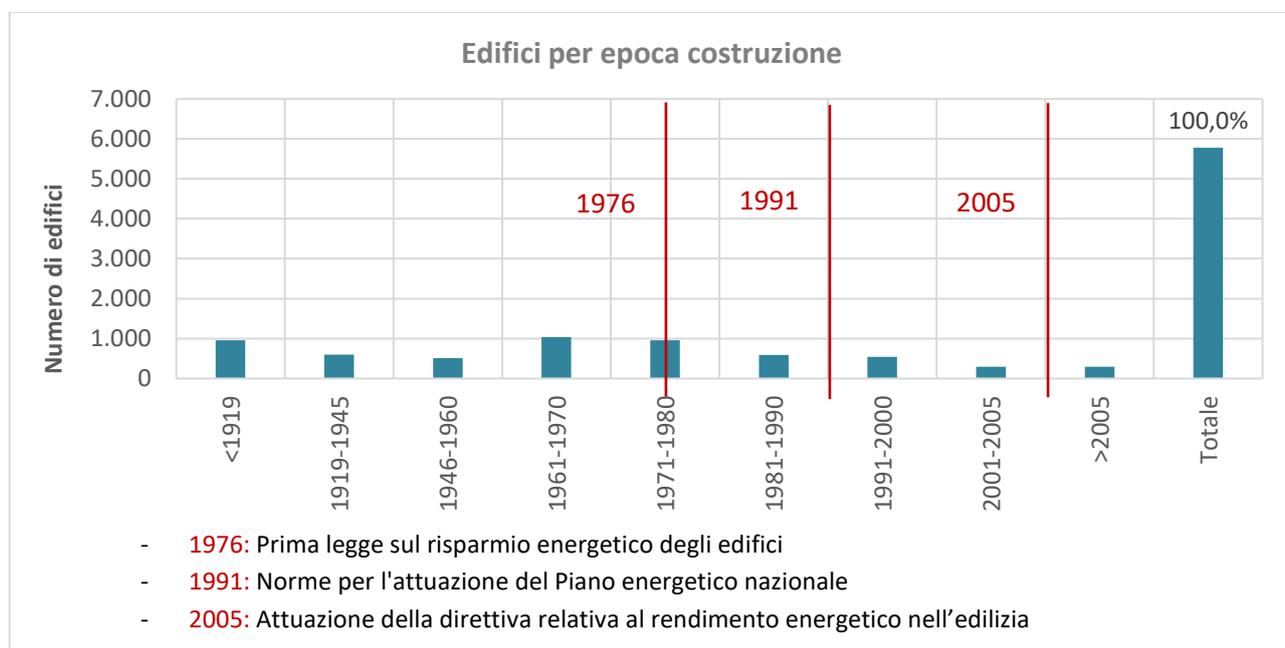


Figura 4. Edifici del territorio Pianura Nord suddivisi per epoca di costruzione. Fonte: ISTAT 2011.



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 gli 8 Comuni del Cluster.

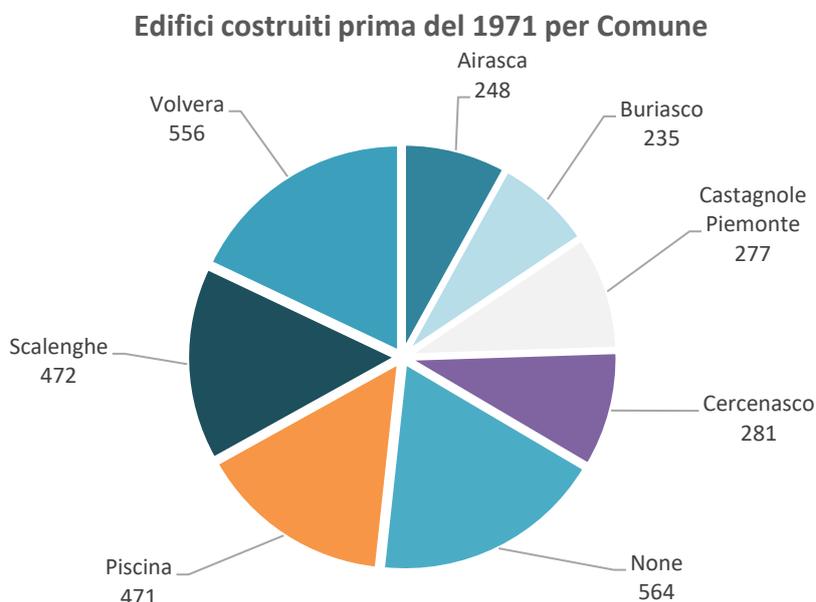


Figura 5 Edifici costruiti pre 1971 suddivisi per Comune. Fonte: ISTAT 2011.

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.

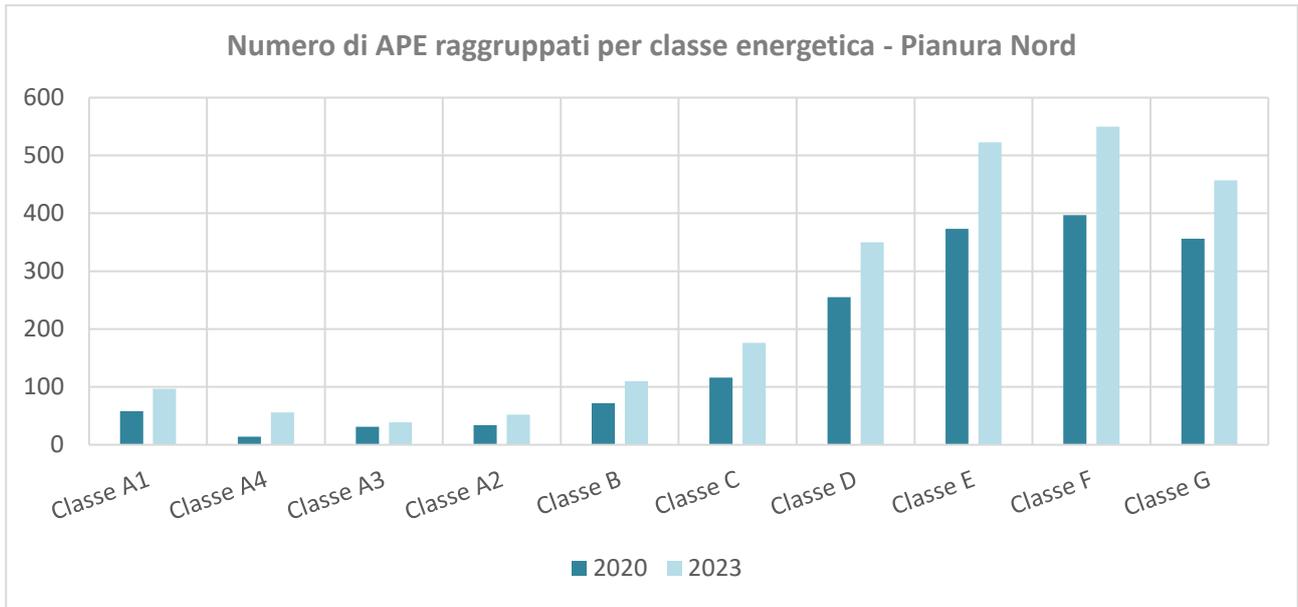


Figura 6: Numero di APE raggruppati per classe energetica – Dati IoComune

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, circa l'80% 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 41%.

Dal grafico seguente, invece, si evince che la maggior parte degli APE sono stati rilasciati per edifici realizzati tra il 1961 e il 1975.

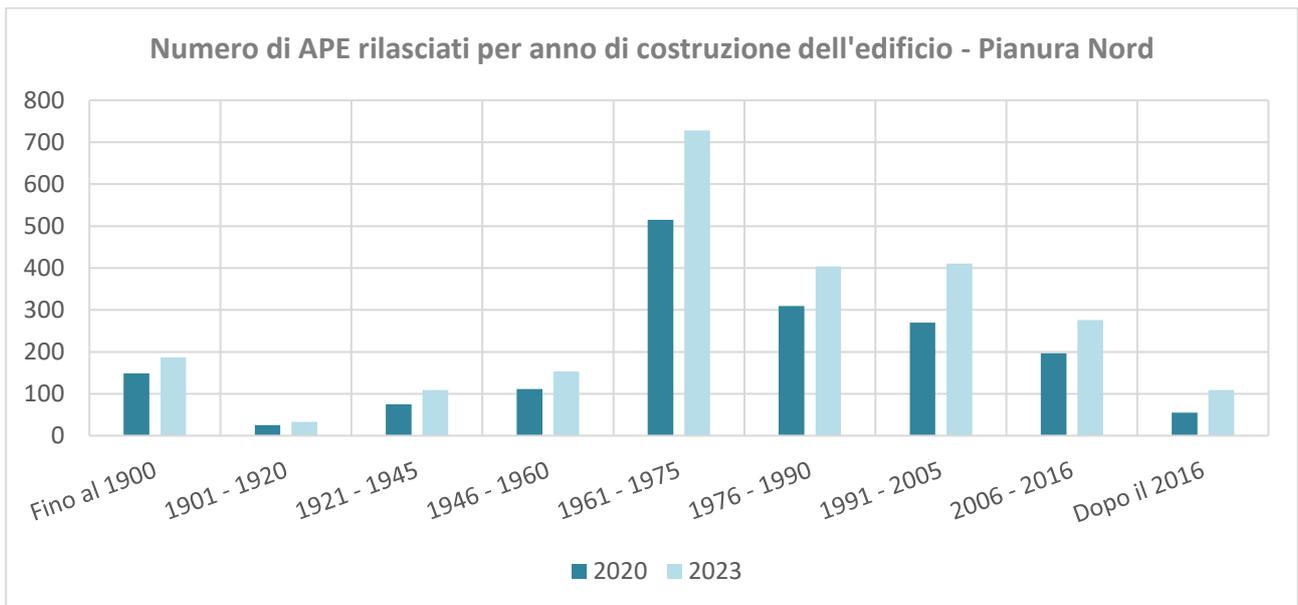


Figura 7: Numero di APE raggruppati per anno di costruzione – Dati IoComune



Si riporta, infine, il numero di impianti termici installati nei Comuni del Cluster, raggruppati per tipologia di combustibile impiegato, al 2020 e al 2023. Si evince come il gas naturale sia il vettore energetico predominante, seguito dal GPL.

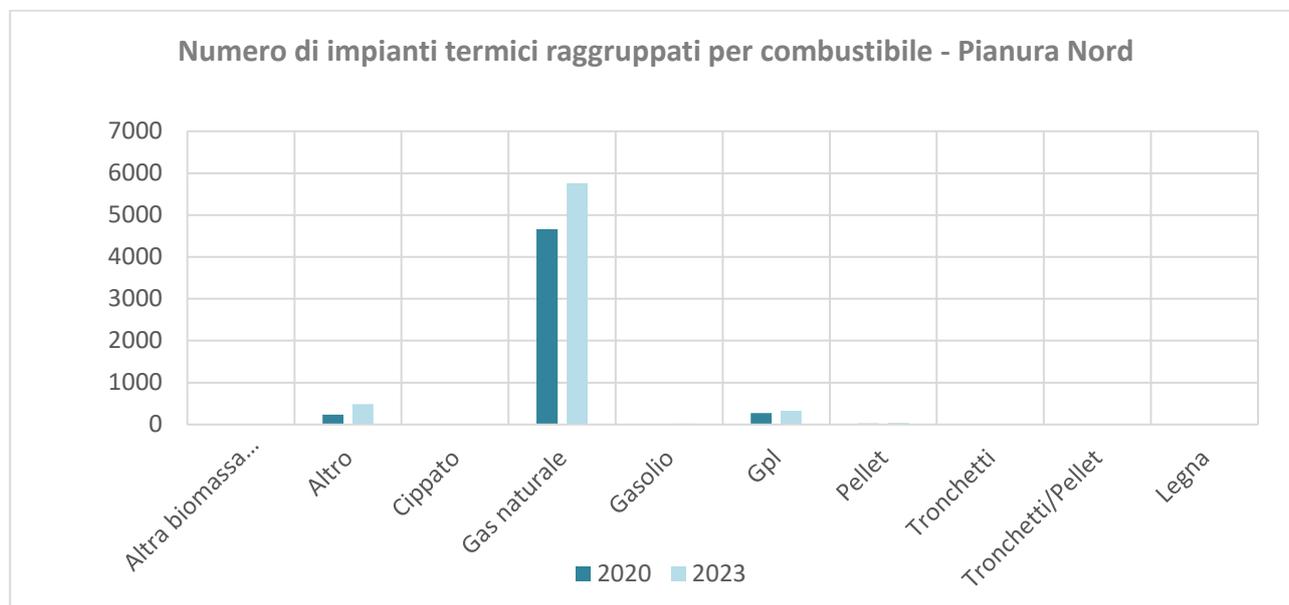


Figura 8: Numero di impianti termici raggruppati per combustibile – Dati IoComune

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, nei Comuni analizzati risiedono al 2022 31.872 abitanti, per una densità abitativa di 215 abitanti/km². I due Comuni più popolosi sono Volvera e None con un numero di abitanti superiore a 7.000, mentre quello più piccolo in termini di abitanti è Buriasco con circa 1300 abitanti. Il grafico seguente riporta l'andamento della popolazione dal 2002 al 2022, sia dell'intera area di analisi, sia dei singoli Comuni. In generale si riscontra un andamento stabile.

⁴ <http://demo.istat.it/>

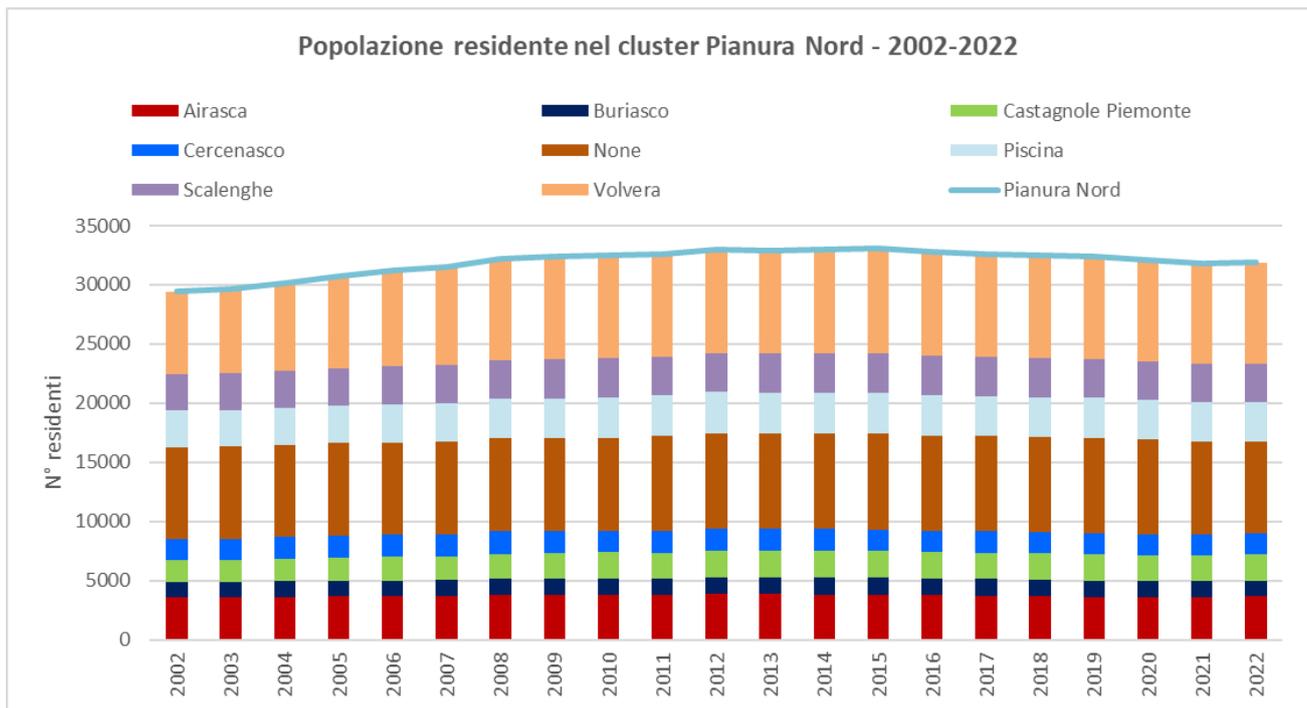


Figura 9: Evoluzione della popolazione residente 2002-2022. Fonte: elaborazione dati disponibili su Demo ISTAT⁵.

All'anno di monitoraggio 2019, negli 8 Comuni afferenti al Cluster "Pianura Nord" si sono registrati complessivamente 32.360 residenti (contro i 28.941 del 2000) e 13.371 famiglie, con un tasso medio di 2,4 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 invece registrati 31.705 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 31.300. 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>

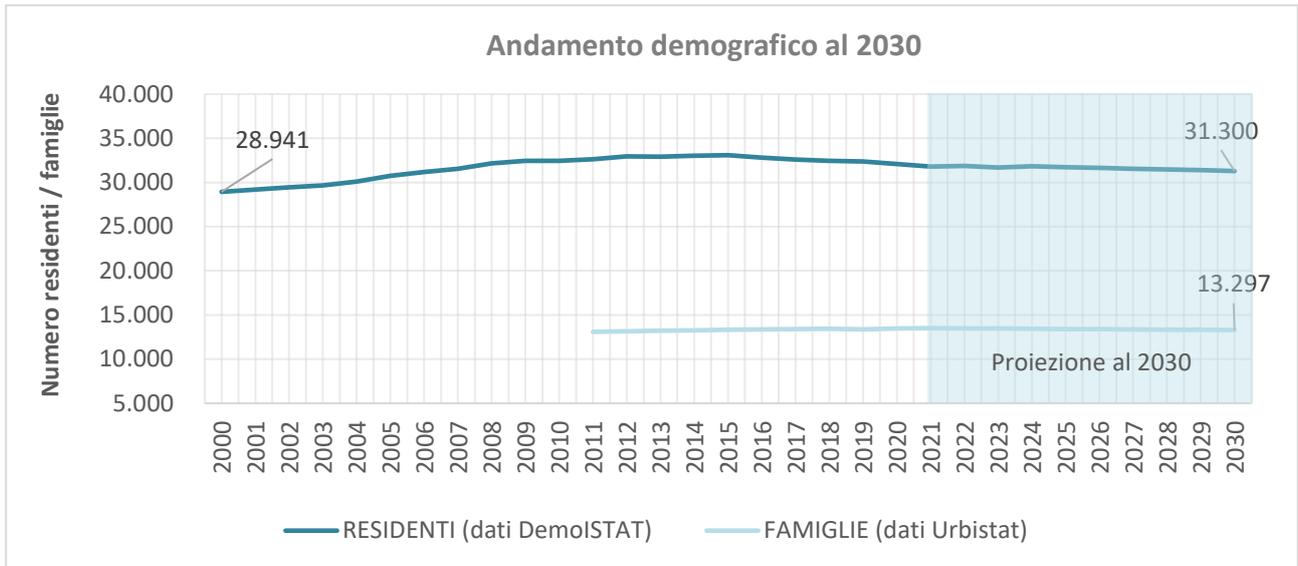


Figura 10 Andamento demografico e proiezione al 2030. Fonte: DemoSTAT e Urbistat.

Si riporta inoltre di seguito la ripartizione della popolazione totale tra gli 8 Comuni del Cluster al 2000 e al 2022.

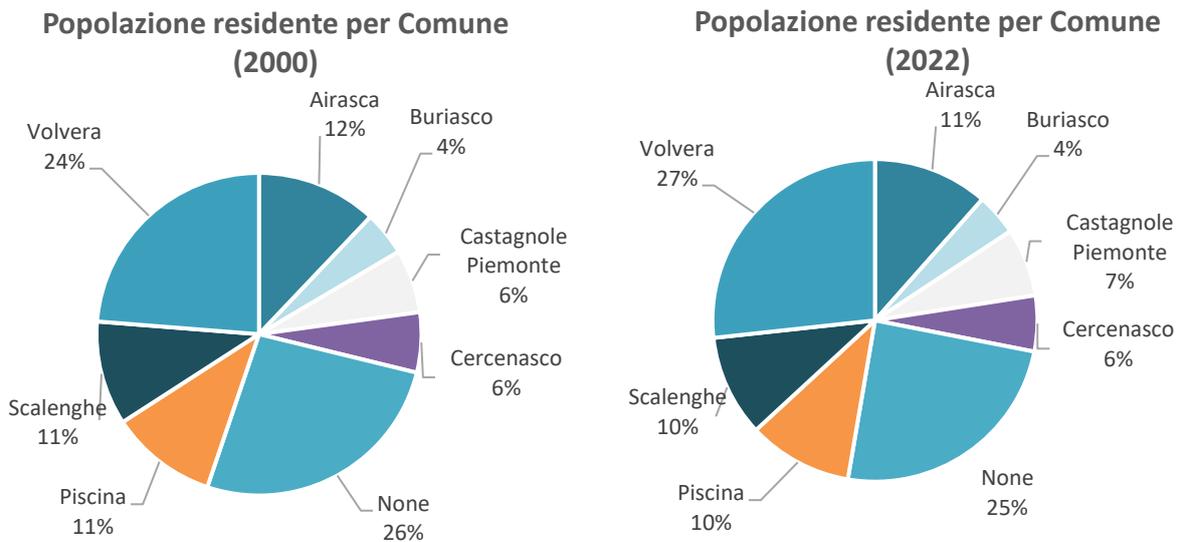


Figura 11 Popolazione residente per Comune al 2002 e al 2022. Fonte: ISTAT.

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 rappresenta il 28%, valore per lo più omogeneo in tutti i Comuni. Cercenasco è il Comune con l’indice più alto, pari al 31%, mentre Volvera quello con l’indice più basso, pari al 25%. Di seguito si riporta l’andamento della popolazione vulnerabile nel periodo tra il 2002 e il 2022. Si riscontra una tendenziale crescita, così come anche all’interno dei singoli Comuni.

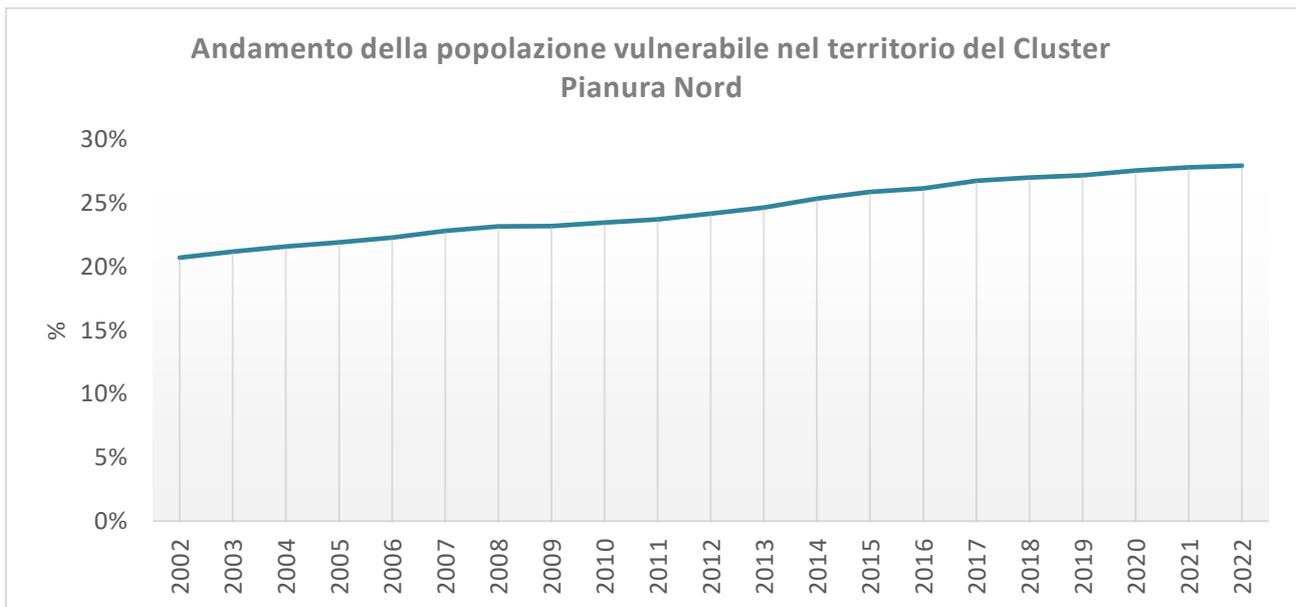


Figura 12: Andamento della percentuale di popolazione vulnerabile nel territorio del Cluster Pianura Nord. Fonte: elaborazione dati disponibili su Demo ISTAT.

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 con un livello di criticità 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	MEDIO
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 Alto Airasca
Incidenza di famiglie monogenitoriali giovani	Rapporto percentuale tra il numero di famiglie composte da un solo nucleo, di tipo mono-genitoriale giovane (padre/madre con meno di 35 anni), con e senza membri isolati, e il totale delle famiglie mononucleari, con e senza membri isolati	MEDIO BASSO
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	BASSO



Indicatore	Descrizione	Valore
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	MEDIO
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
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	MEDIO BASSO

Analisi del contesto naturale

Il territorio analizzato ricade nel bacino idrografico Sangone – Chisola – Lemina e nel Sottobacino di I livello del Chisola-Lemina-Noce. Il Torrente Chisola nasce dalla confluenza di due rami torrentizi, uno che origina dal Monte Freidour e l'altro dal Monte Tre Denti, ha un corso di circa 40km e sfocia all'altezza di Moncalieri nel Po. I suoi principali affluenti sono:

- Torrente Noce (Frossasco, Cantalupa);
- Rio Torto (Volvera, Airasca, Piscina, Frossasco, Roletto);
- Rio Essa (None, Scalenghe e Castagnole Piemonte, Piobesi);
- Torrente Lemina (San Pietro Val Lemina, Abbadia Alpina, Pinerolo, Buriasco, Cercenasco, Virle Piemonte, Castagnole Piemonte);
- Torrente Oitana (Piobesi, Vinovo, La Loggia);
- Rio Tori (Piossasco, Cumiana);
- Sangonetto di Piossasco (Piossasco).

I vari corsi d'acqua suddetti sono inoltre origine e immissione di numerose rogge e canali. I territori di alcuni dei Comuni in oggetto sono quindi attraversati dal Torrente Chisola e dai suoi affluenti, oltre che da rogge e canali.

Il paesaggio del territorio del Cluster Pianura Nord ricade nella seguente tipologia:

- **Pianura aperta**, area pianeggiante, sub pianeggiante, terrazzata o ondulata, caratterizzata da uno sviluppo esteso, a geometria variabile, non limitato all'interno di una valle.



Secondo la Carta della Natura realizzata da Ispra⁶, tale paesaggio presenta i seguenti valori naturalistici e culturali, da cui si riscontra complessivamente un paesaggio dal valore naturale Molto Basso.

	TIPOLOGIA DI PAESAGGIO
	Pianura aperta
Unità di paesaggio	Pianura compresa tra le Prealpi Cozie e i Fiumi Dora Riparia, Po e Pellice
Valore Naturale	Molto basso
Valore Culturale	Medio
Valore Naturalistico-culturale	Basso

Il territorio del Cluster Pianura Nord non comprende aree naturali protette SIC. La superficie forestale copre **l'8% circa del territorio** del Cluster ed è caratterizzata principalmente da impianti per arboricoltura da legno come dettagliato nella tabella seguente e i Comuni maggiormente boscati sono Airasca, Cercenasco e Scalenghe.

La tabella seguente riporta la superficie forestale suddivisa per le categorie presenti.

Categoria forestale	Superficie [ha]	% Superficie forestale
Alneti planiziali e montani	24	2%
Boscaglie pioniere e d'invasione	6	1%
Impianti per arboricoltura da legno	995	85%
Quercu-carpineti	28	2%
Robineti	114	10%
Totale Pianura Nord	1.171	8%

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

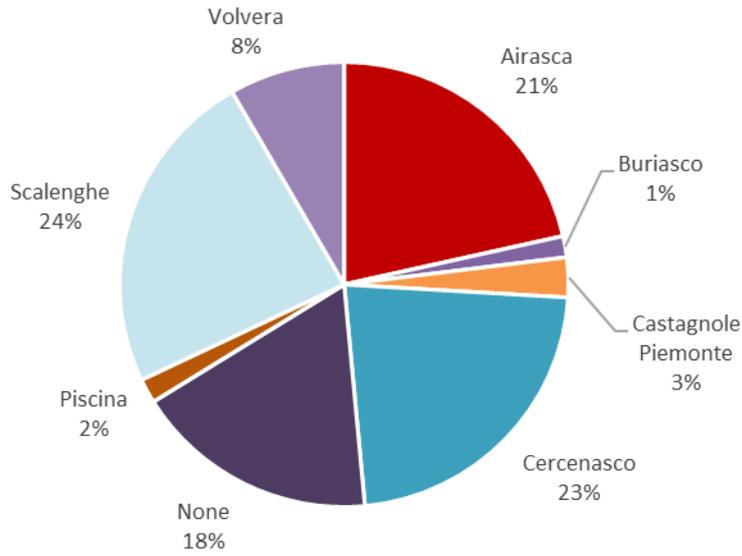


Figura 13: Suddivisione della superficie forestale per Comune. Fonte: elaborazione su QGis dei dati disponibili sul Geoportale Piemonte.

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 Pianura Nord è caratterizzato da habitat con un basso livello di BTC, quindi meno stabili e resilienti.

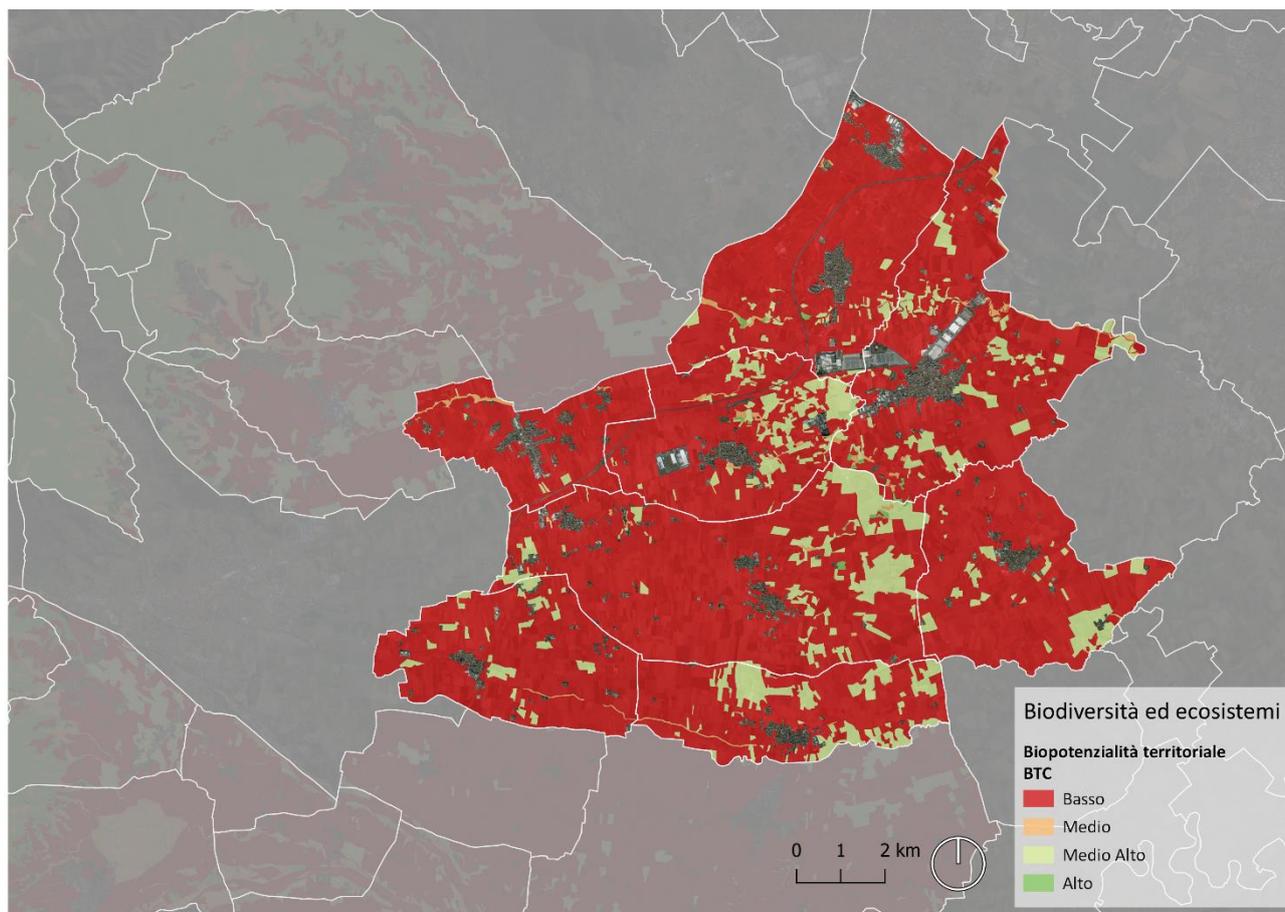


Figura 14: Biopotenzialità territoriale nel Cluster Pianura Nord. Fonte: elaborazione su QGis a partire dal PFT.

Analisi del contesto economico

La percentuale di addetti in imprese APS e KIBS⁷ (settori economici J, K e M) sul totale degli addetti è medio basso per la maggior parte dei Comuni. Le superfici agricole (come classificate dal CLC) corrispondono all'89% del territorio del Cluster Pianura Nord, la superficie agricola totale è pari a circa 11.000 ha secondo il censimento dell'agricoltura ISTAT, e quella utilizzata è pari al 94%, con la seguente suddivisione tra i Comuni, da cui emerge Scalenghe come il territorio con la SAU più elevata.

⁷ KIBS: Knowledge Intensive Business Service, aziende che forniscono servizi ad alto contenuto di conoscenza. APS: Associazioni di Promozione sociale.



Ripartizione della SAU per Comune

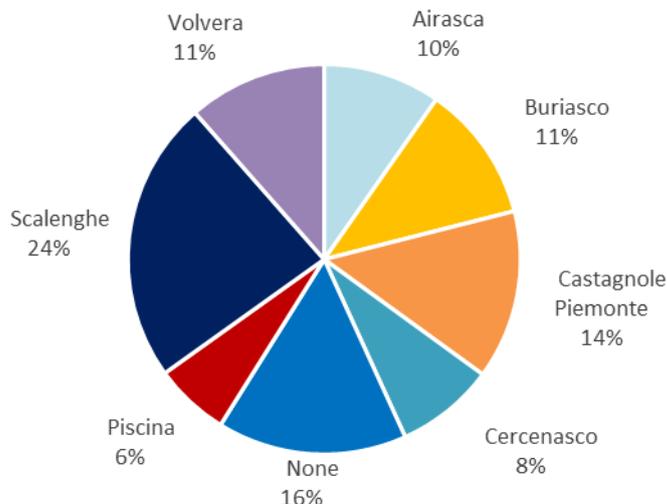


Figura 15: Superficie Agricola Utilizzata per Comune del Cluster Pianura Nord. Fonte: ISTAT. Censimento dell'Agricoltura 2010.

Oltre l'80% della superficie agricola utilizzata è destinata ai seminativi, e tra questi prevale la coltivazione dei cereali per la produzione di granella.

Analisi del contesto infrastrutturale

Il territorio comprensivo degli 8 Comuni è attraversato da diverse strade provinciali, tra cui la SP23 SP146, SP129, SP138 e SP141, SP145, è presente la stazione ferroviaria nei Comuni di Airasca, None, Piscina

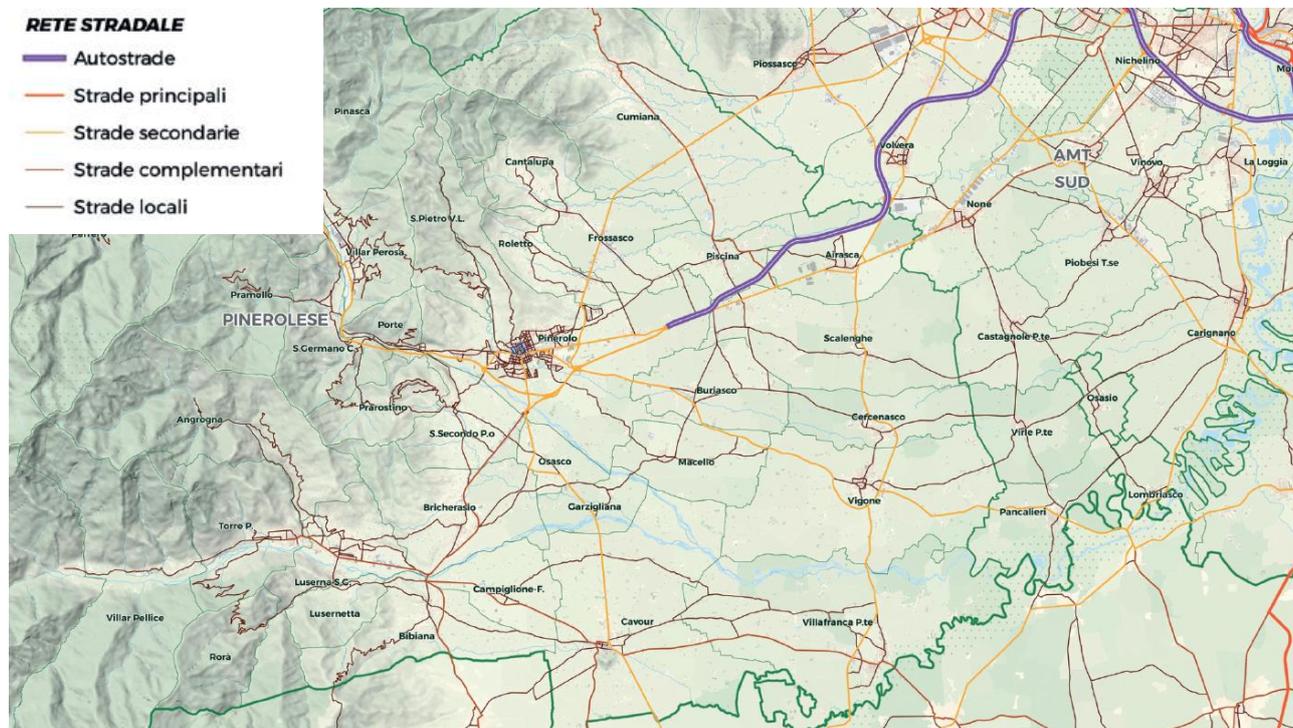


Figura 16: Rete stradale nel territorio della Pianura Nord. Fonte: PUMS Città Metropolitana di Torino.



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 comunale⁸. Nell'anno di monitoraggio 2019 sul territorio afferente agli 8 Comuni del Cluster "Pianura Nord" risultavano immatricolate 21.544 autovetture, la maggior parte classificata Euro 4 (6.402), Euro 6 (5.266) ed Euro 5 (3.985). Al 2021, ultimo anno disponibile per l'Autoritratto ACI, si è registrato un aumento nel numero di veicoli Euro 6 (7.119) e una conseguente diminuzione nelle altre categorie.

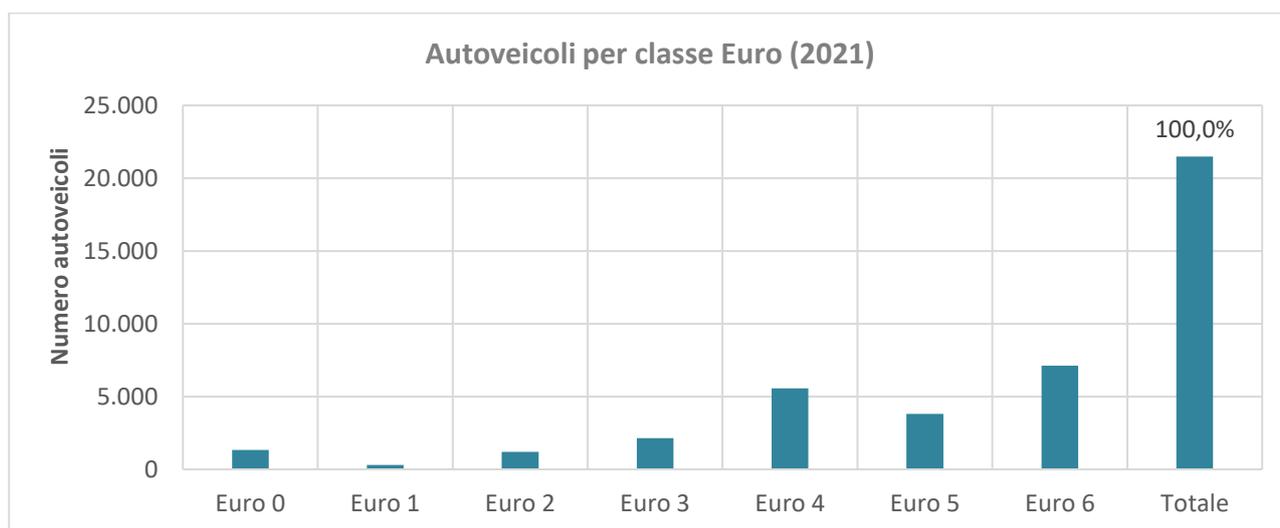
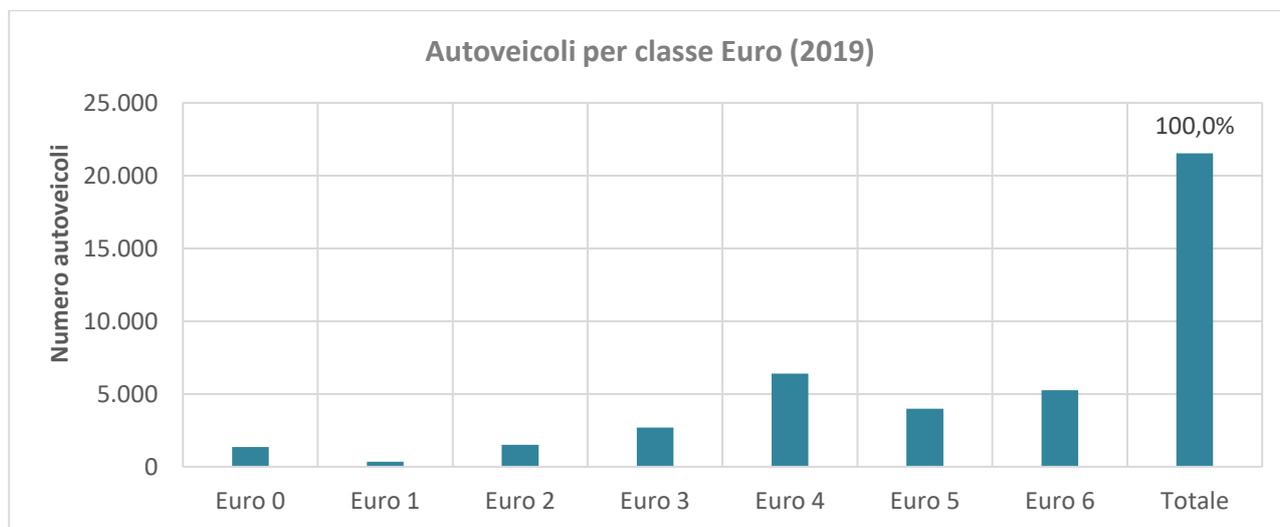


Figura 17: Numero di autoveicoli per classe Euro al 2019 e al 2021. Fonte: ACI.

⁸ <http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto.html>



Il tasso di motorizzazione (includendo anche le tipologie dei motocicli e veicoli pesanti) è pari a 0,67 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 0,62 a 0,68).

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 (31.128 al 2030 contro i 23.244 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 0,99 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.

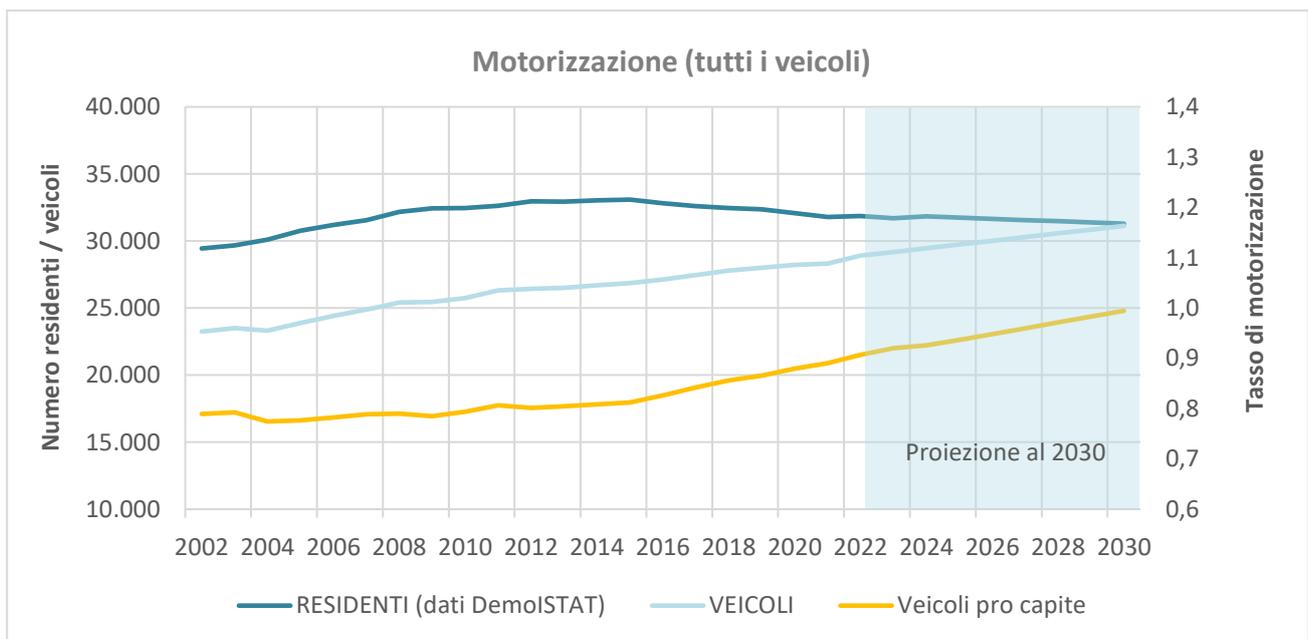


Figura 18: Andamento del tasso di motorizzazione relativo a tutti i veicoli, nel territorio della Pianura Nord

Riguardo invece le sole **autovetture**, dalla figura sottostante si evince che il numero complessivo passa da 18.118 nel 2002 (tasso di motorizzazione 0,62) a 21.516 nel 2021 (tasso di motorizzazione 0,68) a 23.733 previste per il 2030 (con 0,76 veicoli pro capite).

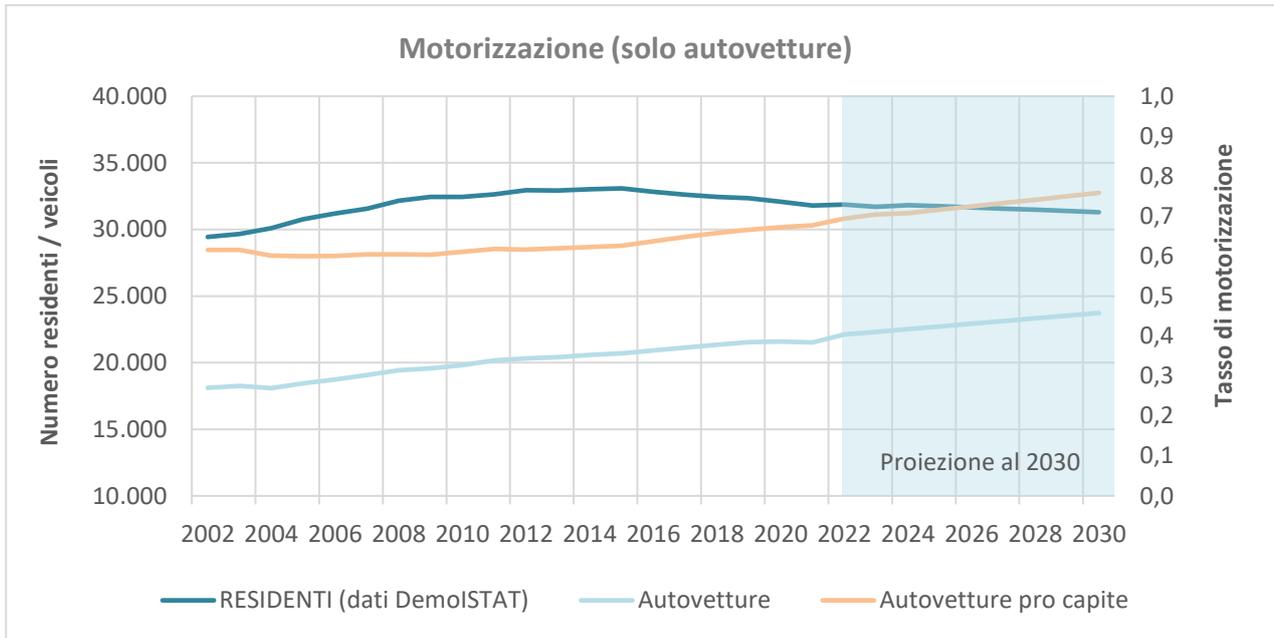


Figura 19: Andamento del tasso di motorizzazione relativo alle sole autovetture.

Si riporta di seguito la suddivisione dei veicoli immatricolati per ciascuno degli 8 Comuni afferenti al Cluster “Pianura Nord”, 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).

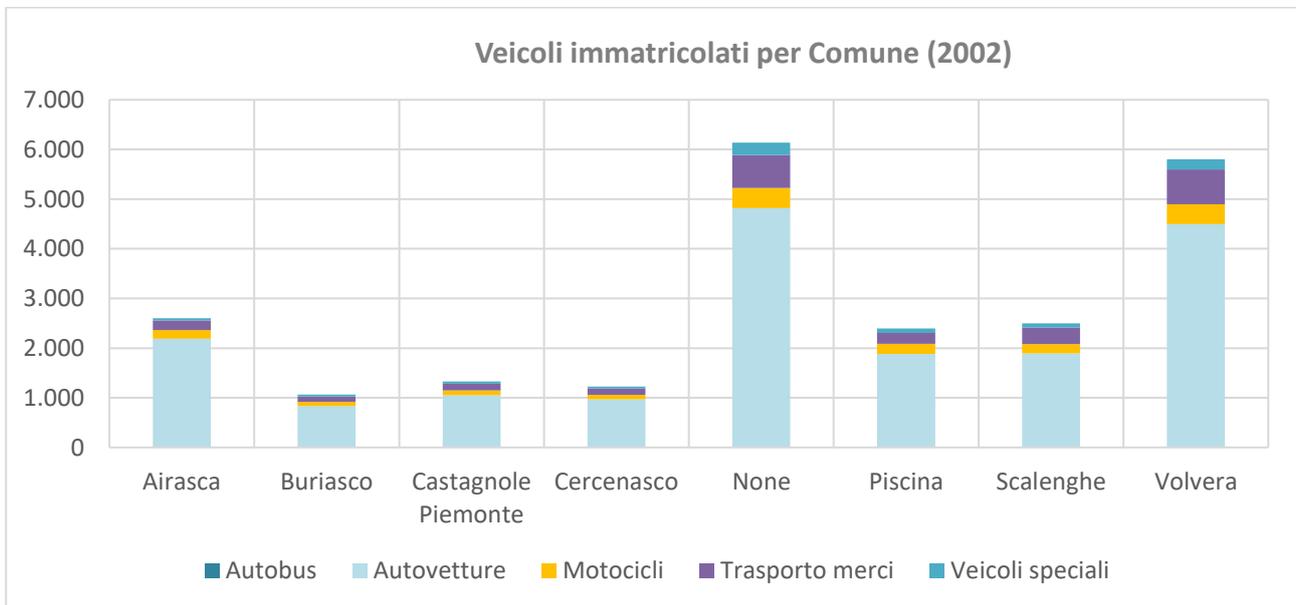


Figura 20: Veicoli immatricolati per Comune al 2002. Fonte: ACI.

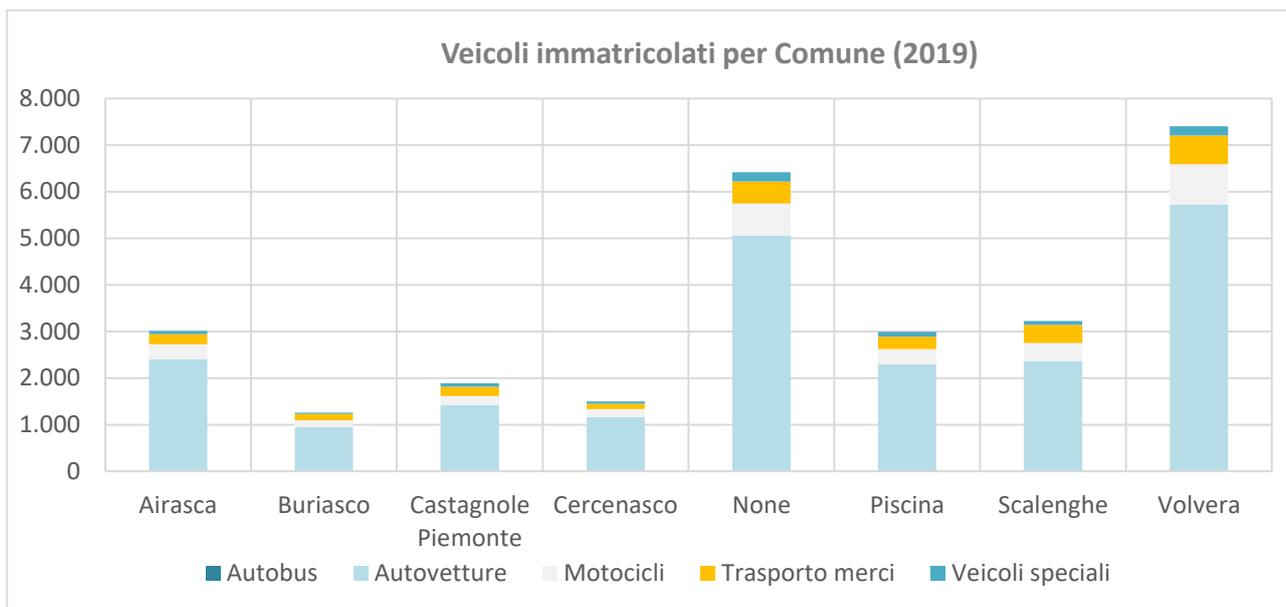


Figura 21: Veicoli immatricolati per Comune al 2019. Fonte: ACI.

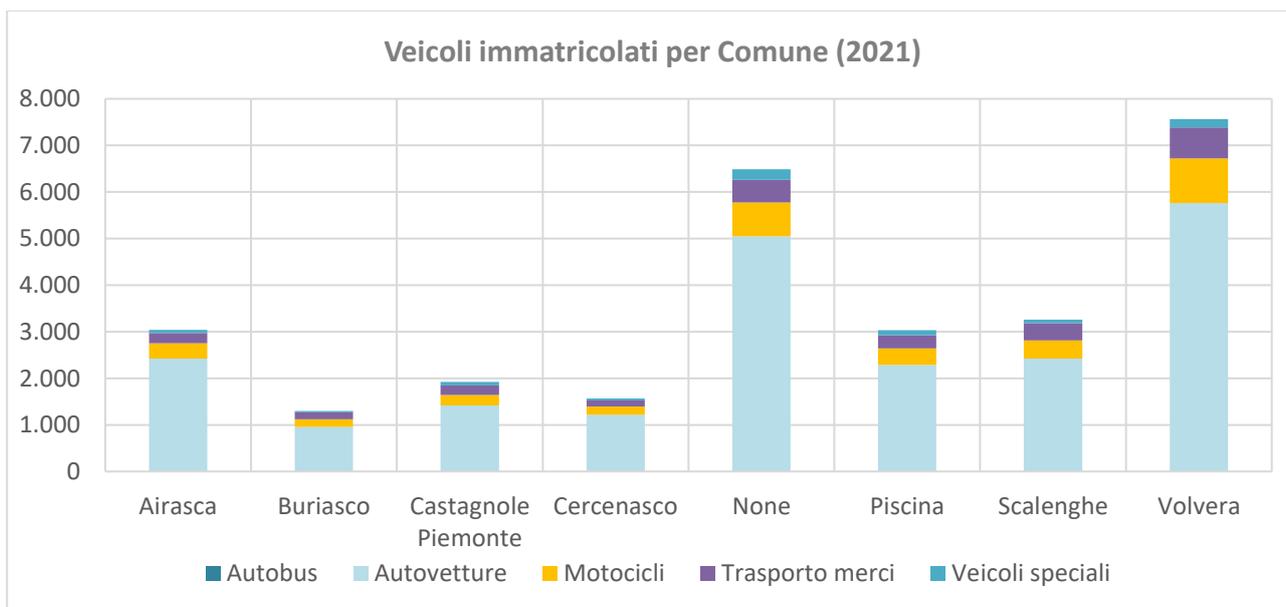


Figura 22: Veicoli immatricolati per Comune al 2021. Fonte: ACI.

Dai grafici sopra riportati si evidenzia la tendenza generale di incremento del numero dei veicoli dal 2002 ad oggi. Dai grafici non è possibile apprezzare la quantità di autobus presenti sul territorio, essendo in numero molto esiguo rispetto a quello delle autovetture (sono presenti 16 autobus al 2002 e 20 al 2021). 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 degli 8 Comuni afferenti al Cluster “Pianura Nord”.

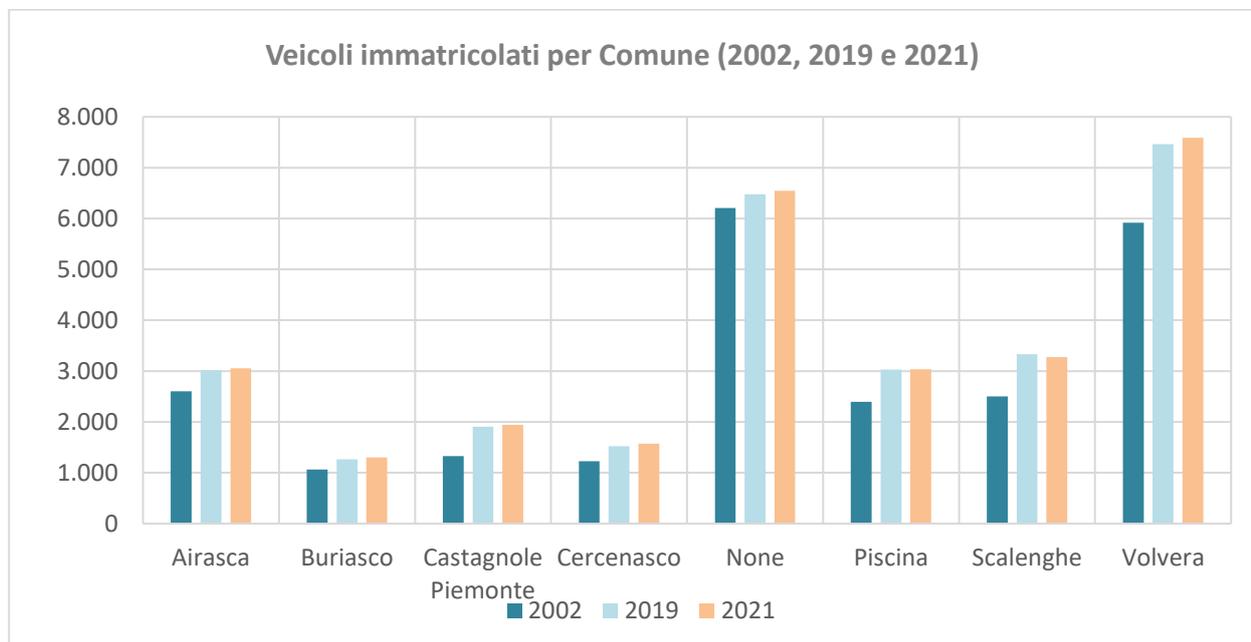


Figura 23: Grafico sinottico dei veicoli immatricolati per Comune (2002, 2019, 2021). Fonte: ACI.

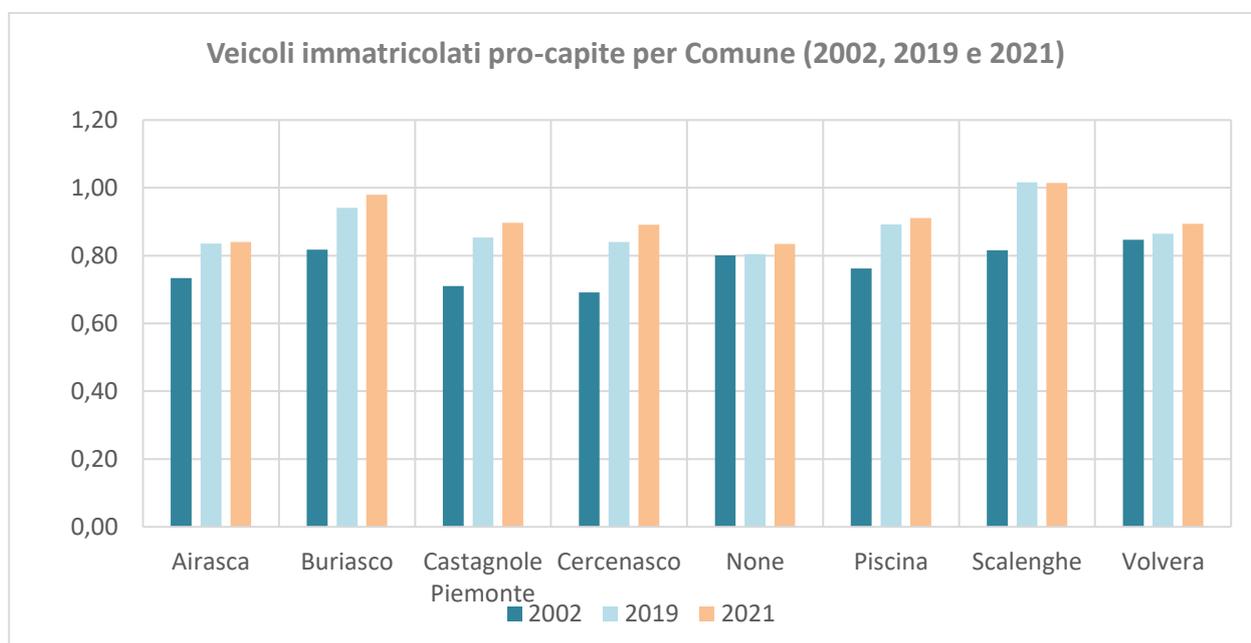


Figura 24: Grafico sinottico dei veicoli pro capite immatricolati per Comune (2002, 2019, 2021). Fonte: ACI.

Dai grafici sopra riportati si evince che per gli 8 Comuni si registra tra 2002 e 2019 un incremento del numero di veicoli circolanti. Tra il 2019 e il 2021 nei Comuni di Buriasco, Castagnole Piemonte, Cercenasco, None e Volvera si registra un leggero incremento del numero di veicoli.



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 quell 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 "autoveicoli") 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 10% circa**, dovuto in particolare al contributo del settore del trasporto privato/commerciale. Contribuisce, in minor entità, anche il settore residenziale, mentre invece il consumo del settore terziario subisce un importante incremento (+62%).

Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Edifici pubblici	5.826	1%	6.003	1%	+3%
Settore terziario	50.930	9%	82.455	17%	+62%
Settore residenziale	252.714	46%	214.103	43%	-15%
Illuminazione pubblica	2.680	0%	2.593	1%	-3%
Flotta comunale	293	0%	221	0%	-25%
Trasporto privato/commerciale	240.632	44%	189.858	38%	-21%
Totale (MWh)	553.074	100%	495.233	100%	-10%

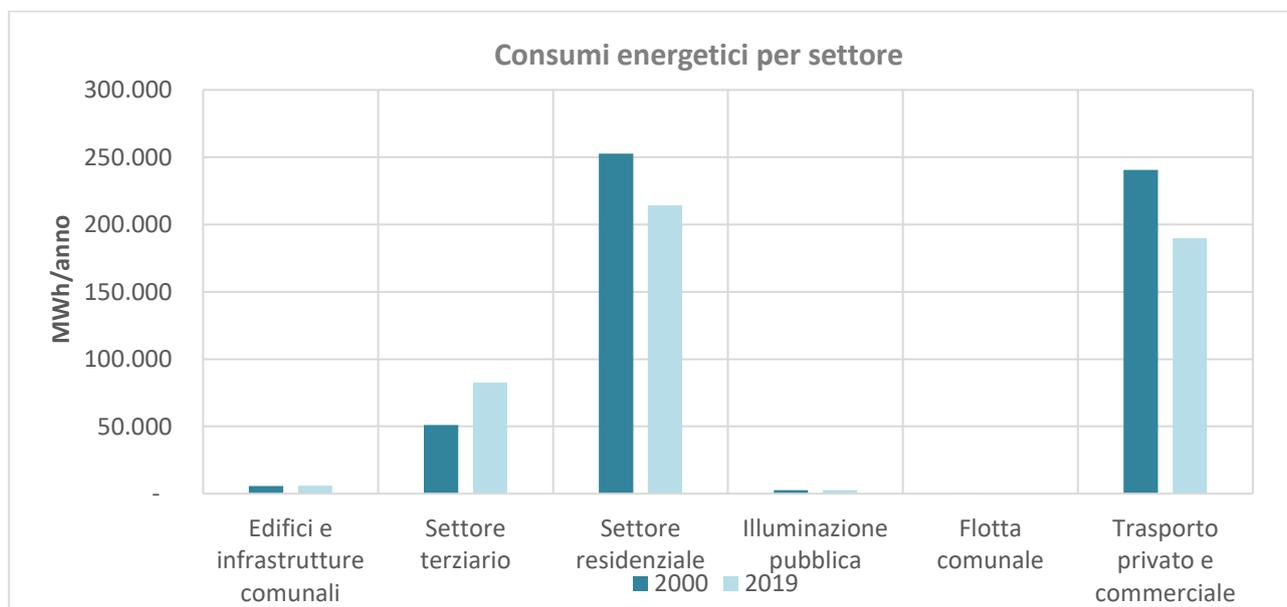


Figura 25: Consumo energetico complessivo al 2000 e al 2019 suddiviso per settore.



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

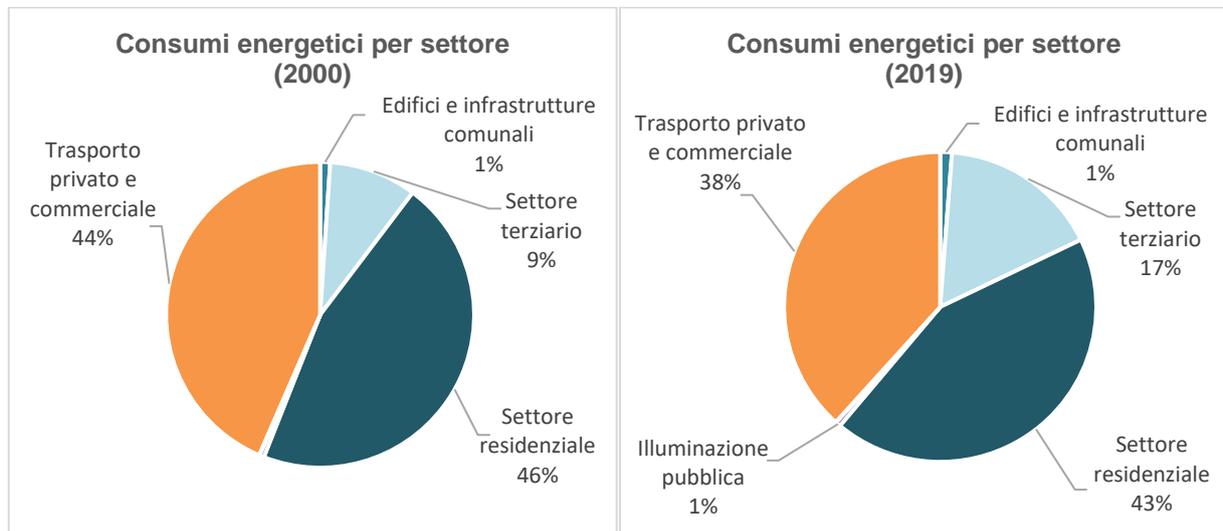


Figura 26: Peso percentuale di ogni settore sul consumo energetico complessivo al 2000 e al 2019.

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	51.957	9%	80.015	16%	+54%
Teleriscaldamento	0	0%	1.091	0%	-
Gas naturale	173.386	31%	175.436	35%	+1%
GPL	21.650	4%	25.166	5%	+16%
Gasolio da riscaldamento	7.023	1%	2.518	1%	-64%
Diesel	171.894	31%	118.305	24%	-31%
Benzina	97.031	18%	49.241	10%	-49%
Biomassa*	30.041	5%	41.274	8%	+37%
Solare termico	93	0%	2.189	0%	+2266%
Totale (MWh)	553.074	100%	495.233	100%	-10%

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

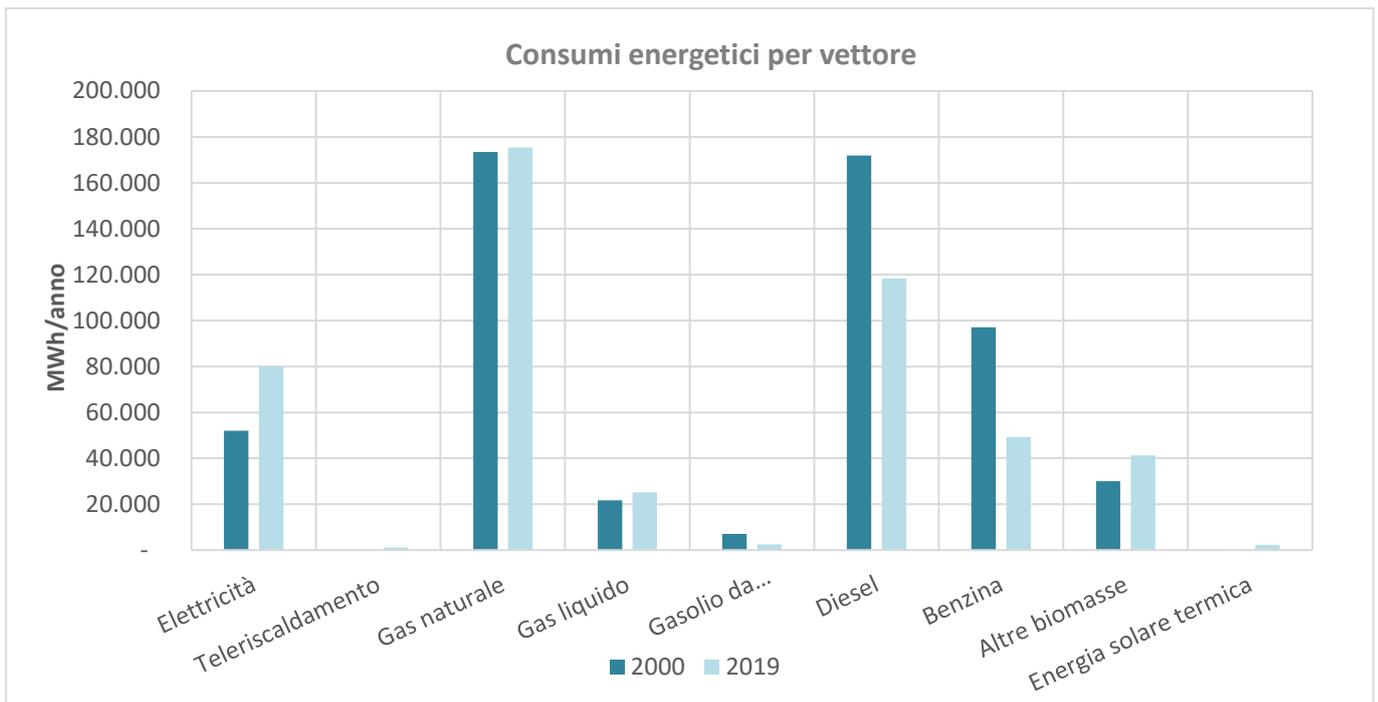


Figura 27: Consumo energetico complessivo al 2000 e al 2019 suddiviso per vettore energetico.

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

- Il consumo di energia elettrica è aumentato considerevolmente (+54%). L'aumento più consistente si è verificato nel settore terziario, probabilmente a causa dell'importante espansione del settore stesso nel territorio durante gli ultimi anni;
- Il consumo di gas naturale è aumentato solo dell'1% nonostante la forte riduzione nel consumo di GPL (-56%), gasolio da riscaldamento (-64%) e diesel (-100%) per il riscaldamento degli ambienti. È importante rilevare che, nel presente aumento di consumo, è incluso anche quello dovuto all'autotrazione (dai 518 MWh del 2000 ai 2.707 MWh del 2019);
- Si nota al 2019 la presenza di consumo di energia termica da teleriscaldamento (1.091 MWh), verificatosi solo in alcuni edifici pubblici del Comune di None.
- Si nota, relativamente al settore del trasporto privato/commerciale, una significativa riduzione dei consumi energetici associati all'impiego di benzina (-49%) e diesel (-12%) e un contestuale aumento del consumo di GPL (+110%) e metano (+422%);
- 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 37% 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.

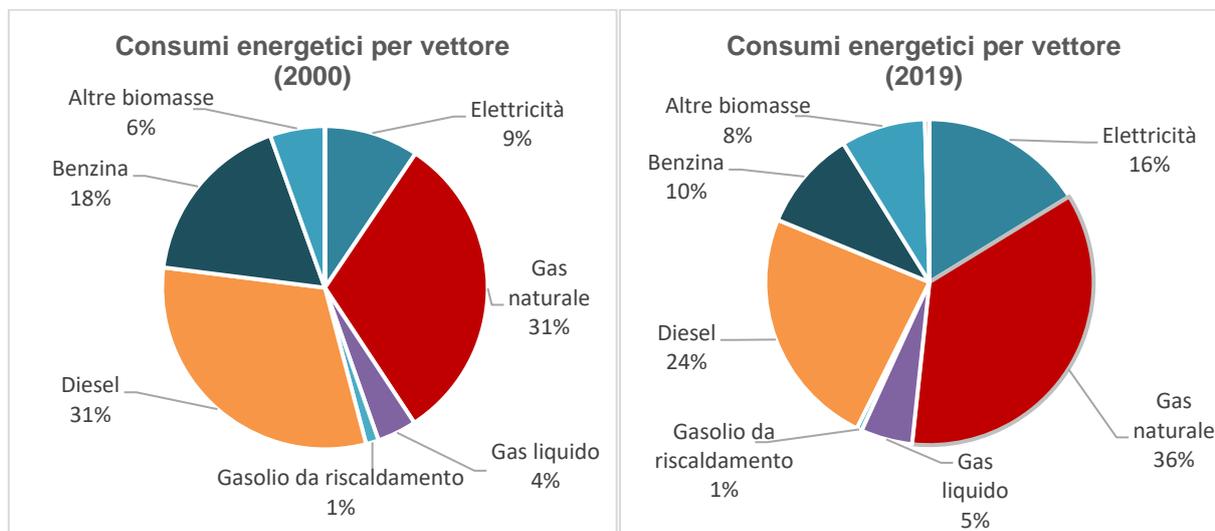


Figura 28: Peso percentuale di ogni vettore energetico nel consumo complessivo al 2000 e al 2019.

Di seguito la ripartizione percentuale del consumo energetico complessivo suddiviso tra gli 8 Comuni afferenti al Cluster:

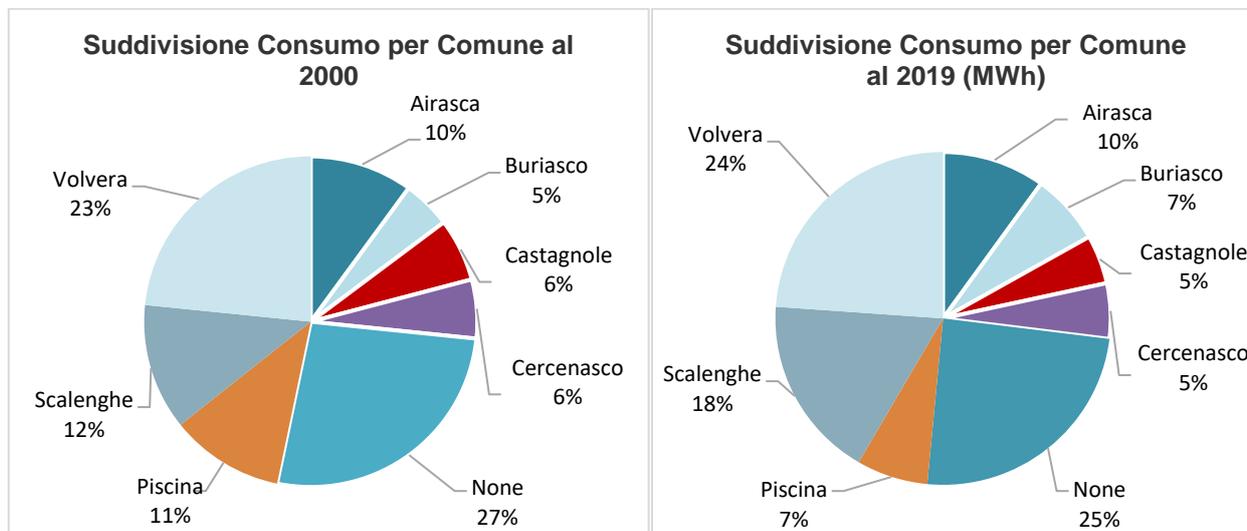


Figura 29: Peso percentuale del consumo energetico per ciascun Comune al 2000 e al 2019.



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 lieve aumento dei consumi del **3% per quanto riguarda gli immobili** e le riduzioni del **-20% per quanto riguarda la flotta comunale** e del **-3% relativamente alla pubblica illuminazione**. Ciò è imputabile agli interventi realizzati dalla pubblica amministrazione negli ultimi anni sia sul parco veicolare sia sull'illuminazione pubblica.

Vettore energetico (Edifici pubblici)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	990	17%	1.038	17%	+5%
Teleriscaldamento	0	0%	1.091	18%	-
Gas naturale	4.836	83%	3.874	65%	-20%
Totale (MWh)	5.826	100%	6.003	100%	+3%

Vettore energetico (Illuminazione pubblica)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	2.680	100%	2.593	100%	-3%

Vettore energetico (Flotta veicolare)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Gas naturale	0	0%	19	8%	-
Diesel	185	67%	134	61%	-28%
Benzina	92	33%	69	31%	-26%
Totale (MWh)	277	100%	221	100%	-20%

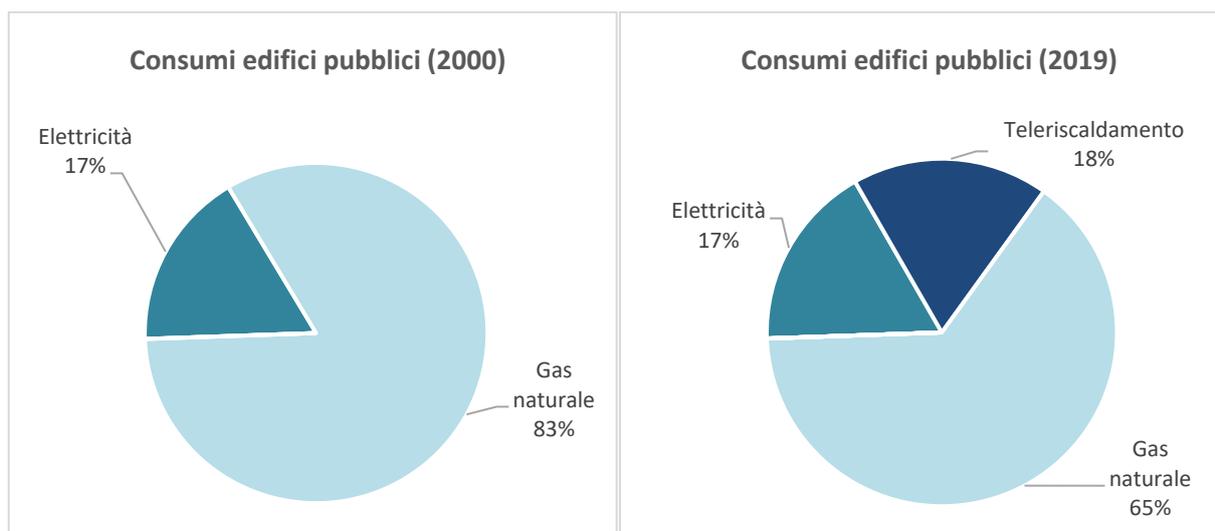


Figura 30 Il peso dei vettori energetici nel consumo energetico degli edifici pubblici al 2000 e al 2019.

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 15%**. Si ipotizza che tale riduzione sia stata ottenuta mediante gli interventi di efficientamento energetico realizzati sul territorio, in particolare quelli relativi all’ammodernamento degli impianti di generazione di energia termica.

Vettore energetico (Settore residenziale)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	27.844	11%	29.285	14%	+5%
Gas naturale	146.265	58%	135.379	63%	-7%
GPL	10.527	4%	5.339	2%	-49%
Gasolio da riscaldamento	5.679	2%	2.518	1%	-56%
Diesel	32.662	13%	0	0%	-100%
Biomassa	29.655	12%	39.860	19%	+34%
Solare termico	82	0%	1.722	1%	+2010%
Totale (MWh)	252.714	100%	214.103	100%	-15%

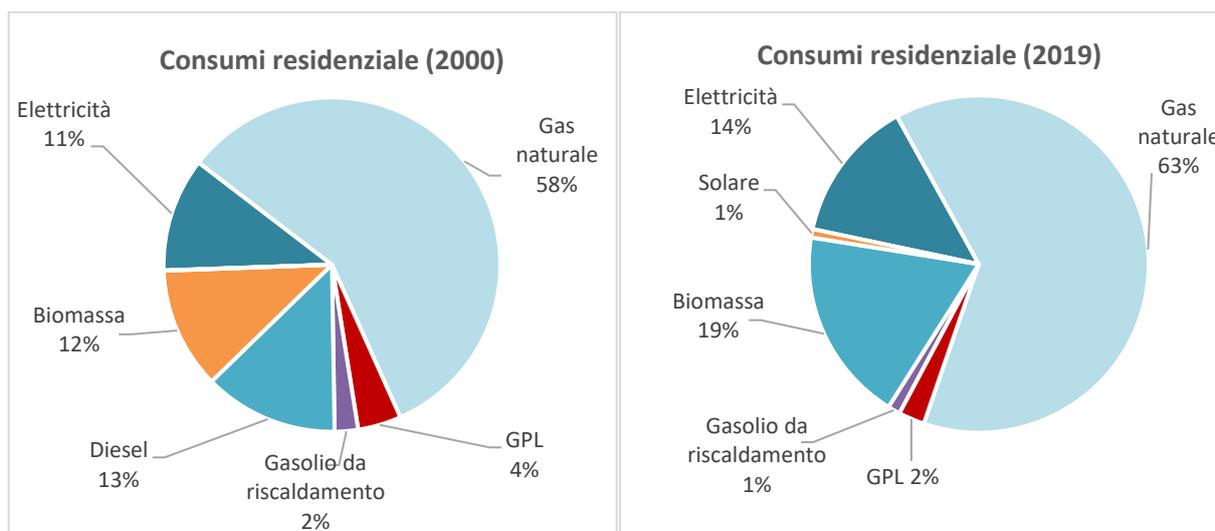


Figura 31: Il peso dei vettori energetici nel settore residenziale.

Settore terziario

Nel **settore terziario** si è verificato complessivamente un aumento del consumo energetico del **62%**, maggiormente correlato al consumo di elettricità. probabilmente a causa dell'importante espansione del settore stesso nel territorio durante gli ultimi anni;

Vettore energetico (Settore terziario)	2000		2019		Δ 2000-2019
	MWh	%	MWh	%	%
Elettricità	20.443	40%	47.098	57%	+130%
Gas naturale	21.766	43%	33.476	41%	+54%
GPL	1.701	3%	0	0%	-100%
Gasolio da riscaldamento	1.344	3%	0	0%	-100%
Diesel	5.279	10%	0	0%	-100%
Biomassa	385	1%	1.414	2%	+267%
Solare termico	11	0%	467	1%	+4.175%
Totale (MWh)	50.930	100%	82.455	100%	+62%

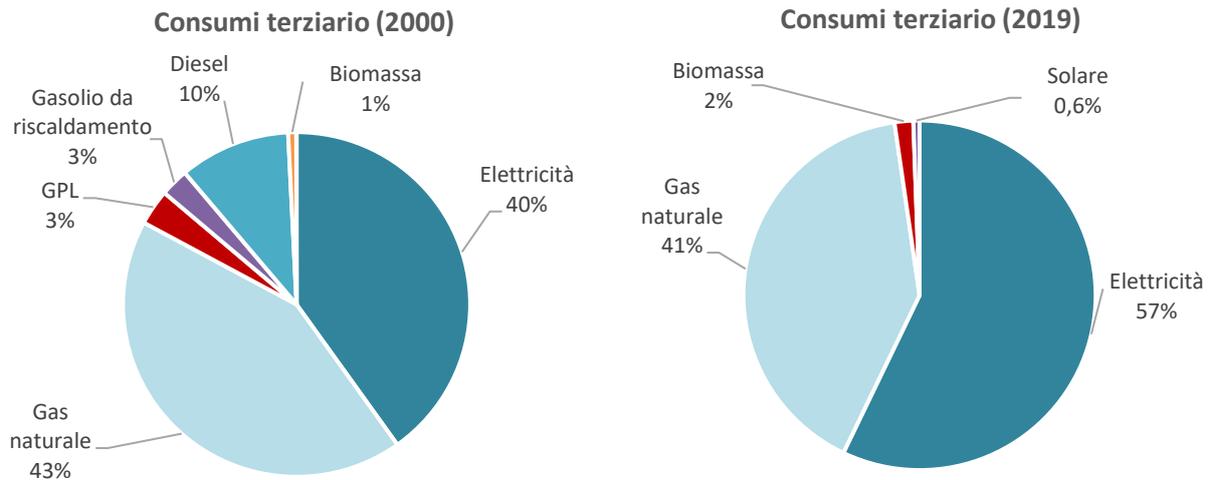


Figura 32: Il peso dei vettori energetici nel settore terziario.

Settore trasporti privati

La riduzione dei consumi nel settore dei trasporti privato e commerciale è stata complessivamente del **-21%**. 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	519	0%	2.689	1%	+418%
GPL	9.406	4%	19.827	10%	+111%
Diesel	133.768	56%	118.171	62%	-12%
Benzina	96.939	40%	49.172	26%	-49%
Totale (MWh)	240.632	100%	189.858	100%	-21%

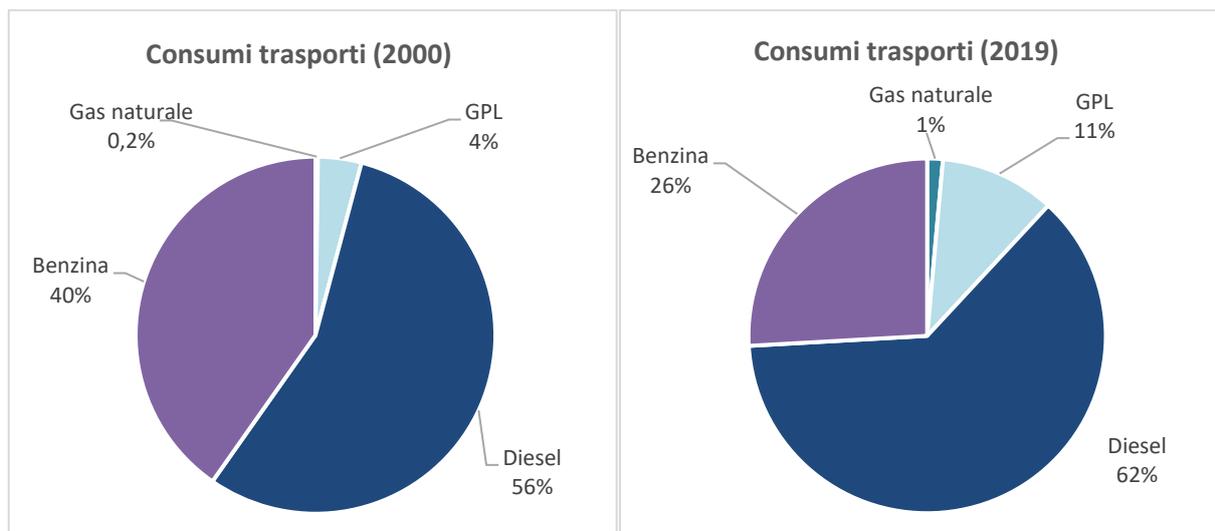


Figura 33: Il peso dei vettori energetici nel settore dei trasporti privati.

Produzione locale di energia

Rinnovabili elettriche

Al 2019 il contributo delle fonti rinnovabili elettriche, dovuti principalmente alla produzione idroelettrica, è stato stimato essere pari 61.104 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	43.245
Fotovoltaico	n/d	17.859
Bioenergie	n/d	0
Totale (MWh)	n/d	61.104



Consumi finali di energia nella baseline (2000)

Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]									Totale
	Elettricità	Riscaldamento/ raffreddamento	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	990	-	4.836	-	-	-	-	-	-	5.826
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	20.443	-	21.766	1.701	1.344	5.279	-	385	11	50.930
Edifici residenziali	27.844	-	146.265	10.527	5.679	32.663	-	29.655	82	252.714
Illuminazione pubblica	2.680	-	-	-	-	-	-	-	-	2.680
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	51.957	-	172.867	12.228	7.023	37.941	-	30.041	93	312.150
TRASPORTI										
Flotta comunale	-	-	-	16	-	185	92	-	-	293
Trasporto privato e commerciale	-	-	519	9.406	-	133.768	96.939	-	-	240.632
Totale parziale trasporti	-	-	519	9.422	-	133.953	97.031	-	-	240.925
TOTALE	51.957	-	173.386	21.650	7.023	171.894	97.031	30.041	93	553.074

Figura 34: 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]									
	Elettricità	Riscaldamento/ raffreddamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI										
Edifici comunali, attrezzature/impianti	1.038	1.091	3.874	-	-	-	-	-	-	6.003
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	47.098	-	33.476	-	-	-	-	1.414	467	82.455
Edifici residenziali	29.285	-	135.379	5.339	2.518	-	-	39.860	1.722	214.103
Illuminazione pubblica	2.593	-	-	-	-	-	-	-	-	2.593
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	80.015	1.091	172.729	5.339	2.518	-	-	41.274	2.189	305.154
TRASPORTI										
Flotta comunale	-	-	19	-	-	134	69	-	-	221
Trasporto privato e commerciale	-	-	2.689	19.827	-	118.171	49.172	-	-	189.858
Totale parziale trasporti	-	-	2.707	19.827	-	118.305	49.241	-	-	190.079
TOTALE	80.015	1.091	175.436	25.166	2.518	118.305	49.241	41.274	2.189	495.233

Figura 35: 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)	%	%
Airasca					
Elettricità	7.522	14%	5.417	11%	-28%
Gas naturale	21.174	38%	17.012	35%	-20%
GPL	1.922	3%	2.477	5%	+29%
Gasolio da riscaldamento	235	0%	222	0%	-6%
Diesel	15.537	28%	12.521	25%	-19%
Benzina	7.635	14%	5.221	11%	-32%
Biomassa	1.309	2%	6.309	13%	+382%
Solare termico	4	0%	106	0%	+2400%
Totale (MWh)	55.338	100%	49.285	100%	-11%
Buriasco					
Elettricità	2.163	8%	14.229	42%	+558%
Gas naturale	6.100	23%	6.617	19%	+8%
GPL	1.561	6%	1.348	4%	-14%
Gasolio da riscaldamento	429	2%	233	1%	-46%
Diesel	9.631	37%	5.385	16%	-44%
Benzina	3.351	13%	2.242	7%	-33%
Biomassa	2.853	11%	4.060	12%	+42%
Solare termico	9	0%	-	0%	-100%
Totale (MWh)	26.098	100%	34.114	100%	+31%
Castagnole					
Elettricità	2.630	8%	3.362	14%	+28%
Gas naturale	10.342	30%	2.962	13%	-71%
GPL	1.771	5%	1.653	7%	-7%
Gasolio da riscaldamento	421	1%	238	1%	-44%
Diesel	11.743	34%	8.378	36%	-29%
Benzina	4.568	13%	3.482	15%	-24%
Biomassa	2.569	8%	3.214	14%	+25%
Solare termico	8	0%	248	1%	+2880%
Totale (MWh)	34.053	100%	23.537	100%	-31%
Cercenasco					



Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Elettricità	2.472	8%	3.176	12%	+28%
Gas naturale	10.593	33%	8.924	34%	-16%
GPL	1.562	5%	1.434	5%	-8%
Gasolio da riscaldamento	380	1%	205	1%	-46%
Diesel	10.236	32%	6.319	24%	-38%
Benzina	3.926	12%	2.633	10%	-33%
Biomassa	2.660	8%	3.869	15%	+45%
Solare termico	9	0%	67	0%	+677%
Totale (MWh)	31.837	100%	26.627	100%	-16%
None					
Elettricità	19.725	13%	25.139	21%	+27%
Teleriscaldamento	-		1.091	1%	-
Gas naturale	52.050	35%	46.737	38%	-10%
GPL	3.849	3%	5.277	4%	+37%
Gasolio da riscaldamento	-	0%	433	0%	-
Diesel	41.464	28%	27.273	22%	-34%
Benzina	27.582	19%	11.349	9%	-59%
Biomassa	2.490	2%	4.003	3%	+61%
Solare termico	7	0%	202	0%	+2786%
Totale (MWh)	147.167	100%	121.503	100%	-17%
Piscina					
Elettricità	4.617	8%	5.573	16%	+21%
Gas naturale	15.766	26%	3.763	11%	-76%
GPL	3.639	6%	2.521	7%	-31%
Gasolio da riscaldamento	1.028	2%	406	1%	-61%
Diesel	22.059	36%	12.802	38%	-42%
Benzina	7.457	12%	5.329	16%	-29%
Biomassa	6.491	11%	3.535	10%	-46%
Solare termico	21	0%	205	1%	+875%
Totale (MWh)	61.078	100%	34.135	100%	-44%
Scalenghe					
Elettricità	4.128	6%	4.841	6%	+17%
Gas naturale	16.462	24%	46.255	53%	+181%
GPL	4.330	6%	3.591	4%	-17%
Gasolio da riscaldamento	1.286	2%	506	1%	-61%
Diesel	25.482	37%	14.481	17%	-43%
Benzina	8.132	12%	6.028	7%	-26%

Piano d’Azione congiunto per l’Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Biomassa	8.308	12%	11.435	13%	+38%
Solare termico	27	0%	610	1%	+2167%
Totale (MWh)	68.157	100%	87.747	100%	+29%
Volvera					
Elettricità	8.701	7%	18.279	15%	+110%
Gas naturale	40.898	32%	43.165	36%	+6%
GPL	3.015	2%	6.864	6%	+128%
Gasolio da riscaldamento	3.243	3%	275	0%	-92%
Diesel	35.743	28%	31.146	26%	-13%
Benzina	34.379	27%	12.958	11%	-62%
Biomassa	3.360	3%	4.849	4%	+44%
Solare termico	7	0%	751	1%	+10629%
Totale (MWh)	129.346	100%	118.287	100%	-9%
Totale Pianura Nord	553.074		495.233		-10%

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

- Il consumo di energia elettrica del Cluster è aumentato tra il 2000 e il 2019 (+54%), aumento che si osserva in tutti i Comuni eccetto che ad Airasca in cui si è registrata una riduzione del 28%. Nello specifico si evidenzia un aumento significativo nei Comuni di Volvera e Buriasco.
- Il consumo di gas naturale è nel complesso leggermente aumentato (+1%), nello specifico nei Comuni di Scalenghe (+181%) e Volvera (+6%), mentre negli altri Comuni si osserva una riduzione. Allo stesso tempo si è verificata una riduzione del consumo di gasolio da riscaldamento (-64%), che si è registrata anche a livello comunale, ed è stata più significativa a Volvera, Scalenghe e Piscina. Il consumo di GPL, invece è complessivamente aumentato (+16%), nello specifico nei Comuni di Airasca, None e Volvera, mentre negli altri si è registrata una riduzione. È importante rilevare che, in tale aumento di consumo, è incluso anche quello dovuto all'autotrazione;
- Si nota, relativamente al settore del trasporto privato/commerciale, una significativa riduzione dei consumi energetici associati all'impiego di benzina (-49%) soprattutto nei Comuni di None e Volvera, e diesel (-12%) e un contestuale aumento del consumo di GPL (+110%);
- 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 37% rispetto ai valori del 2000. L'aumento si registra in tutti i Comuni eccetto che a Piscina, in cui si registra una



riduzione. 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, da 93 MWh del 2000 a 2.189 MWh del 2019. L'incremento più rilevante c'è stato nel Comune di Volvera, mentre Buriasco è il solo Comune che ha registrato una riduzione.

Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Airasca					
Edifici pubblici	346	1%	971	2%	181%
Settore terziario	5.928	11%	4.366	9%	-26%
Settore residenziale	26.081	47%	23.550	48%	-10%
Illuminazione pubblica	312	1%	273	1%	-13%
Flotta comunale	56	0%	23	0%	-59%
Trasporto privato/commerciale	22.615	41%	20.102	41%	-11%
Totale (MWh)	55.338	100%	49.285	100%	-11%
Buriasco					
Edifici pubblici	757	3%	876	3%	16%
Settore terziario	2.201	8%	13.671	40%	521%
Settore residenziale	12.989	50%	10.824	32%	-17%
Illuminazione pubblica	180	1%	94	0%	-48%
Flotta comunale	21	0%	36	0%	72%
Trasporto privato/commerciale	9.951	38%	8.612	25%	-13%
Totale (MWh)	26.098	100%	34.114	100%	+31%
Castagnole					
Edifici pubblici	498	1%	596	3%	20%
Settore terziario	2.258	7%	2.759	12%	22%
Settore residenziale	17.501	51%	6.577	28%	-62%
Illuminazione pubblica	188	1%	151	1%	-20%
Flotta comunale	16	0%	10	0%	-35%
Trasporto privato/commerciale	13.593	40%	13.444	57%	-1%
Totale (MWh)	34.053	100%	23.537	100%	-31%
Cercenasco					
Edifici pubblici	359	1%	344	1%	-4%
Settore terziario	3.112	10%	2.812	11%	-10%



Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Settore residenziale	16.563	52%	13.073	49%	-21%
Illuminazione pubblica	123	0%	246	1%	100%
Flotta comunale	14	0%	28	0%	99%
Trasporto privato/commerciale	11.666	37%	10.124	38%	-13%
Totale (MWh)	31.837	100%	26.627	100%	-16%
None					
Edifici pubblici	1.748	1%	1.959	2%	12%
Settore terziario	21.060	14%	26.076	21%	24%
Settore residenziale	58.783	40%	49.047	40%	-17%
Illuminazione pubblica	604	0%	588	0%	-3%
Flotta comunale	49	0%	45	0%	-8%
Trasporto privato/commerciale	64.923	44%	43.788	36%	-33%
Totale (MWh)	147.167	100%	121.503	100%	-17%
Piscina					
Edifici pubblici	155	0%	127	0%	-18%
Settore terziario	5.198	9%	4.018	12%	-23%
Settore residenziale	33.133	54%	9.003	26%	-73%
Illuminazione pubblica	406	1%	418	1%	3%
Flotta comunale	17	0%	9	0%	-48%
Trasporto privato/commerciale	22.169	36%	20.561	60%	-7%
Totale (MWh)	61.078	100%	34.135	100%	-44%
Scalenghe					
Edifici pubblici	309	0%	585	1%	89%
Settore terziario	6.216	9%	10.599	12%	70%
Settore residenziale	37.314	55%	53.017	60%	42%
Illuminazione pubblica	117	0%	282	0%	141%
Flotta comunale	49	0%	33	0%	-34%
Trasporto privato/commerciale	24.151	35%	23.232	26%	-4%
Totale (MWh)	68.157	100%	87.747	100%	+29%
Volvera					
Edifici pubblici	1.654	1%	545	0%	-67%
Settore terziario	4.957	4%	18.155	15%	266%
Settore residenziale	50.351	39%	49.011	41%	-3%
Illuminazione pubblica	750	1%	542	0%	-28%
Flotta comunale	71	0%	37	0%	-48%
Trasporto privato/commerciale	71.563	55%	49.996	42%	-30%



Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Consumo (MWh)	%	Consumo (MWh)	%	%
Totale (MWh)	129.346	100%	118.287	100%	-9%
Totale Pianura Nord	553.074		495.233		-10%

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 (-25%), andamento che si riscontra anche a livello comunale, eccetto a Buriasco e Cercenasco in cui emerge un aumento dei consumi associati a questo settore. Segue il settore dei trasporti che registra una riduzione dei consumi in tutti i Comuni del Cluster, ed è stata più rilevante a None (-33%);
- Il settore residenziale registra una riduzione complessiva dei consumi del 15%, che è stata più significativa nei Comuni di Piscina e Castagnole Piemonte, mentre a Scalenghe si è registrato un aumento del consumo del settore del 42%;
- Il settore terziario è invece quello che ha aumentato in modo significativo i consumi energetici tra il 2000 e il 2019 (+62%), in particolare di energia elettrica, andamento che si è verificato in tutti i Comuni eccetto Piscina, Cercenasco e Airasca, che hanno registrato una riduzione. Il maggiore aumento si è verificato nel Comune di Buriasco;
- Il settore degli edifici pubblici vede un aumento dei consumi nei Comuni di Scalenghe, None, Castagnole Piemonte, Buriasco e Airasca.



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 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 :

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) * FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

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 22%** 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** 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	1.455	1%	1.238	1%	-15%
Settore terziario	16.442	12%	19.450	18%	+18%
Settore residenziale	55.689	41%	37.150	35%	-33%
Illuminazione pubblica	1.294	1%	699	1%	-46%
Flotta comunale	76	0%	57	0%	-25%
Trasporto privato/ commerciale	62.094	45%	48.839	45%	-21%
Totale (ton CO₂)	137.050	100%	107.433	100%	-22%

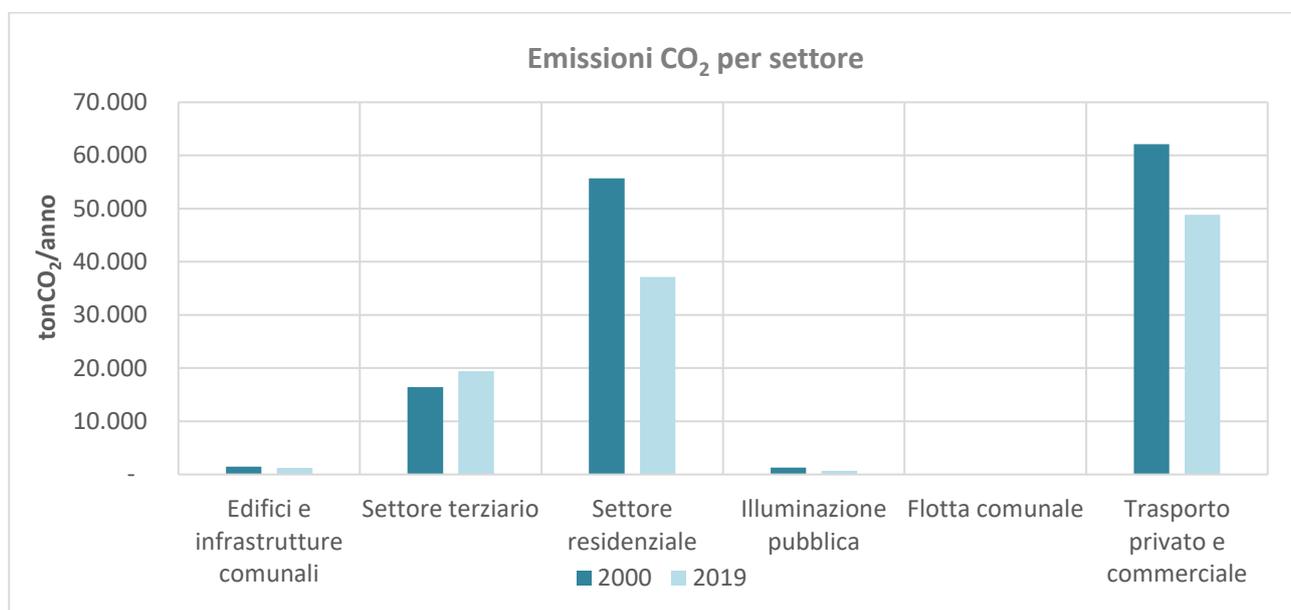


Figura 36: Emissioni di CO₂ complessive al 2000 e al 2019 suddivise per settore.

Nel presente grafico riportante le emissioni di CO₂ per settore, così come nei successivi, non è possibile apprezzare il valore delle emissioni relativo alle utenze comunali, 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	25.095	18%	21.556	20%	-14%
Teleriscaldamento	0	0%	176	0%	-
Gas naturale	35.024	26%	35.438	33%	+1%
GPL	4.915	4%	5.713	5%	+16%
Gasolio da riscaldamento	1.959	1%	703	1%	-64%
Diesel	45.896	33%	31.587	29%	-31%
Benzina	24.161	18%	12.261	11%	-49%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (ton CO₂)	137.050	100%	107.433	100%	-22%

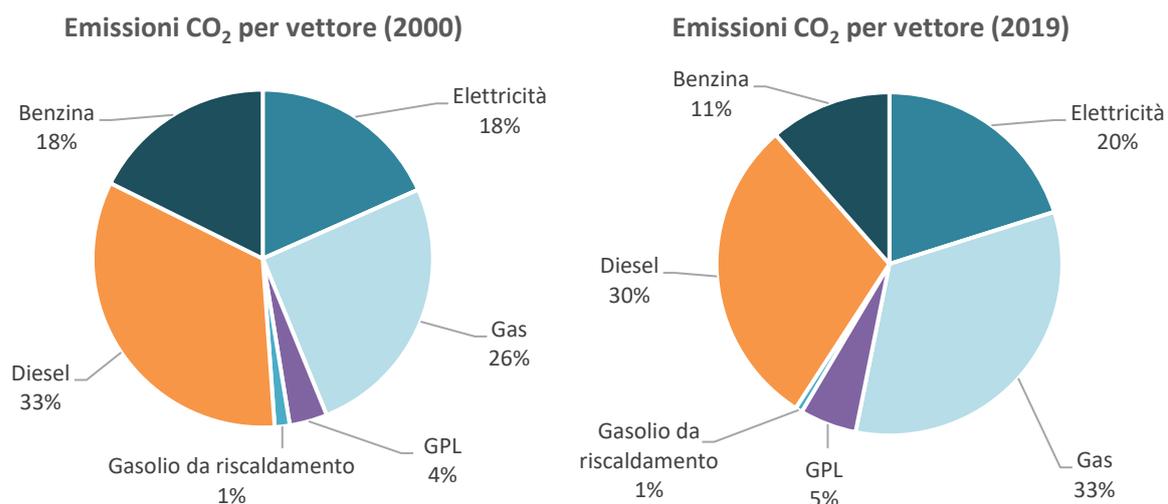


Figura 37: Il peso dei vettori energetici nelle emissioni di CO₂.



Analisi delle emissioni di CO₂ complessive per settore

Settore pubblico

Per quanto concerne gli edifici pubblici si osserva una riduzione delle emissioni del 15% (1.238 tonCO₂ al 2019 a fronte di 1.456 ton CO₂ del 2000), così come nel settore dell'illuminazione pubblica (-46%) e della flotta veicolare pubblica (-22%):

Vettore energetico (Edifici pubblici)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	478	33%	280	23%	-41%
Teleriscaldamento	0	0%	176	14%	-
Gas naturale	977	67%	783	63%	-20%
Totale (ton CO₂)	1.455	100%	1.238	100%	-22%

Vettore energetico (Illuminazione pubblica)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	1.294	100%	699	100%	-46%

Vettore energetico (Flotta veicolare)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Gas naturale	0	0%	4	7%	-
Diesel	49	68%	36	63%	-28%
Benzina	23	32%	17	30%	-26%
Totale (ton CO₂)	72	100%	40	100%	-22%

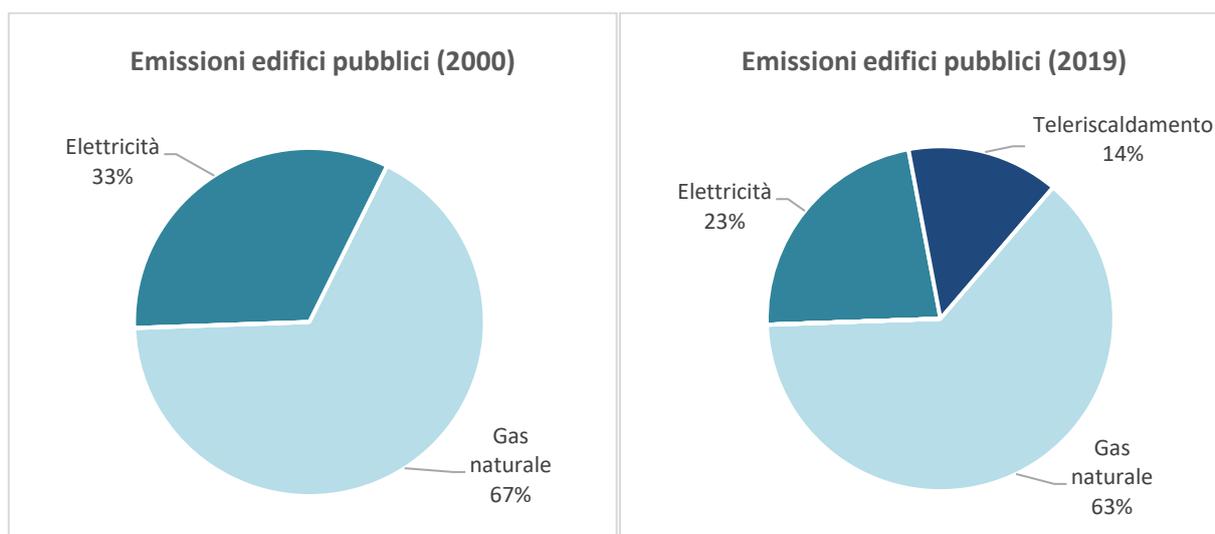


Figura 38 Il peso dei vettori energetici negli edifici pubblici al 2000 e al 2019.



Settore residenziale

Nel settore relativo agli edifici residenziali si verifica la riduzione più significativa (-33%), con 37.150 tonCO₂ emesse nel 2019 a fronte delle 55.689 tonCO₂ del 2000, nonostante il lieve aumento nel consumo di energia elettrica.

Vettore energetico (Settore residenziale)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	13.449	24%	7.889	21%	-41%
Gas naturale	29.546	53%	27.347	74%	-7%
GPL	2.390	4%	1.212	3%	-49%
Gasolio da riscaldamento	1.584	3%	703	2%	-56%
Diesel	8.721	16%	0	0%	-100%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (ton CO₂)	55.689	100%	37.150	100%	-33%

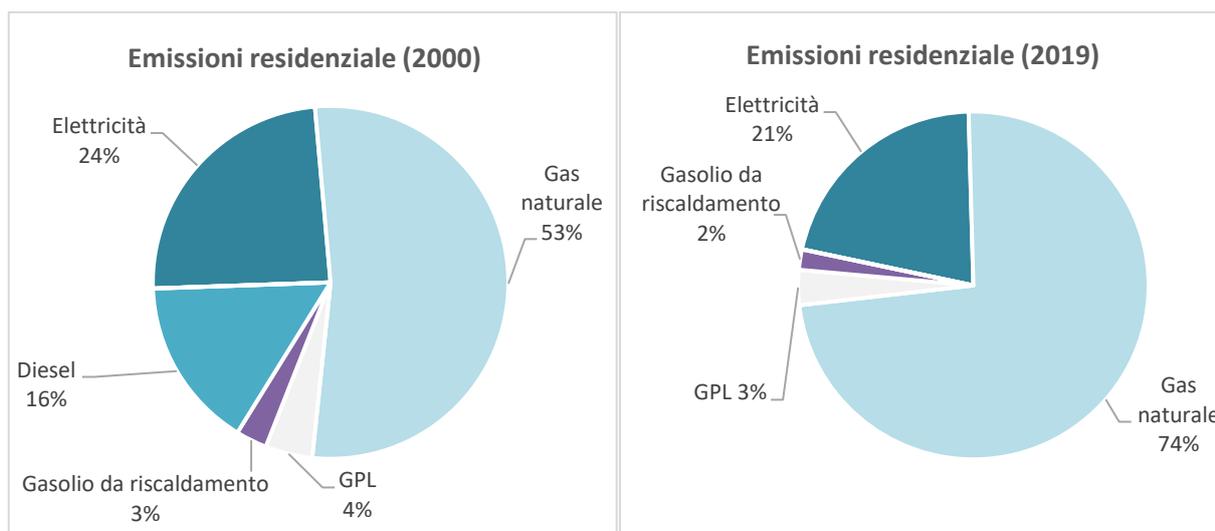


Figura 39 Il peso dei vettori energetici nel settore residenziale al 2000 e al 2019.



Settore terziario

Nel settore terziario si verifica un aumento nelle emissioni di CO₂ del 18% (19.450 tonCO₂ al 2019 a fronte di 16.442 ton CO₂ del 2000). L'aumento delle emissioni è molto minore rispetto a quello dei consumi energetici anche poiché gran parte dell'incremento dei consumi riguarda l'energia elettrica e il fattore di emissione dell'energia elettrica si è ridotto drasticamente dal 2000 al 2019.

Vettore energetico (Settore terziario)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Elettricità	9.874	60%	12.688	65%	+29%
Gas naturale	4.397	27%	6.762	35%	+54%
GPL	386	2%	0	0%	-100%
Gasolio da riscaldamento	375	2%	0	0%	-100%
Diesel	1.409	9%	0	0%	-100%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (ton CO₂)	16.442	100%	19.450	100%	+18%

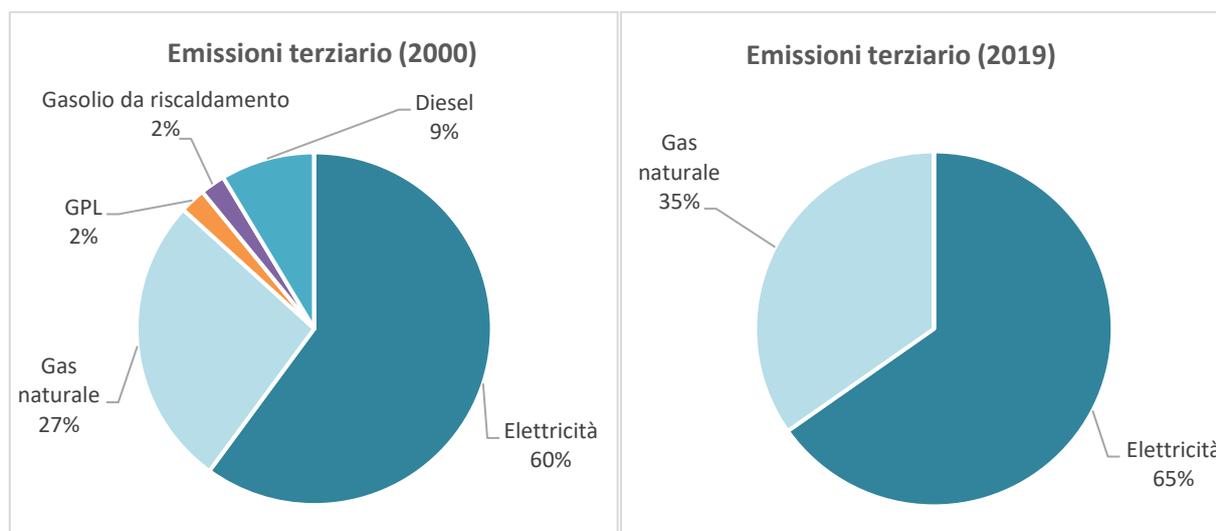


Figura 40 Il peso dei vettori energetici nel settore residenziale al 2000 e al 2019.



Settore trasporti privati

Anche nel settore del trasporto privato/commerciale si sono verificate importanti riduzioni delle emissioni di CO₂ (pari a -21%), con 48.839 tonCO₂ emesse nel 2019 a fronte delle 62.094 tonCO₂ del 2000. Ciò è dovuto a una maggiore efficienza tecnologica del parco veicolare presente sul territorio.

Vettore energetico (Settore Trasporti privati)	2000		2019		Δ 2000-2019
	ton CO ₂	%	ton CO ₂	%	%
Gas naturale	105	0%	543	1%	+418%
GPL	2.135	3%	4.501	9%	+111%
Diesel	35.716	58%	31.552	65%	-12%
Benzina	24.138	39%	12.244	25%	-49%
Totale (ton CO₂)	62.094	100%	48.839	100%	-21%

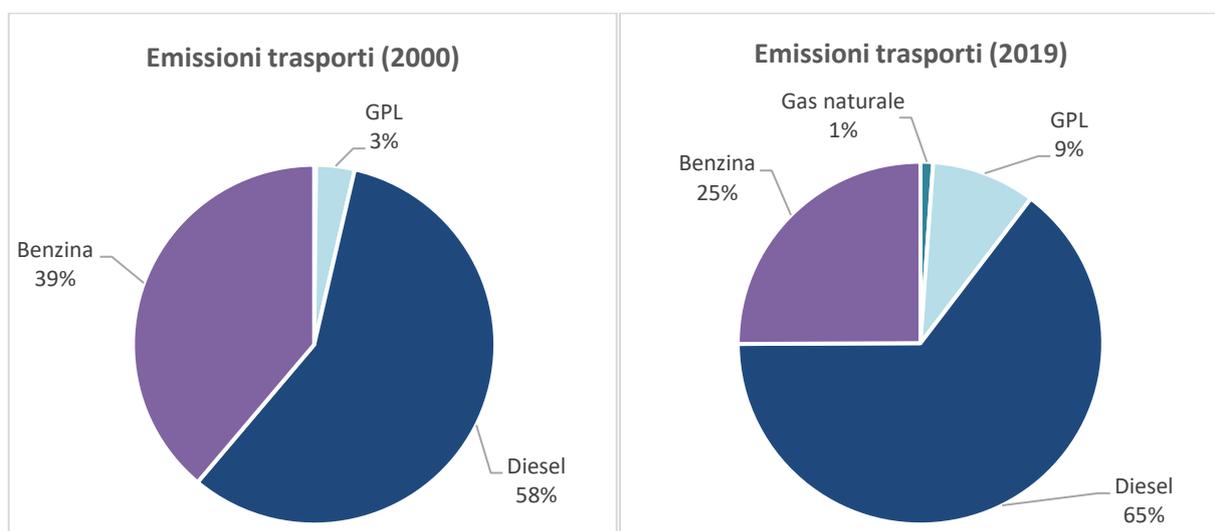


Figura 41 Il peso dei vettori energetici nel trasporto privato/commerciale al 2000 e al 2019.



BILANCIO DELLE EMISSIONI

Emissioni di CO₂ nell'anno di baseline (2000)

Settore	Emissioni di CO ₂ [t] / CO ₂ eq. [t]									Totale
	Elettricità	Riscaldamento/ raffreddamento	Combustibili fossili				Energie rinnovabili		Totale	
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse		
EDIFICI, IMPIANTI/ATTREZZATURE										
Edifici comunali, attrezzature/impianti	478	-	977	-	-	-	-	-	-	1.455
Edifici terziari (non municipali)	9.874	-	4.397	386	375	1.409	-	-	-	16.442
Edifici residenziali	13.449	-	29.546	2.390	1.584	8.721	-	-	-	55.689
Illuminazione pubblica	1.294	-	-	-	-	-	-	-	-	1.294
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	25.095	-	34.919	2.776	1.959	10.130	-	-	-	74.880
TRASPORTO										
Flotta municipale	-	-	-	4	-	49	23	-	-	76
Trasporto privato e commerciale	-	-	105	2.135	-	35.716	24.138	-	-	62.094
Totale parziale trasporti	-	-	105	2.139	-	35.766	24.161	-	-	62.170
TOTALE	25.095	-	35.024	4.915	1.959	45.896	24.161	-	-	137.050

Figura 42: 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	280	176	783	-	-	-	-	-	-	1.238
Edifici terziari (non municipali)	12.688	-	6.762	-	-	-	-	-	-	19.450
Edifici residenziali	7.889	-	27.347	1.212	703	-	-	-	-	37.150
Illuminazione pubblica	699	-	-	-	-	-	-	-	-	699
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	21.556	176	34.891	1.212	703	-	-	-	-	58.537
TRASPORTO										
Flotta municipale	-	-	4	-	-	36	17	-	-	57
Trasporto privato e commerciale	-	-	543	4.501	-	31.552	12.244	-	-	48.839
Totale parziale trasporti	-	-	547	4.501	-	31.587	12.261	-	-	48.896
TOTALE	21.556	176	35.438	5.713	703	31.587	12.261	-	-	107.433

Figura 43: 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)
Airasca					
Elettricità	3.633	25%	1.459	14%	-60%
Gas naturale	4.277	30%	3.436	34%	-20%
GPL	436	3%	562	6%	+29%
Gasolio da riscaldamento	66	0%	62	1%	-6%
Diesel	4.148	29%	3.343	33%	-19%
Benzina	1.901	13%	1.300	13%	-32%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	14.461	100%	10.163	100%	-30%
Buriasco					
Elettricità	1.045	17%	3.833	51%	+267%
Gas naturale	1.232	20%	1.337	18%	+8%
GPL	354	6%	306	4%	-14%
Gasolio da riscaldamento	120	2%	65	1%	-46%
Diesel	2.571	42%	1.438	19%	-44%
Benzina	834	14%	558	7%	-33%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	6.157	100%	7.537	100%	+22%
Castagnole					
Elettricità	1.270	16%	906	18%	-29%
Gas naturale	2.089	26%	598	12%	-71%
GPL	402	5%	375	7%	-7%
Gasolio da riscaldamento	118	1%	66	1%	-44%
Diesel	3.135	38%	2.237	44%	-29%
Benzina	1.137	14%	867	17%	-24%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	8.152	100%	5.050	100%	-38%
Cercenasco					



Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Elettricità	1.194	16%	856	16%	-28%
Gas naturale	2.140	29%	1.803	33%	-16%
GPL	355	5%	326	6%	-8%
Gasolio da riscaldamento	106	1%	57	1%	-46%
Diesel	2.733	36%	1.687	31%	-38%
Benzina	977	13%	656	12%	-33%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	7.505	100%	5.384	100%	-28%
None					
Elettricità	9.527	25%	6.772	24%	-29%
Teleriscaldamento	-	0%	176	1%	-
Gas naturale	10.514	27%	9.441	34%	-10%
GPL	874	2%	1.198	4%	+37%
Gasolio da riscaldamento	-	0%	121	0%	-
Diesel	11.071	28%	7.282	26%	-34%
Benzina	6.868	18%	2.826	10%	-59%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	38.854	100%	27.815	100%	-28%
Piscina					
Elettricità	2.230	16%	1.501	20%	-33%
Gas naturale	3.185	22%	760	10%	-76%
GPL	826	6%	572	7%	-31%
Gasolio da riscaldamento	287	2%	113	1%	-61%
Diesel	5.890	41%	3.418	44%	-42%
Benzina	1.857	13%	1.327	17%	-29%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	14.274	100%	7.692	100%	-46%
Scalenghe					
Elettricità	1.994	13%	1.304	8%	-35%
Gas naturale	3.325	21%	9.344	55%	+181%
GPL	983	6%	815	5%	-17%
Gasolio da riscaldamento	359	2%	141	1%	-61%
Diesel	6.804	44%	3.867	23%	-43%
Benzina	2.025	13%	1.501	9%	-26%

Piano d’Azione congiunto per l’Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



Vettore energetico	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	15.490	100%	16.971	100%	+10%
Volvera					
Elettricità	4.203	13%	4.924	18%	+17%
Gas naturale	8.261	26%	8.719	33%	+6%
GPL	684	2%	1.558	6%	+128%
Gasolio da riscaldamento	905	3%	77	0%	-92%
Diesel	9.543	30%	8.316	31%	-13%
Benzina	8.560	27%	3.227	12%	-62%
Biomassa	-	-	-	-	-
Solare termico	-	-	-	-	-
Totale (tonCO₂)	32.157	100%	26.821	100%	-17%
Totale Pianura Nord	137.050		107.433		-22%

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)
Airasca					
Edifici pubblici	107	1%	204	2%	90%
Settore terziario	2.276	16%	944	9%	-59%
Settore residenziale	6.075	42%	3.765	37%	-38%
Illuminazione pubblica	151	1%	74	1%	-51%
Flotta comunale	14	0%	6	0%	-59%
Trasporto privato/commerciale	5.838	40%	5.171	51%	-11%
Totale (tonCO₂)	14.461	100%	10.163	100%	-30%
Buriasco					
Edifici pubblici	182	3%	181	2%	-1%
Settore terziario	687	11%	3.605	48%	425%
Settore residenziale	2.627	43%	1.502	20%	-43%
Illuminazione pubblica	87	1%	25	0%	-71%
Flotta comunale	5	0%	9	0%	72%
Trasporto privato/commerciale	2.569	42%	2.215	29%	-14%
Totale (tonCO₂)	6.157	100%	7.537	100%	+22%
Castagnole					
Edifici pubblici	131	2%	126	2%	-3%
Settore terziario	653	8%	602	12%	-8%
Settore residenziale	3.764	46%	820	16%	-78%
Illuminazione pubblica	91	1%	41	1%	-55%
Flotta comunale	4	0%	3	0%	-35%
Trasporto privato/commerciale	3.509	43%	3.458	68%	-1%
Totale (tonCO₂)	8.152	100%	5.050	100%	-38%
Cercenasco					
Edifici pubblici	82	1%	74	1%	-10%
Settore terziario	842	11%	618	11%	-27%
Settore residenziale	3.506	47%	2.014	37%	-43%
Illuminazione pubblica	59	1%	66	1%	12%
Flotta comunale	4	0%	7	0%	99%
Trasporto privato/commerciale	3.012	40%	2.604	48%	-14%
Totale (tonCO₂)	7.505	100%	5.384	100%	-28%
None					
Edifici pubblici	413	1%	367	1%	-11%
Settore terziario	7.476	19%	6.398	23%	-14%
Settore residenziale	13.880	36%	9.618	35%	-31%



Settore	2000		2019		Δ 2000-2019
	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)	%	Emissioni (tonCO ₂)
Illuminazione pubblica	292	1%	158	1%	-46%
Flotta comunale	12	0%	11	0%	-13%
Trasporto privato/commerciale	16.781	43%	11.264	40%	-33%
Totale (tonCO₂)	38.854	100%	27.815	100%	-28%
Piscina					
Edifici pubblici	59	0%	33	0%	-45%
Settore terziario	1.433	10%	907	12%	-37%
Settore residenziale	6.858	48%	1.349	18%	-80%
Illuminazione pubblica	196	1%	113	1%	-43%
Flotta comunale	4	0%	2	0%	-48%
Trasporto privato/commerciale	5.723	40%	5.289	69%	-8%
Totale (tonCO₂)	14.274	100%	7.692	100%	-46%
Scalenghe					
Edifici pubblici	79	1%	128	1%	62%
Settore terziario	1.674	11%	2.125	13%	27%
Settore residenziale	7.433	48%	8.658	51%	16%
Illuminazione pubblica	57	0%	76	0%	34%
Flotta comunale	13	0%	8	0%	-34%
Trasporto privato/commerciale	6.234	40%	5.976	35%	-4%
Totale (tonCO₂)	15.490	100%	16.971	100%	+10%
Volvera					
Edifici pubblici	402	1%	127	0%	-69%
Settore terziario	1.401	4%	4.251	16%	203%
Settore residenziale	11.545	36%	9.427	35%	-18%
Illuminazione pubblica	362	1%	146	1%	-60%
Flotta comunale	19	0%	10	0%	-48%
Trasporto privato/commerciale	18.428	57%	12.861	48%	-30%
Totale (tonCO₂)	32.157	100%	26.821	100%	-17%
Totale Pianura Nord	137.050		107.433		-22%



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 **61.672 tonnellate di CO₂**. Tra il 2019, ultimo anno analizzato ed il 2030, i Comuni dovranno dunque ridurre complessivamente le proprie emissioni di **45.761 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'80% delle emissioni totali del territorio.

RISULTATI DI SINTESI	tonCO ₂	
Emissioni di CO ₂ anno 2000 (BEI)	137.050	
Emissioni di CO₂ al 2030 (obiettivo PAESC)	61.672	-55%
Obiettivo Riduzione emissioni 2000-2030 (valore assoluto)	75.377	
Emissioni di CO ₂ al 2019 (MEI)	107.433	
Obiettivo Riduzione emissioni 2019-2030 (valore assoluto)	45.761	-42,6%

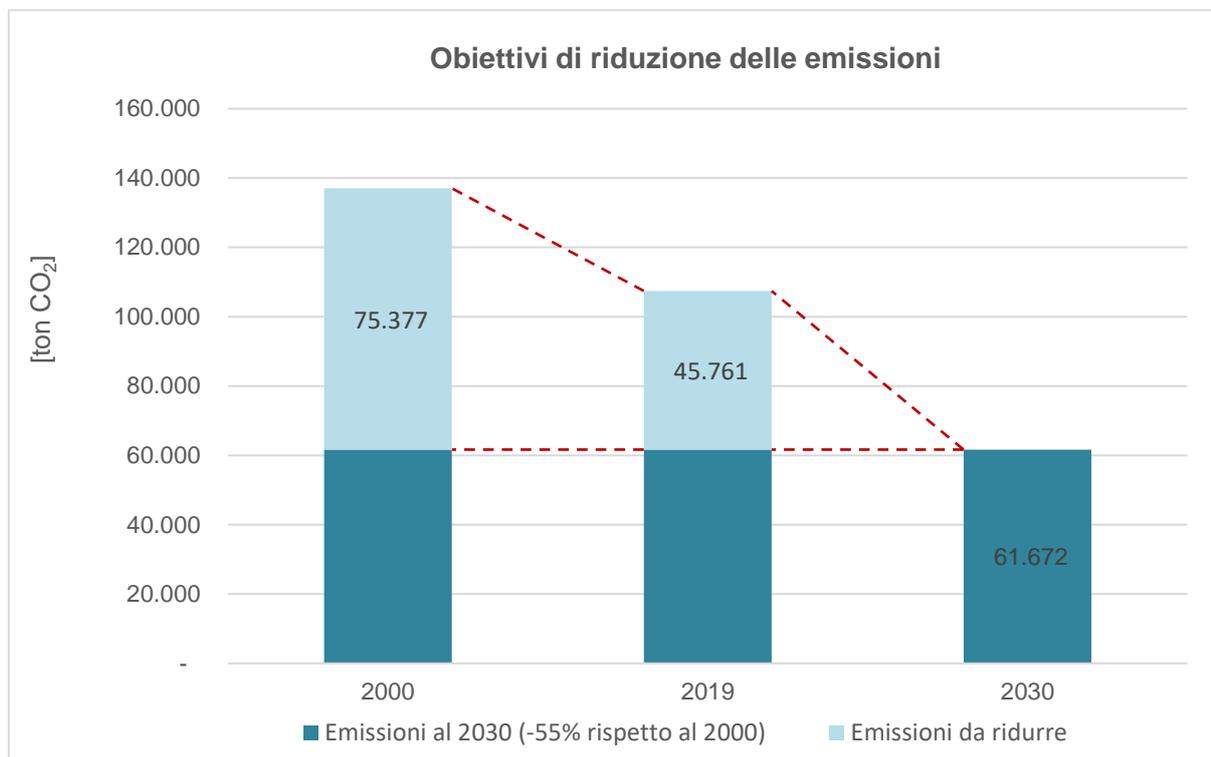


Figura 44 L'obiettivo PAESC di riduzione delle emissioni di CO₂



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.

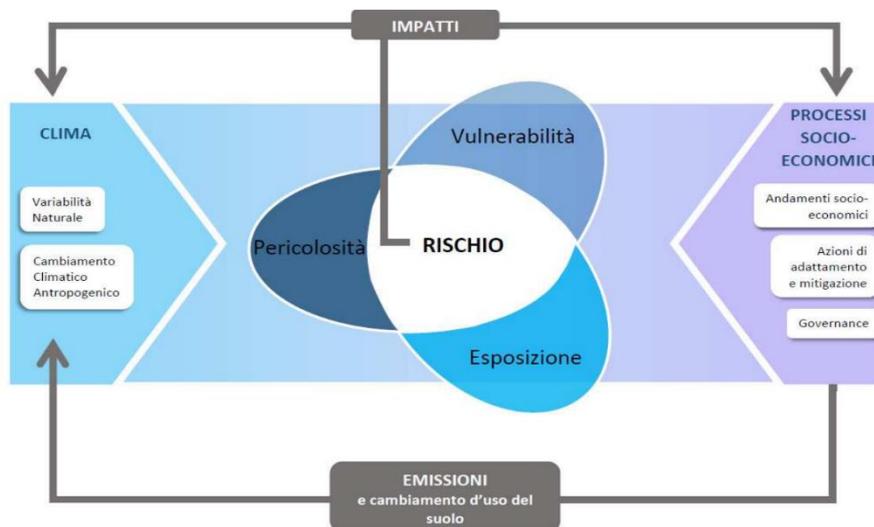


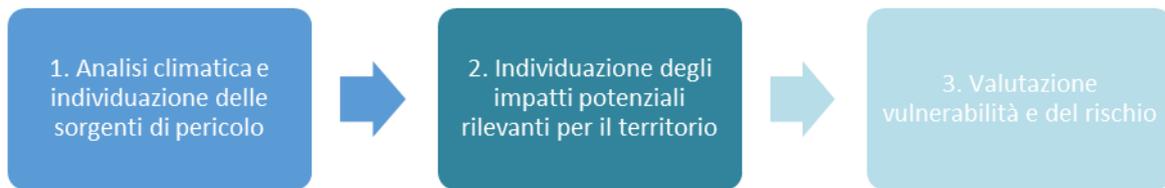
Figura 45: Componenti fondamentali per la determinazione del rischio legato ai cambiamenti climatici. Fonte: Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC, 2014)

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 Adapt⁹¹⁰¹¹¹².

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

⁹ 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>
10 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986>

11 Metodologie per la definizione di strategie e piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici – Allegato II PNACC 12 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 sensibilità 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 sensitività, a seconda del settore vulnerabile:

Settore vulnerabile	Indicatore di sensitività
Biodiversità ed ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Aree naturali in aree a rischio dissesti idrogeologico - Livello di sensitività 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. - 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;



Livello Sensitività	Descrizione
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

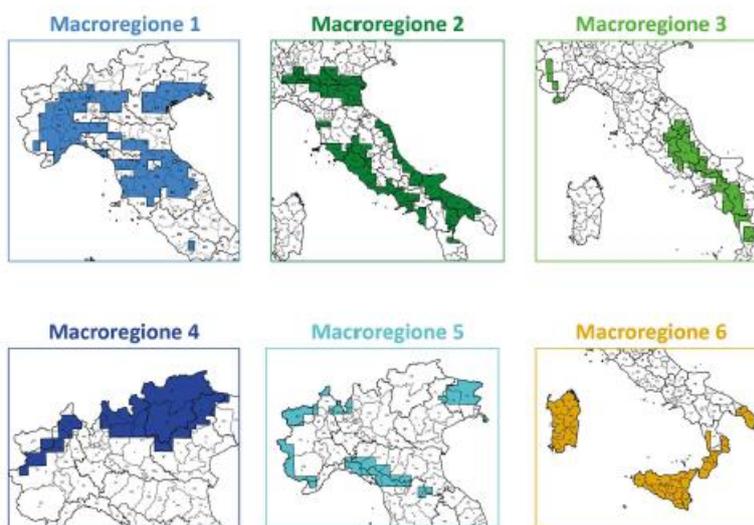
Nel presente documento, per ogni pericolo climatico analizzato è stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e di rischio per settore vulnerabile. Successivamente, attraverso una ponderazione dei valori ottenuti per singolo settore, è stato definito, per ognuno dei pericoli climatici, un livello 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 della Pianura Nord, per cui sono state esaminate le serie temporali delle osservazioni meteorologiche relativamente alle variabili di temperatura e precipitazione, stimandone la tendenza.

Secondo il PNACC¹³, l'area ricade nella Macroregione 3 "Appennino Centro Meridionale e relative aree climatiche omogenee", caratterizzata da ridotte precipitazioni estive e da eventi estremi di precipitazione per frequenza e magnitudo, sebbene le precipitazioni invernali presentino valori medio alti rispetto alle altre macroregioni; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere intermedio (CDD). Di seguito si riportano gli indicatori climatici per la macroregione 3, così come calcolati dal PNACC.



Indicatori climatici	Individua prevalentemente l'Appennino centro-meridionale, caratterizzato da precipitazioni estive scarse e in generale da eventi estremi di precipitazione ridotti per frequenza e magnitudo, sebbene le precipitazioni invernali presentino valori intermedi; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) risulta essere significativo.							
								
	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)	Cumulata delle precipitazioni invernali WP (mm)	Cumulata delle precipitazioni estive SP (mm)	95° percentile della precipitazione R95p (mm)	Numero massimo di giorni asciutti consecutivi CDD (giorni/anno)
12.2(±0.5)	4(±1)	35(±12)	15(±8)	182(±55)	76(±28)	19	38(±9)	

Figura 46: Valori medi e deviazione standard degli indicatori per la Macroregione 3. Fonte: PNACC – Allegato 1.

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

¹³ Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare, PIANO NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI, giugno 2018.



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.

Scenario	Caratteristiche
RCP 4.5	Si osserva una marcata riduzione delle precipitazioni estive, con l'area più interna caratterizzata da una riduzione delle precipitazioni sia estive che invernali. L'intera macroregione 3 presenta una riduzione complessiva dei frost days.
RCP 8.5	Si osserva una riduzione significativa dei frost days (maggiore rispetto all'RCP4.5). Per l'Appennino centromeridionale si ha in generale una riduzione delle precipitazioni estive, mentre per le aree più esterne si assiste ad un aumento delle precipitazioni estive e dei fenomeni di precipitazione estremi.

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 1994-2022.

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 annuali¹⁴. Sono stati esclusi dal calcolo degli indici estremi:

- i mesi con più di 3 giorni mancanti

¹⁴ I criteri adottati sono quelli implementati nel programma RCLimdex (http://www.climdex.org/climdex_software.html).



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

La stazione metereologica utilizzata è la seguente, la più prossima ai comuni del territorio analizzato.

Tipo stazione	Termoigro-pluviobaranoemometrica con radiometro
Codice stazione	109
Quota sito	327 m
Localizzazione	Cumiana

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.

Andamento della temperatura media 1994-2022 [°C]

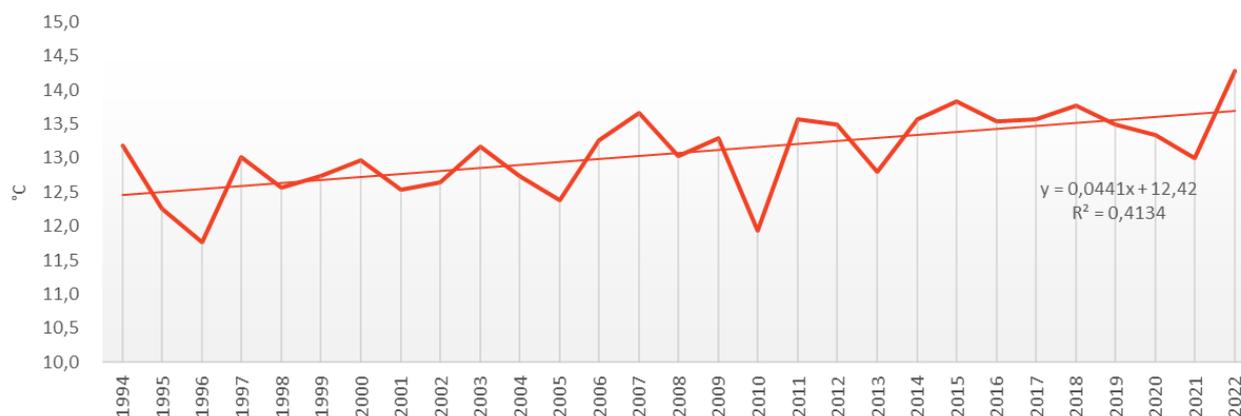


Figura 47: Andamento della temperatura media annuale 1994-2022. Fonte: elaborazione dati disponibili da ARPA Piemonte.

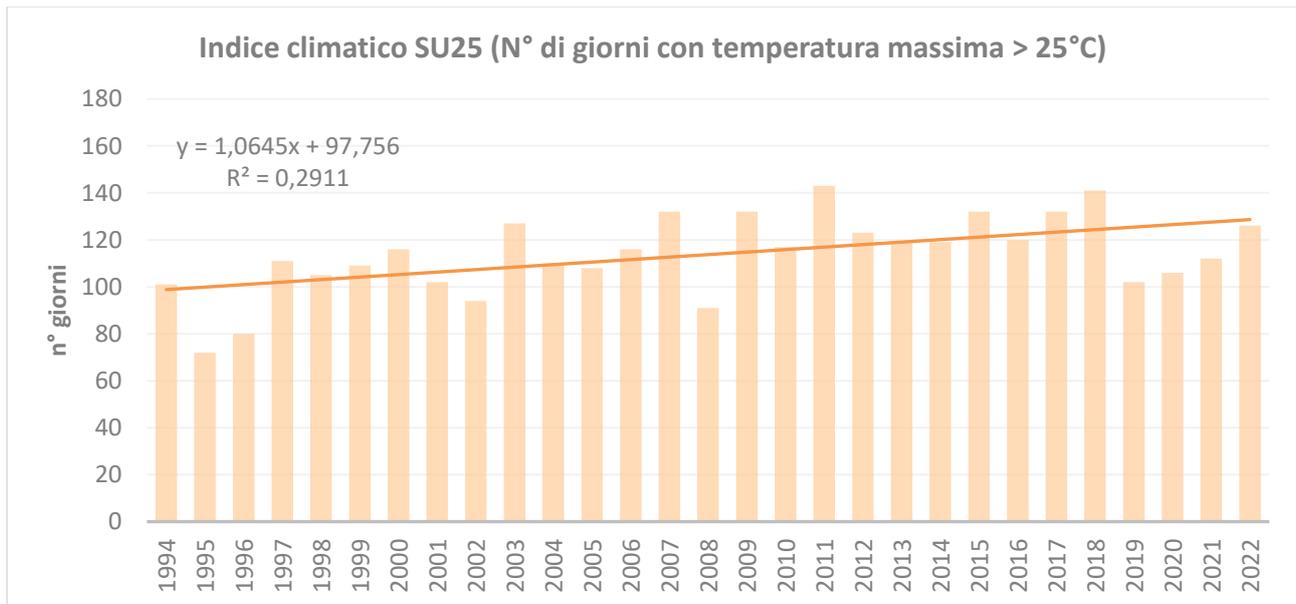
Osservando l'andamento delle serie storiche delle temperature medie, si riscontra un generale incremento del valore annuale, con significatività statistica media.

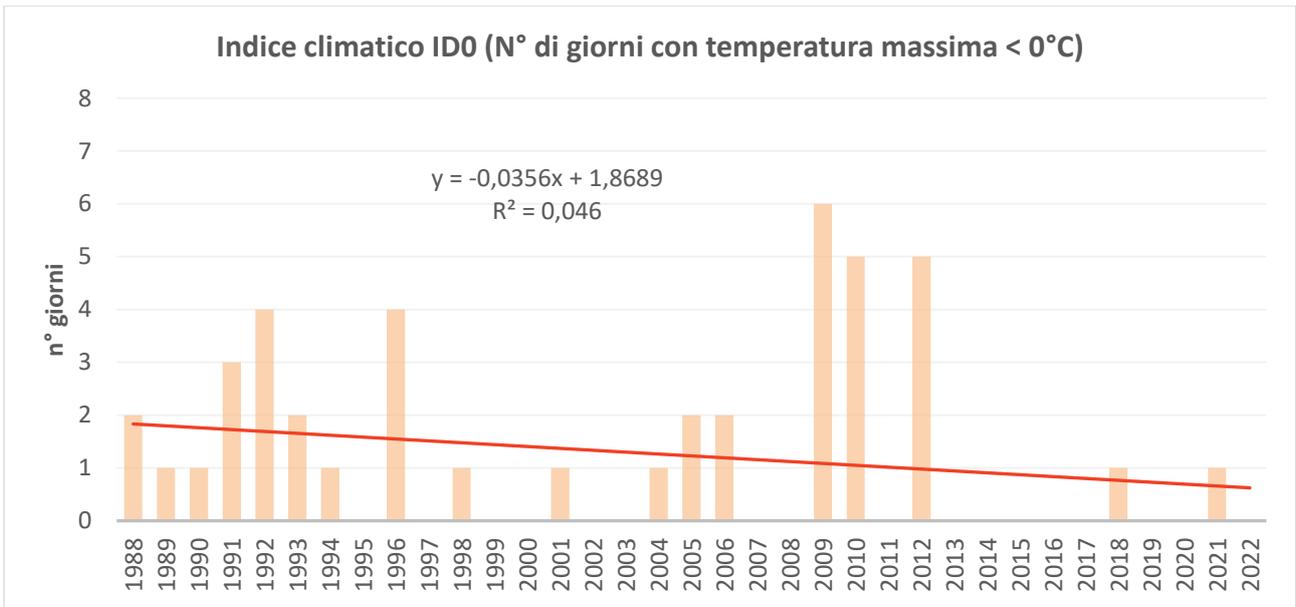
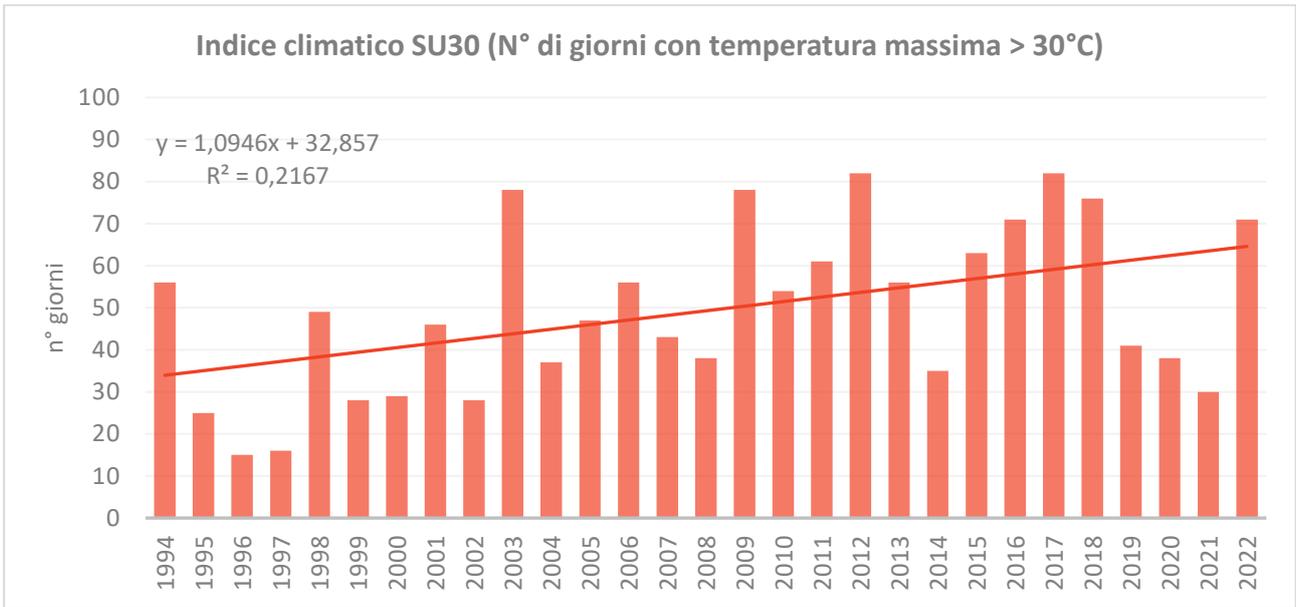


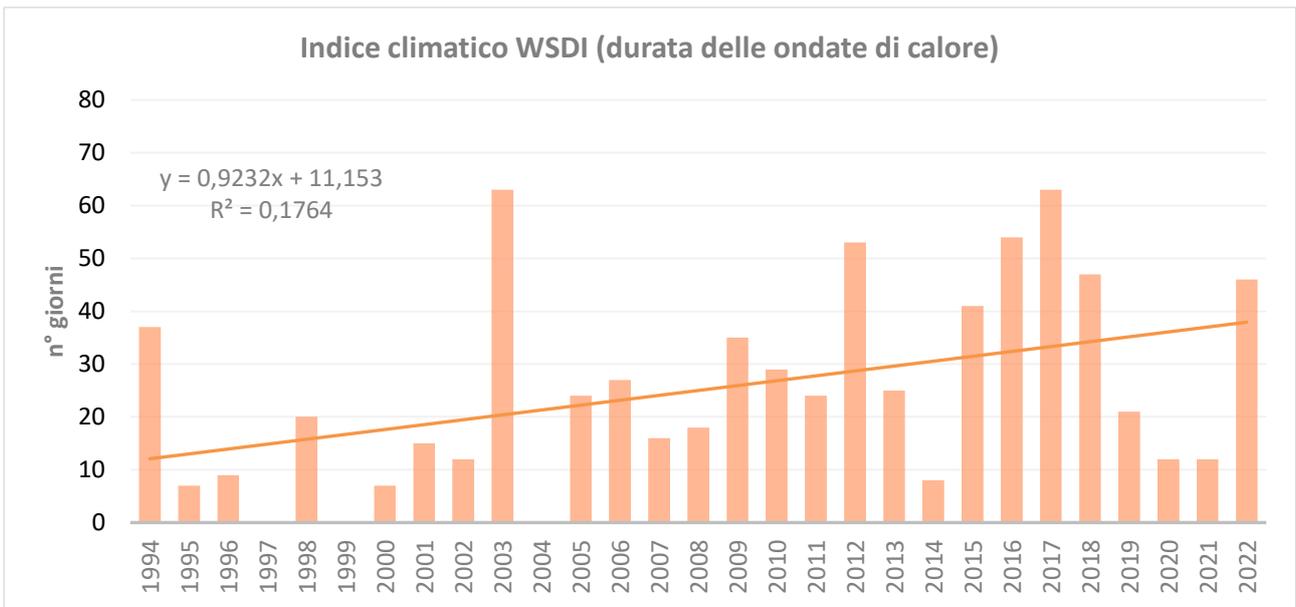
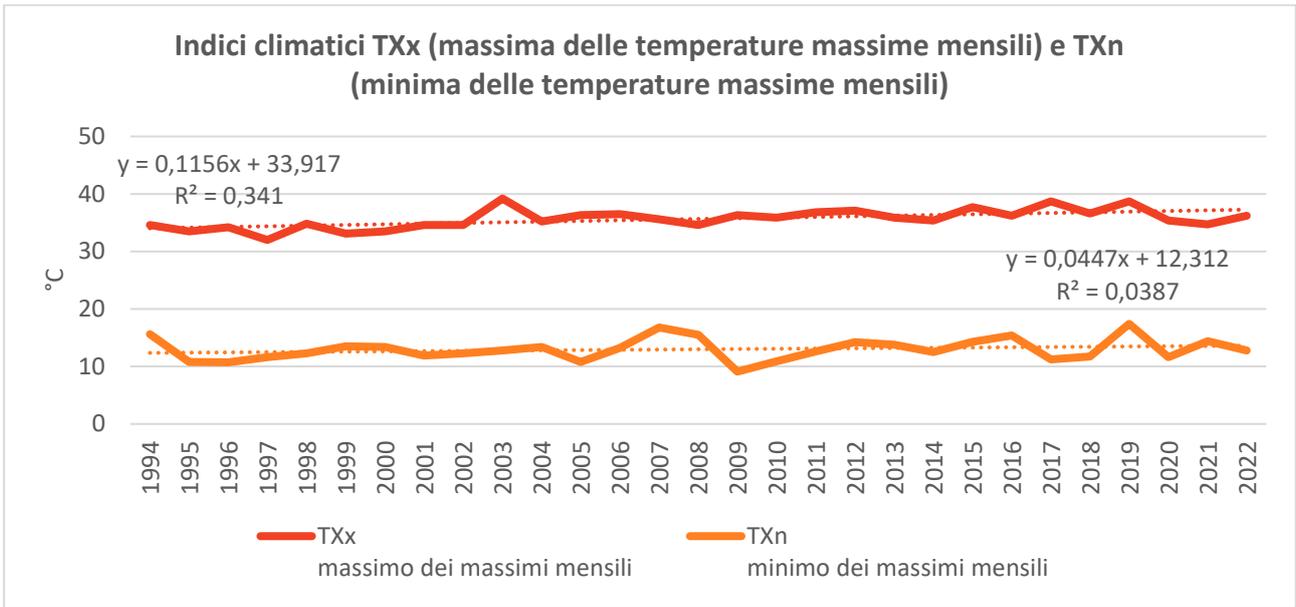
Indici climatici utilizzati per l'analisi delle temperature

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 30.7 °C (corrispondente al 90° percentile della statistica delle massime giornaliere sul periodo climatologico di base) per almeno 6 giorni consecutivi.







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

INDICE		Tendenza	Significatività statistica
SU25	Giorni estivi	1,03gg/29 anni	0,29 (bassa)
SU30	Giorni caldi	1,09gg/29 anni	0,21 (bassa)

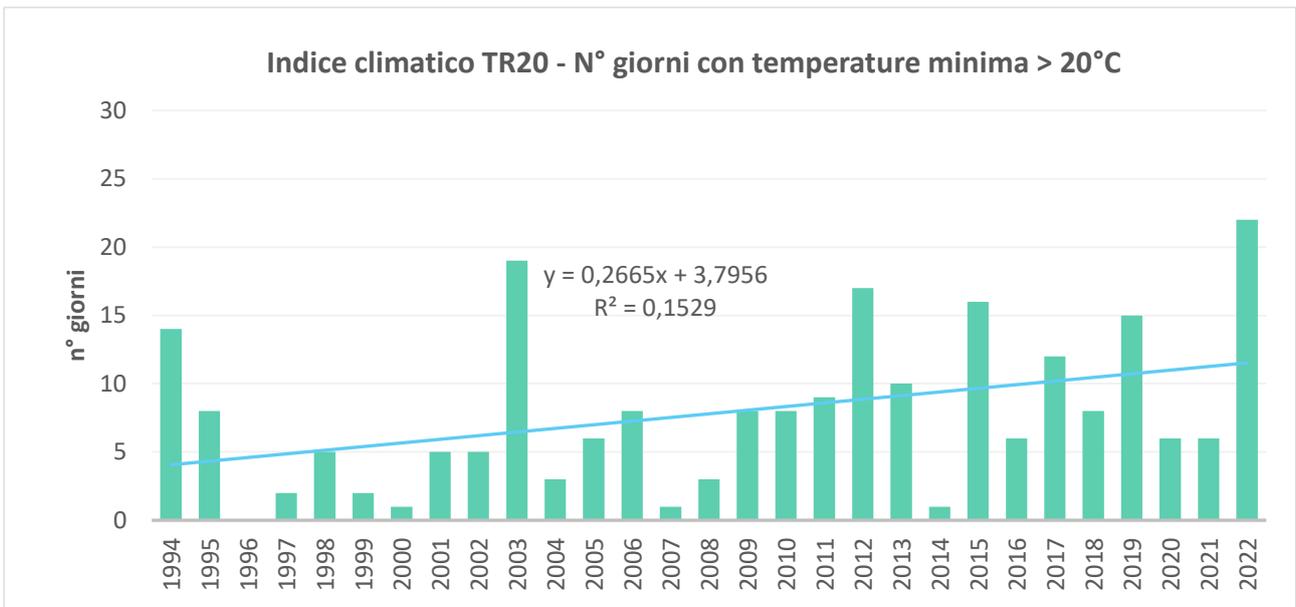
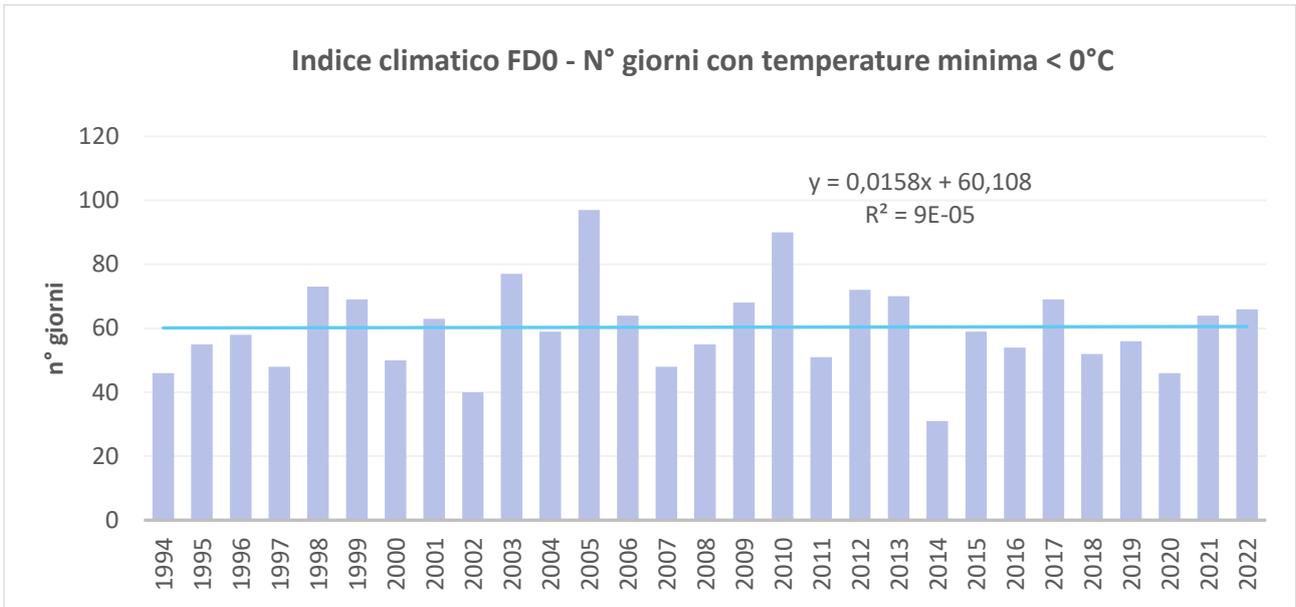


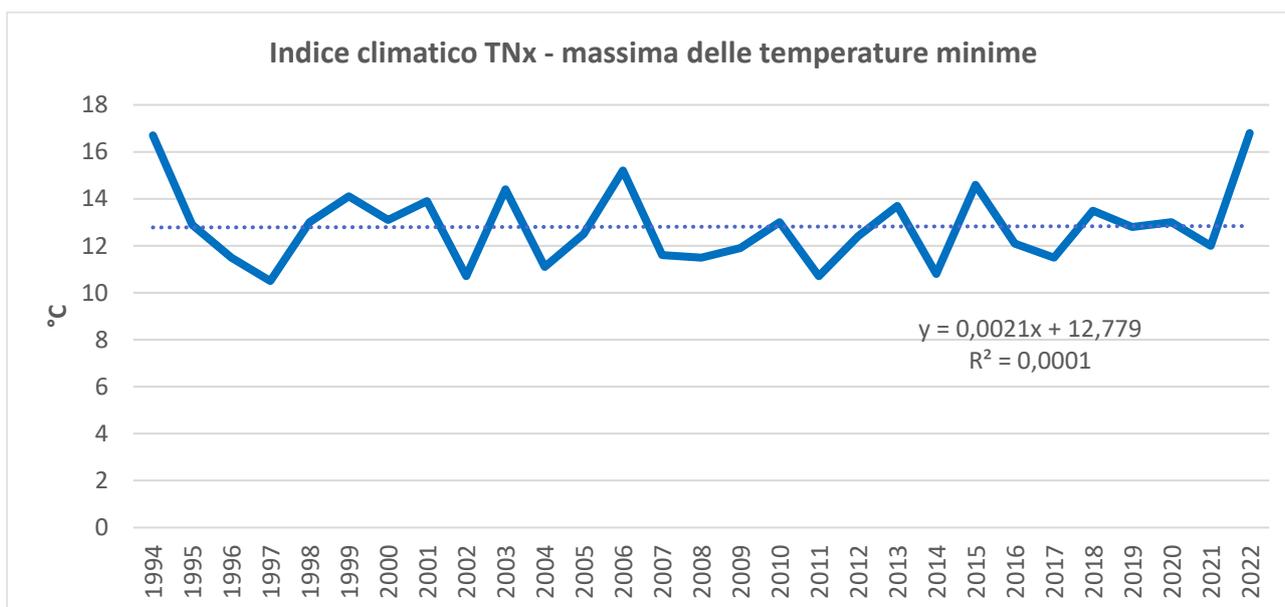
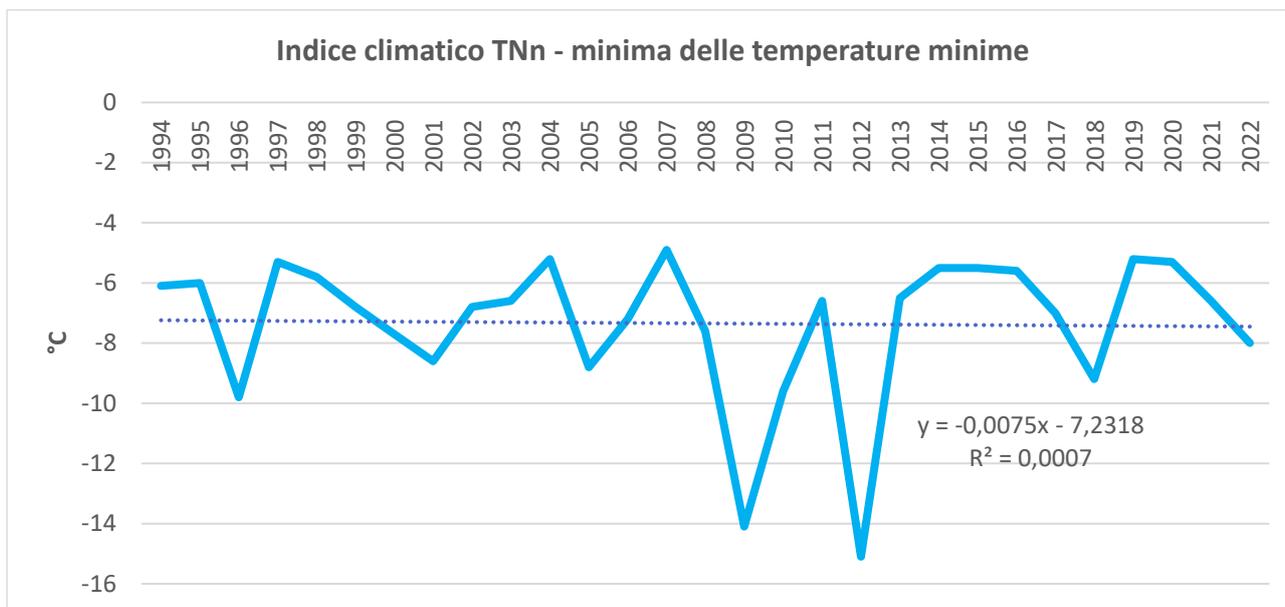
INDICE		Tendenza	Significatività statistica
IDO	<i>Giorni senza disgelo</i>	-0,01gg/29 anni	(nulla)
TXx	<i>Massima delle temperature massime</i>	0,11 °C/29 anni	0,34 (media)
TXn	<i>Minima delle temperature massime</i>	0,04 °C/29 anni	0,03(molto bassa)
WSDI	<i>Durata ondate di calore</i>	0,92 gg/29 anni	0,17 (bassa)

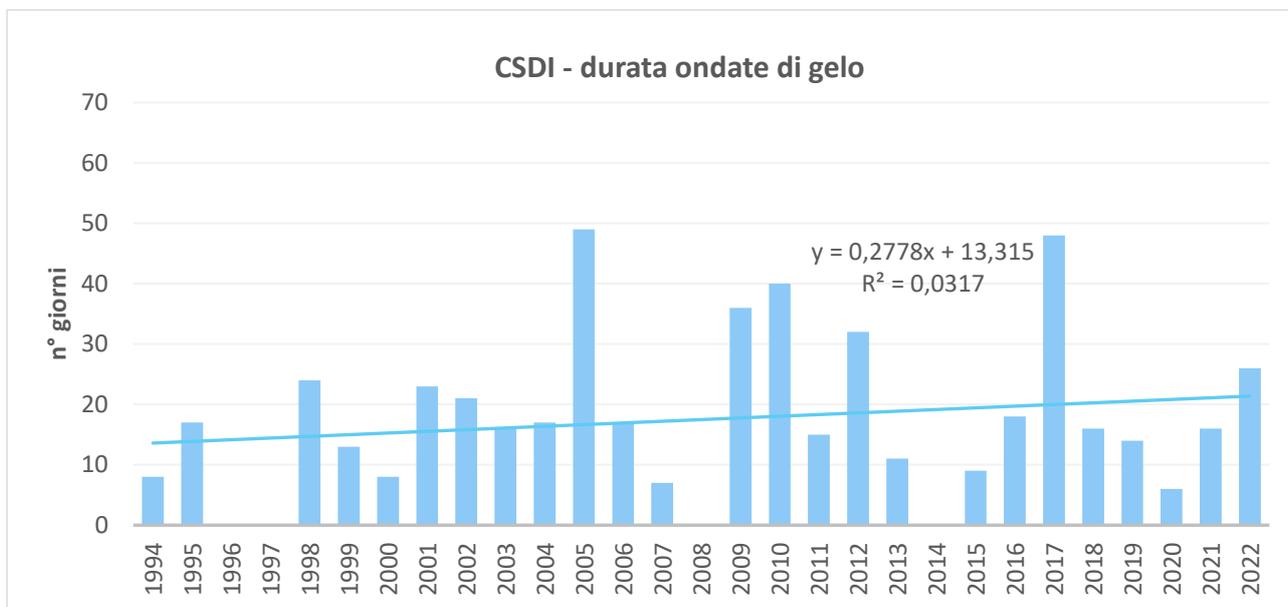
Osservando l'andamento degli indici climatici delle temperature massime, per il periodo 1994-2022, si riscontra in generale una significatività statistica bassa. Si può notare un generale aumento degli indici salvo per l'IDO per cui si rileva una leggera riduzione.

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

- **FDO (giorni di gelo):** numero di giorni in un anno con temperatura minima <0°C;
- **TR20 (notte 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 -1,6°C (risultato del 10° percentile della statistica delle minime giornaliere sul periodo climatologico di base) per almeno 6 giorni consecutivi.







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

INDICE		Tendenza	Significatività statistica
FDO	<i>Giorni di gelo</i>	0,01 gg/29 anni	(nulla)
TR20	<i>Notti tropicali</i>	0,26gg/29 anni	0,15 (bassa)
TNx	<i>Massima delle temperature minime</i>	-0 °C/29 anni	(nulla)
TNn	<i>Minima delle temperature minime</i>	-0 °C/29 anni	(nulla)
CSDI	<i>Durata ondate di gelo</i>	0,27gg/29 anni	0,03 (molto bassa)

Osservando l'andamento degli indici climatici per le temperature minime, si riscontra in generale una significatività statistica molto bassa. Si riscontra un aumento di tutti gli indici eccetto che del TNx e TXx.



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.

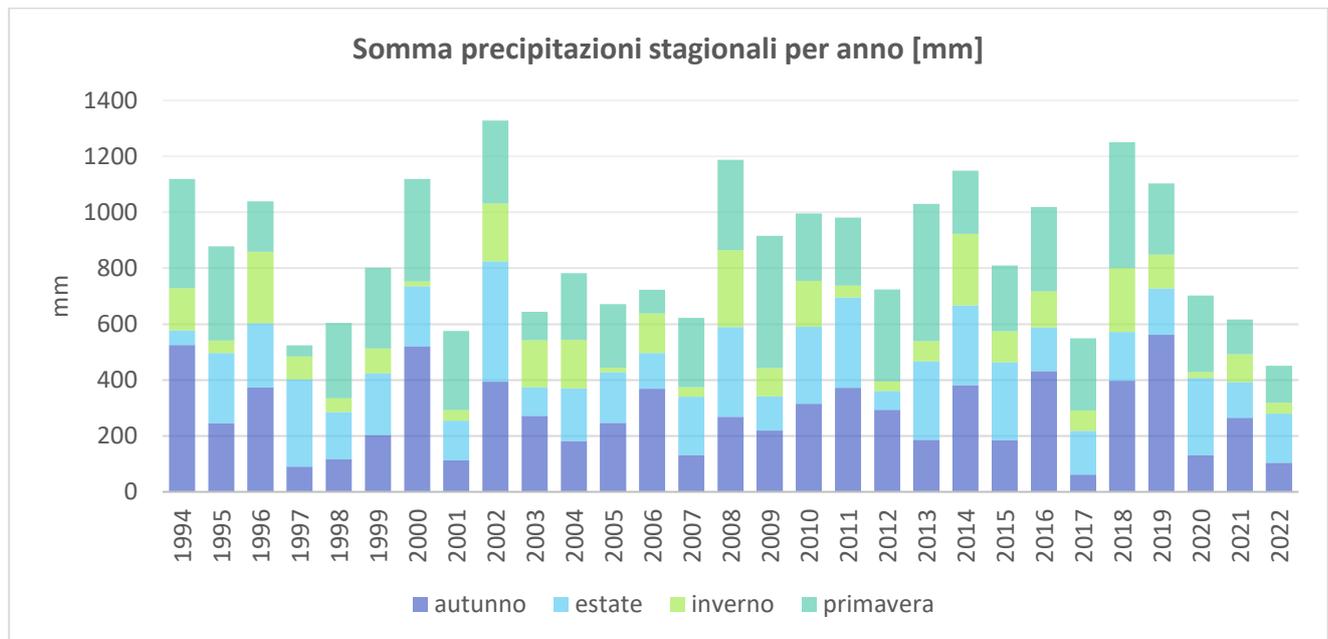
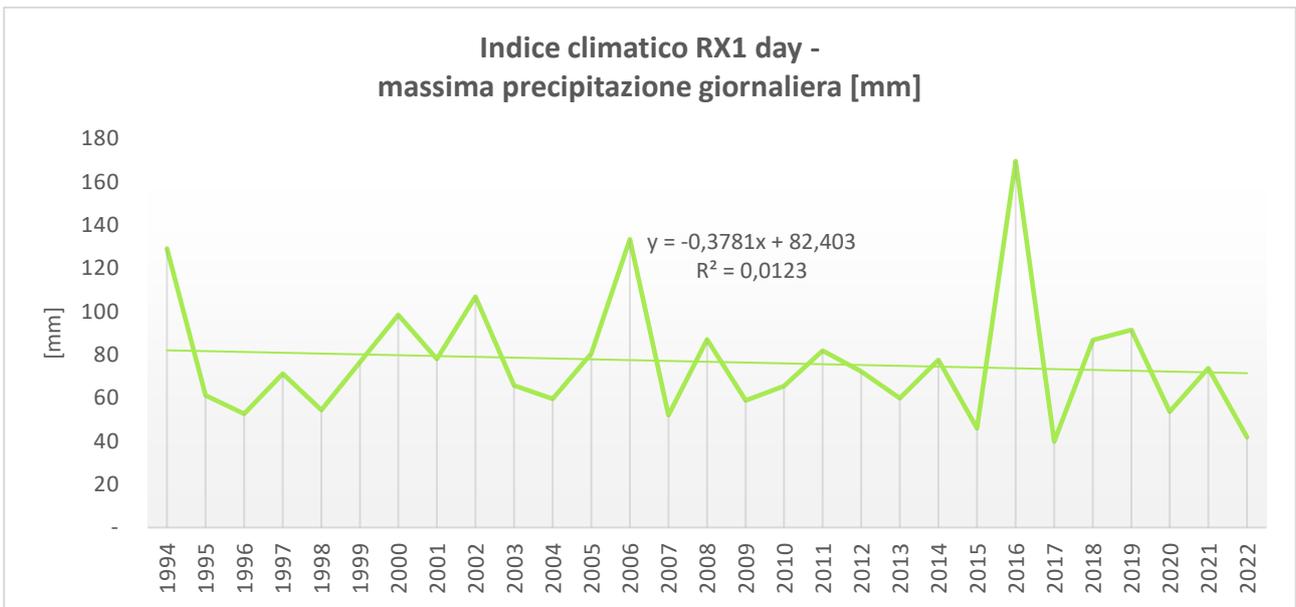
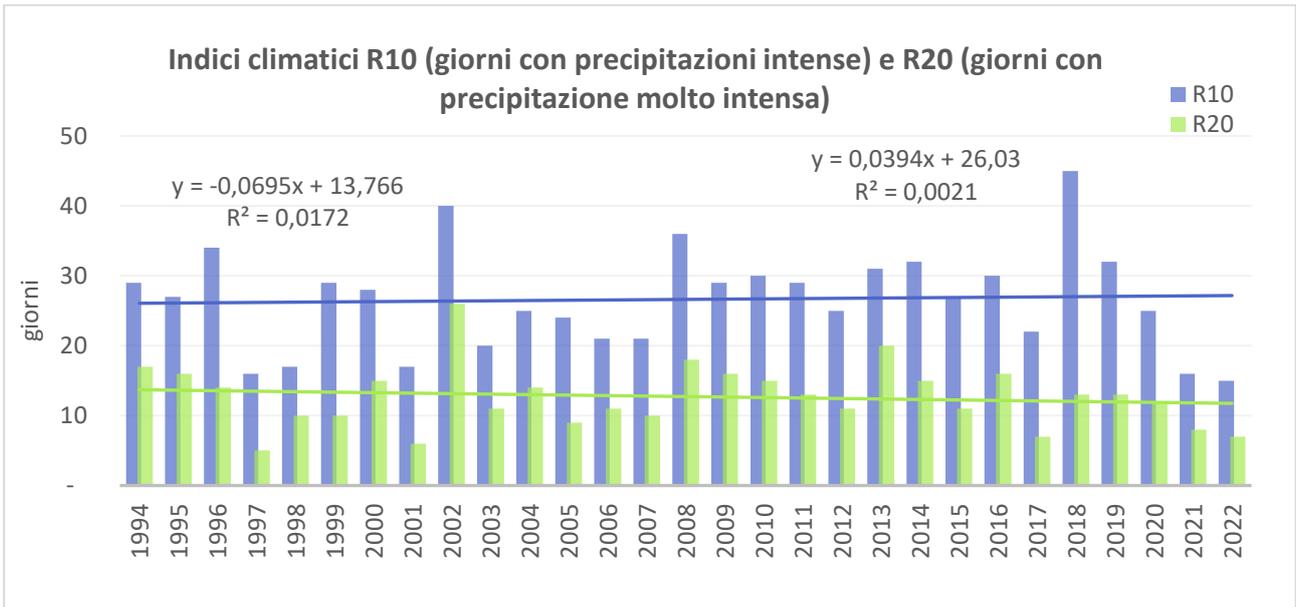


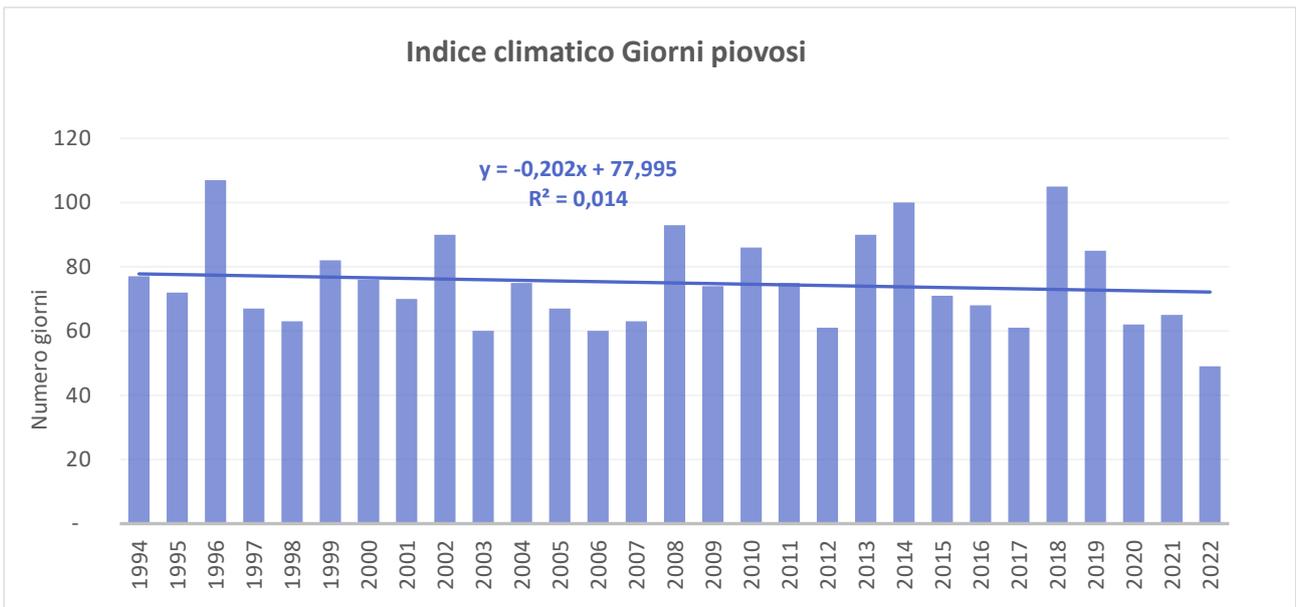
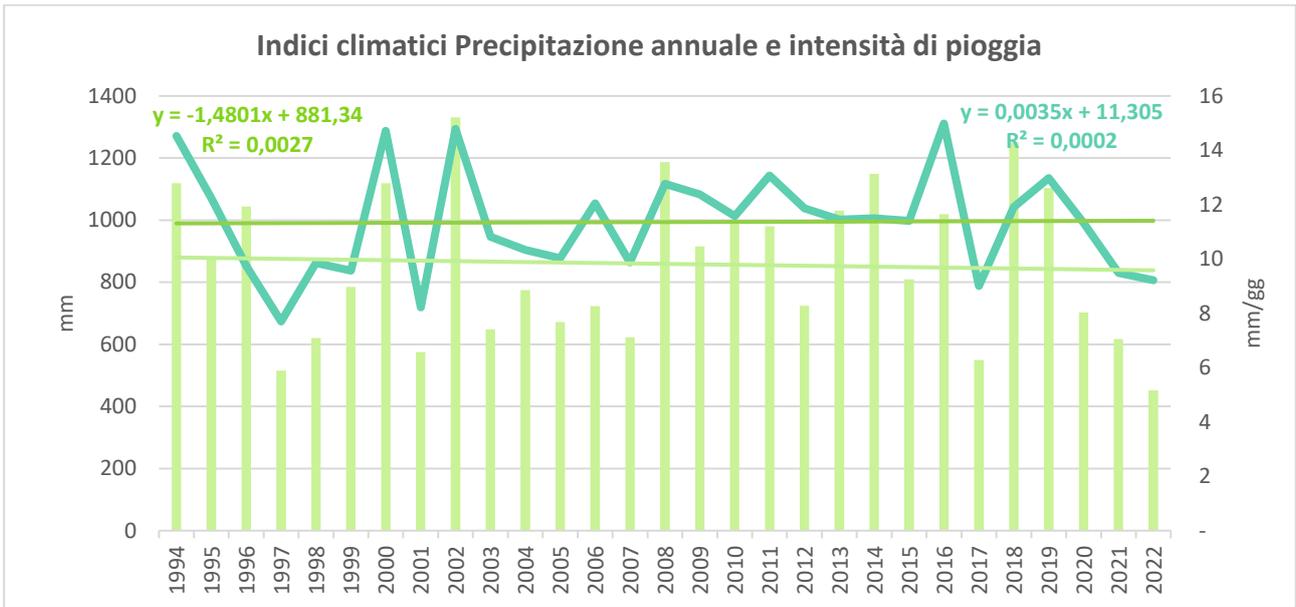
Figura 48: Andamento delle precipitazioni nelle quattro stagioni.

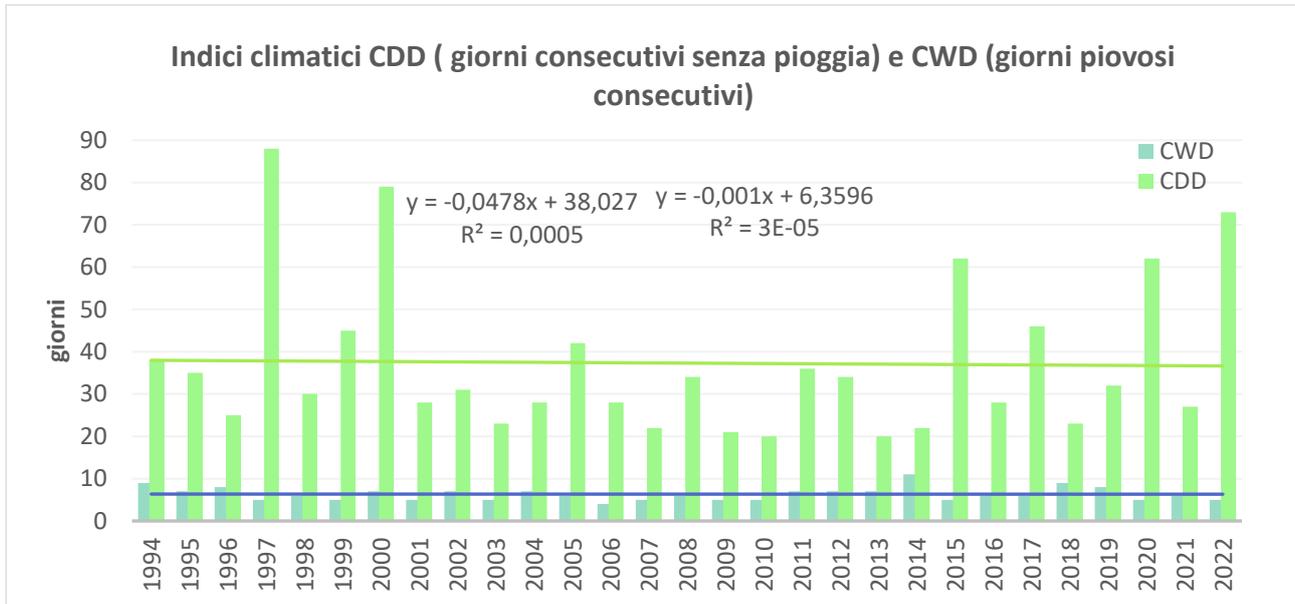
Indici climatici utilizzati per l'analisi delle precipitazioni

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

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







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

INDICE		Tendenza	Significatività statistica
R10	Numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 10mm	0,03 gg/29 anni	(nulla)
R20	Numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 20mm	0gg/29 anni	(nulla)
RX1 day	Massima precipitazione giornaliera [mm]	-0,3 mm/29 anni	0,01 (molto bassa)
PRCTOT	Precipitazione totale annuale (mm) nei giorni piovosi	-1,48 mm/29 anni	(nulla)
N° giorni piovosi	Con precipitazione >1 mm	-0,02 gg/29 anni	0,01 (molto bassa)
SII	Intensità di pioggia	-	-
CDD	Giorni non piovosi consecutivi - con precipitazione giornaliera inferiore a 1mm	0 gg/29 anni	(nulla)
CWD	Giorni piovosi consecutivi - con precipitazione giornaliera non inferiore a 1mm	0 gg/29 anni	(nulla)

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 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 del Cluster elaborati da Arpa Piemonte.

INDICE		SCENARI FUTURI					
		RCP 4.5	RCP 4.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 8.5	RCP 8.5
		2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Temperatura massima	<i>Anomalia della temperatura massima annuale [°C]</i>	0,83	1,55	1,98	1,00	2,20	3,76
Temperatura massima	<i>Anomalia della temperatura massima stagionale – Estate [°C]</i>	0,98	1,93	2,27	1,17	2,48	4,42
Temperatura massima	<i>Anomalia della temperatura massima stagionale – Inverno [°C]</i>	0,71	1,35	1,76	0,90	1,96	3,45
SU30	<i>Anomalia nel numero di giorni tropicali [n°]</i>	3,15	7,08	9,25	4,09	11,00	25,31
WSDI	<i>Anomalia di numero di giorni in ondata di caldo [n°]</i>	7,32	14,72	20,23	8,70	23,59	56,22
Temperatura minima	<i>Anomalia della temperatura minima annuale [°C]</i>	0,86	1,56	1,99	0,92	2,13	3,67



INDICE		SCENARI FUTURI					
		RCP 4.5	RCP 4.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 8.5	RCP 8.5
		2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Temperatura minima	<i>Anomalia della temperatura minima stagionale – Inverno [°C]</i>	0,83	1,48	1,91	0,90	2,03	7,28
Temperatura minima	<i>Anomalia della temperatura minima stagionale – Estate [°C]</i>	18,96	19,86	20,22	1,04	2,36	4,24
FD0	<i>Anomalia del numero di giorni di gelo [n°]</i>	-10,03	-20,30	-25,74	-12,18	-28,12	-47,56
TR20	<i>Anomalia del numero di notti tropicali [n°]</i>	3,27	7,10	9,43	3,39	10,29	25,31
CDD	<i>Anomalia n° massimo di Giorni non piovosi consecutivi [n°]</i>	-0,61	0,72	0,64	0,40	0,38	3,03
N° giorni piovosi	<i>Anomalia dei giorni piovosi [n°]</i>	-2,02	-4,30	- 5,76	-3,13	-6,41	-13,45
Precipitazioni	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Inverno [mm]</i>	0,106	0,141	0,128	0,014	0,054	0,165
Precipitazioni	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Primavera [mm]</i>	-0,048	- 0,031	- 0,016	0,033	-0,038	- 0,066
Precipitazioni	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Estate [mm]</i>	- 0,008	-0,050	- 0,038	-0,055	- 0,058	- 0,197
Precipitazioni	<i>Anomalia della precipitazione stagionale - Autunno [mm]</i>	0,053	0,016	0,008	0,020	- 0,041	0,041
Neve	<i>Anomalia percentuale della frazione neve/precipitazione totale [%]</i>	-12%	-31%	-41%	-22%	-41%	-67%



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 dalle stazioni installate più prossime ai Comuni del Cluster. Sono state utilizzate due stazioni, una per l'analisi dei gas inquinanti e una per il particolato.

Stazioni utilizzate per la valutazione della qualità dell'aria

Posizione	Via Garibaldi angolo via Volontari Italiani - Vinovo
Tipo stazione	Qualità dell'aria
Codice EOI	IT1125A
Quota sito	234 m

Posizione	Piazza Terzo Alpini angolo via Oberdan – Pinerolo
Tipo stazione	Qualità dell'aria
Codice EOI	IT115A
Quota sito	374 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 01/1/2003 al 31/12/2022;
- delle concentrazioni di NO_x in atmosfera per il periodo 01/1/2002 al 31/12/2022;
- delle concentrazioni di NO₂ in atmosfera per il periodo 01/1/2002 al 31/12/2022;
- delle concentrazioni di O₃ in atmosfera per il periodo 01/1/2002 al 31/12/2023.

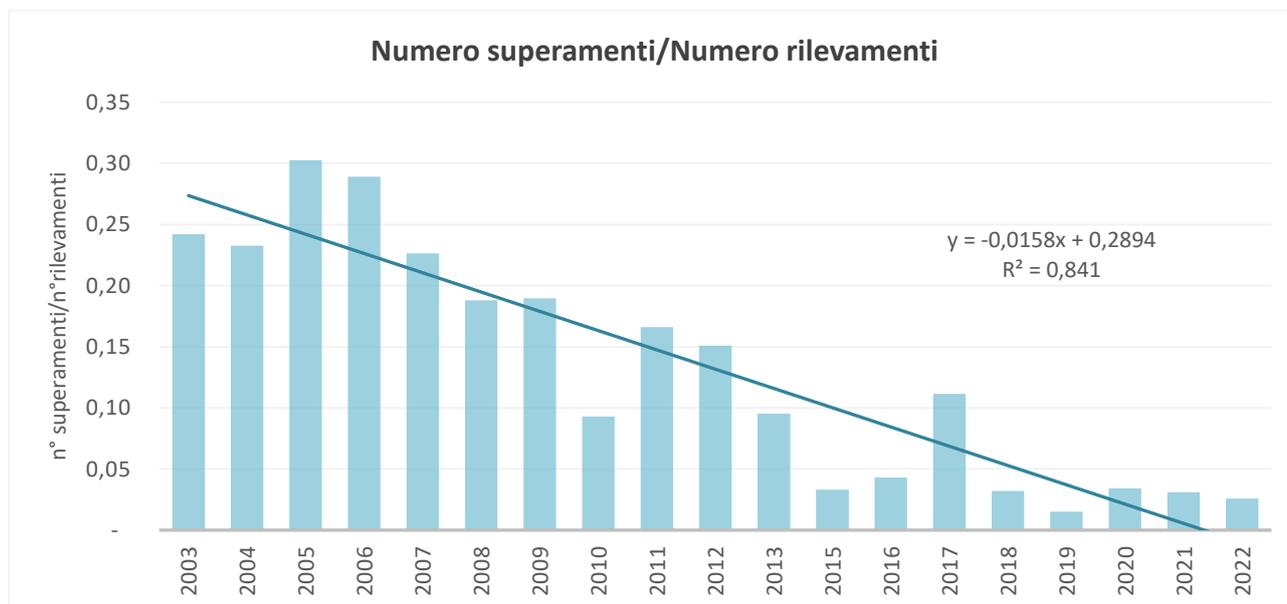


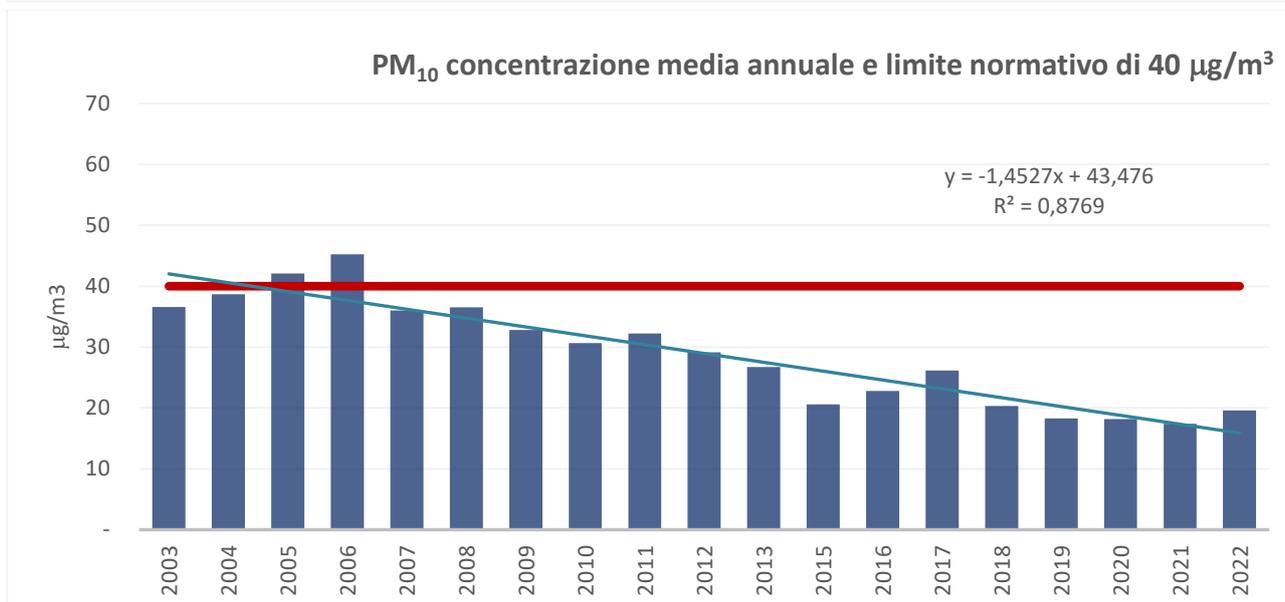
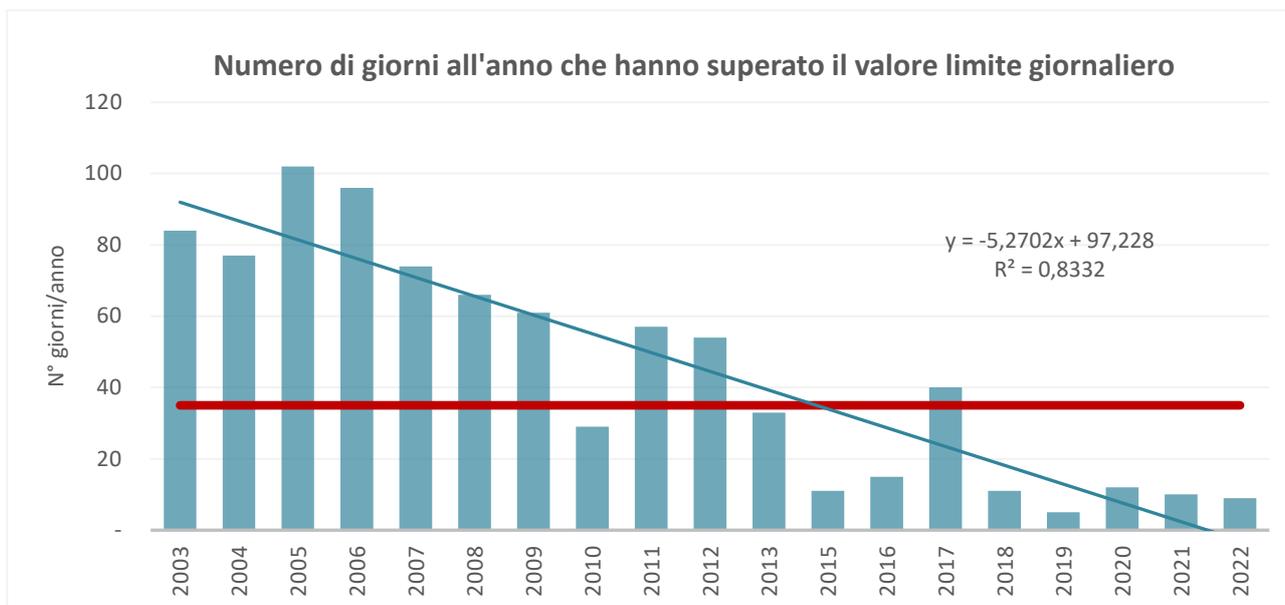
Particolato

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 frazioni 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.





Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Numero superamenti	10/19 anni	0,83 (alta)
Media annua	2/19 anni	0,87 (alta)

I grafici precedenti mettono in evidenza una situazione di parziale criticità per il PM₁₀: il numero di superamenti per anno del limite giornaliero è maggiore di quanto consentito dalla normativa di settore (ossia 35 giorni) per 10 anni su 19. Tuttavia, si riscontra una tendenziale riduzione di questo fenomeno. Il grafico relativo al limite annuale mostra invece una situazione positiva in quanto il limite medio annuo, pari a 40 µg/m³, è stato superato 2 volte negli ultimi 19 anni e la tendenza risulta in calo. È necessario comunque monitorare costantemente questo inquinante, critico

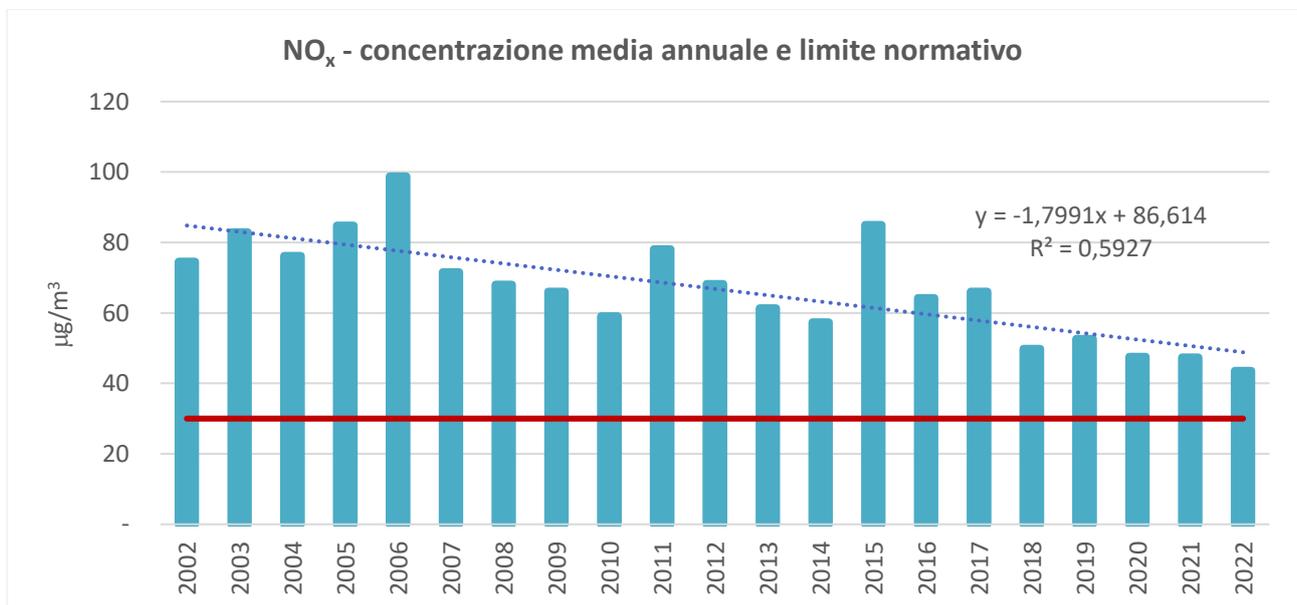


soprattutto nel periodo invernale, perché le variazioni nel regime delle precipitazioni, con periodi sempre più prolungati di assenza di piogge, potrebbero influire sulla permanenza in sospensione delle polveri sottili.

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	-1,8 µg/m ³ /21 anni	0,6 (media)

Osservando la serie storica delle concentrazioni degli ossidi di azoto si riscontra una situazione

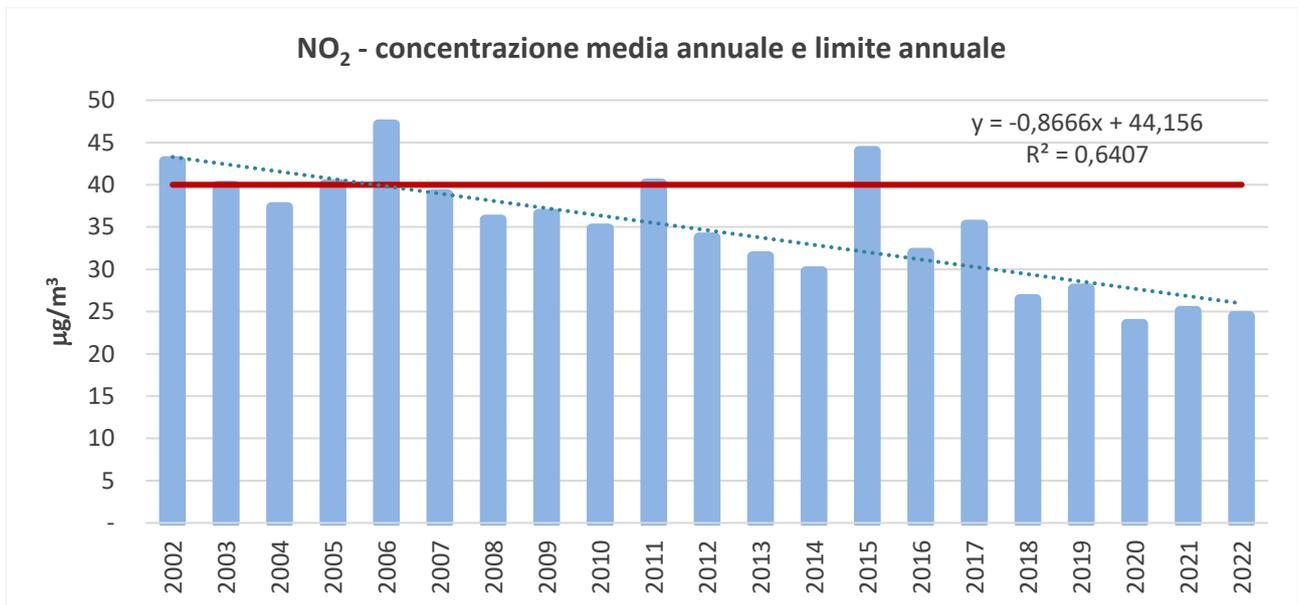


critica, ma in miglioramento. Il limite annuale di concentrazione media previsto dalla normativa di settore, nei 21 anni esaminati è sempre superato, ma si riscontra una tendenziale riduzione.

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	-0,86 µg/m ³ /21 anni	0,64 (media)

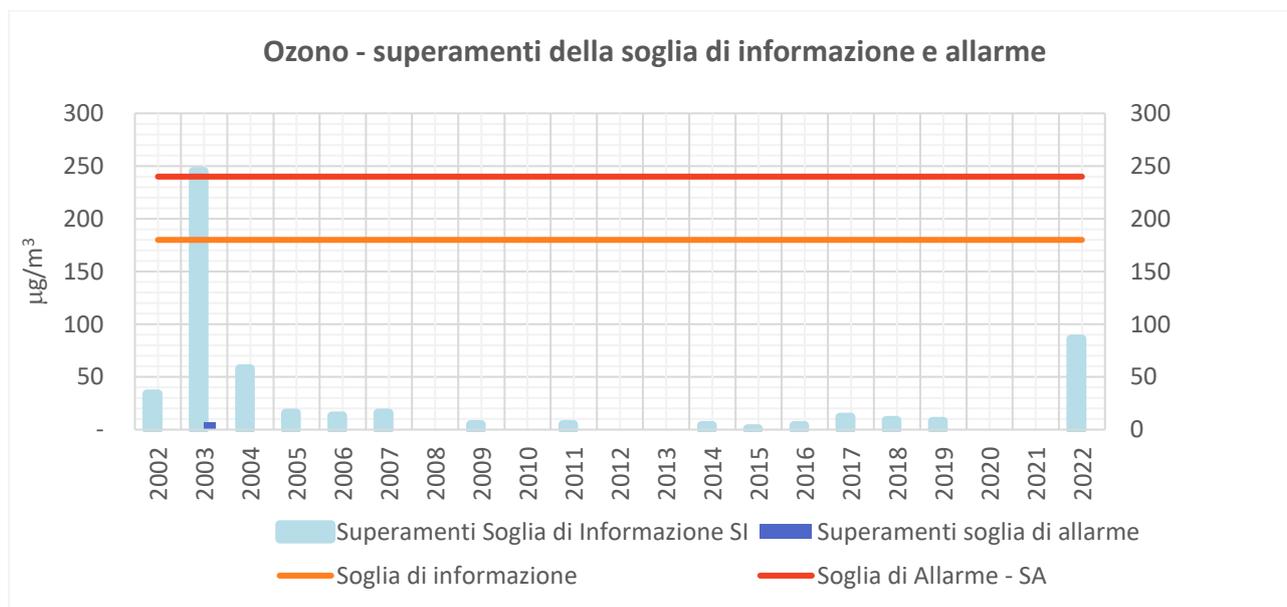


Osservando la serie storica delle concentrazioni di biossido di azoto si riscontra una situazione positiva. La concentrazione media annua ha un andamento decrescente, con valori medi annui al di sotto del limite di legge a partire dal 2016.

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 informazione per la salute delle persone è stata superata solo nel 2003.



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 una rilevanza statistica più o meno rilevante, risultano in tendenziale aumento gli indici delle temperature massime e minime, mentre gli andamenti delle precipitazioni risultano difficili da valutare, poiché risulta una significatività statistica bassa o nulla.

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 della Pianura Nord 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:

- Alluvioni;
- 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
Alluvioni	Andamento delle precipitazioni
	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 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.



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 complessivo di Pianura Nord, 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 Sangone – Chisola – Lemina e nel Sottobacino di I livello del Chisola-Lemina-Noce. Analizzando su QGis i dati ISPRA della mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica¹⁵, 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 un'alluvione, di livello basso, moderato ed elevato. Dalla mappa e tabella seguente risulta che complessivamente il **3% del territorio è a rischio idraulico**. Tra i Comuni, quelli maggiormente a rischio risultano essere None e Volvera, in particolare per quest'ultimo Comune la confluenza Chisola - Rio Torto a ridosso del concentrico che allo stato attuale crea danni all'abitato.

Livello di pericolosità	Superficie a rischio [ha]	% Superficie Cluster
Elevata	552	4%
Media	1.883	13%
Bassa	2.922	20%
Totale Pianura Nord	5.357	36%

Comune	Superficie del territorio in area a pericolosità idraulica [ha]	% superficie Cluster	% superficie comunale
Pericolosità idraulica bassa			
Airasca	569	4%	36%
Buriasco	70	-	5%
Castagnole Piemonte	202	1%	12%
Cercenasco	111	1%	8%
None	1.253	8%	51%
Scalenghe	44	-	1%

¹⁵ 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 Cluster	% superficie comunale
Volvera	673	5%	32%
Pericolosità idraulica media			
Airasca	299	2%	19%
Buriasco	104	1%	7%
Castagnole Piemonte	61	-	4%
Cercenasco	113	1%	9%
None	633	4%	26%
Piscina	284	2%	29%
Volvera	389	3%	19%
Pericolosità idraulica elevata			
Buriasco	118	1%	8%
Castagnole Piemonte	77	1%	4%
Cercenasco	216	1%	16%
None	87	1%	4%
Volvera	55	-	3%

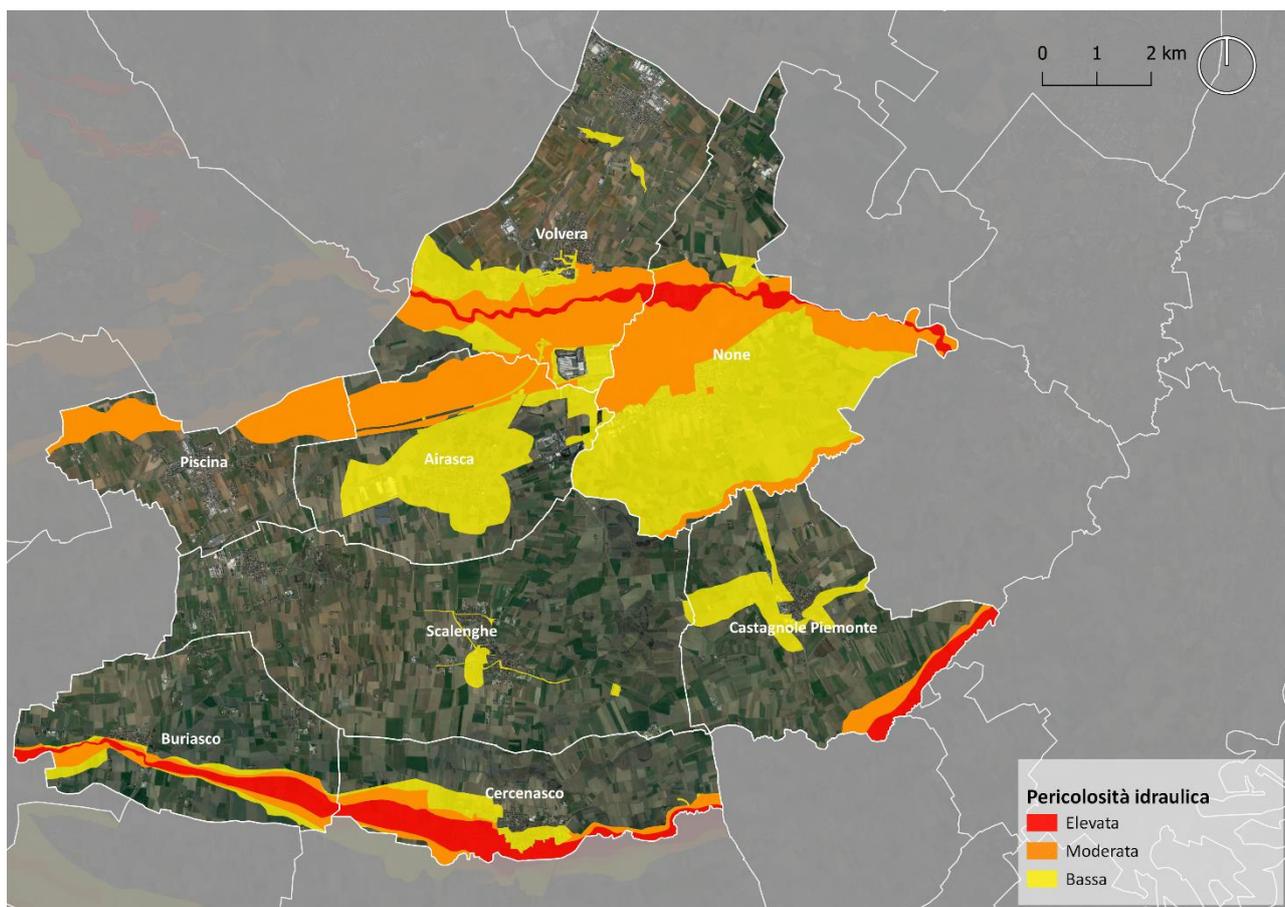


Figura 49: Individuazione delle aree con un livello di pericolosità idraulica elevato, moderato e basso. Fonte: elaborazione su QGis dei dati ISPRA sulla mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica.

Piano d’Azione congiunto per l’Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



La tabella seguente riporta la valutazione della capacità di adattamento di capacità di adattamento del territorio del Cluster Pianura Nord rispetto al pericolo delle alluvioni.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
<p>Regolamentazioni – governativo istituzionale</p>	<p>Il territorio è incluso nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (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. In tutti i Comuni è presente il Piano di Protezione Civile, in alcuni casi è in corso di aggiornamento.</p> <p>I Comuni del Cluster insieme ad altri, per un totale di 21, hanno stipulato un Protocollo di Intesa siglato il 13.06.2018 per formare il Contratto di Fiume del Torrente Chisola e suoi affluenti. Questo rappresenta uno strumento idoneo a pianificare e perseguire le azioni di ogni Comune inerenti alla realizzazione di interventi manutentivi e strutturali lungo tutto il tracciato sia del Torrente Chisola che dei suoi affluenti collocandole in sinergia e complementarietà con le esigenze di un territorio più ampio rispetto ai propri confini amministrativi.</p> <p>Il PRGC di Volvera, variante strutturale 3, tiene conto degli effetti delle ultime alluvioni, limitando gli interventi fattibili ai piani terreni delle zone alluvionate.</p> <p>Nel Comune di None è in corso l'approvazione del "Progetto di aggiornamento del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI-PO) e del PGRA del Distretto idrografico del Po: Torrente Chisola da Cumiana alla confluenza nel fiume Po".</p>
<p>Accesso ai servizi</p>	<p>Sul territorio in esame non sono presenti strutture ospedaliere, che invece si trovano nei Comuni limitrofi. In generale, sono presenti a livello locale poliambulatori e centri medici e RSA.</p>
<p>Disponibilità di risorse e interventi</p>	<p>Interventi specifici per arginare il pericolo alluvionale sono previsti sul territorio da parte della maggior parte dei Comuni. Sul territorio è presente la Protezione Civile e il servizio di volontariato AIB.</p>
<p>Sistemi di allerta e procedure</p>	<p>Tra le Amministrazioni del territorio del Cluster Pianura Nord c'è alta consapevolezza di tale pericolo, avendo subito danni in passato. A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di 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</p>



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
	<p>caso di calamità naturali. I bollettini di allerta sono continuamente visionati e monitorati dall'ufficio della Protezione Civile, che tra l'altro gestisce il Piano di Protezione Civile. Nel Comune di None, il Servizio di Protezione Civile Provinciale provvede a trasmettere il bollettino di allertamento meteo idrologico via fax, via posta elettronica (mail), via sms e con messaggio vocale telefonico ai Comuni. A livello comunale, il presidio organizzato in grado di attivare il sistema di Protezione Civile, in caso di problematiche legate a potenziali rischi sul territorio, avrà compiti specifici che vanno dal ricevimento delle segnalazioni circa situazioni di criticità in atto o previste e, a seguire, la verifica delle segnalazioni ricevute, la verifica della loro possibile evoluzione, il mantenimento di un costante flusso informativo con le strutture che svolgono attività di centro operativo e che concorrono alle attività di Protezione Civile, l'attivazione delle azioni previste dal Piano Comunale di Protezione Civile per le specifiche criticità. In alcuni Comuni sono attivi sistemi di comunicazione con la popolazione, che utilizzano ad esempio i propri canali social, sistemi di messaggistica. Il Comune di Airasca ha in previsione la realizzazione di un sistema di allerta idrogeologica del Rio del Nicola, che consiste anche nell'invio di messaggi alla popolazione in caso di eventi estremi, mentre il Comune di Volvera ha due stazioni di rilevamento del livello dell'acqua ubicati lungo il torrente Chisola e il torrente Rio Torto. È stata installata una sonda sul Torrente Chisola, che ne consente il monitoraggio con dei sistemi di preallarme tramite l'invio di SMS qualora i livelli superino determinate soglie. Questo sistema non consente però di rilevare i danni. Il Comune di None ha attivo il sistema di comunicazione SMS "Nowtice" per la popolazione, un sistema di avviso da utilizzarsi al verificarsi di criticità correlate ad eventi di Protezione Civile e in occasione di attività straordinarie quali manifestazioni. Inoltre, ha un installato un sistema di monitoraggio dell'altezza dell'acqua del torrente Chisola che trasmette i dati tramite collegamento telefonico mobile supportato da SIM.</p>
<p>Livello capacità di adattamento</p>	<p>Alto</p>

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)

I territori attraversati dal Torrente Chisola e suoi affluenti sono stati interessati dagli eventi alluvionali indotti dai corsi d'acqua (gli ultimi e principali 1994, 2000, 2016). L'ultima esondazione è avvenuta nel novembre 2016 ed ha ulteriormente evidenziato la necessità di interventi manutentivi e strutturali lungo tutto il tracciato sia del Torrente Chisola che dei suoi affluenti.

Nel Comune di Buriasco nel 2016 si è verificata un'esondazione del Torrente Lemina, che ha smottato l'argine, è fuoriuscito all'altezza di Via Macello allagando dei terreni agricoli.

Nel Comune di Cercenasco, a seguito della realizzazione delle opere per la messa in sicurezza dell'abitato dal torrente Lemina non ci sono più state vere e proprie inondazioni, ma alcuni allagamenti dovuti più che alle esondazioni del Fiume, a forti piogge.

Il Comune di None, lungo il confine con Candiolo, è percorso dal Torrente Chisola e gli eventi alluvionali più importanti si riferiscono agli anni 2000 e 2002, a seguito dei quali l'Amministrazione decise di realizzare un argine, al dicembre 2008, al novembre 2011, al novembre 2016, e al novembre 2019. Altri eventi calamitosi dovuti alle piogge molto intense sono stati registrati a marzo 2011, dicembre 2014, giugno 2020.

Nel Comune di Piscina, a seguito della realizzazione di scogliere e pulizia argini, non ci sono più state vere e proprie inondazioni, ma alcuni allagamenti dovuti più che alle modeste esondazioni del Rio Torto, a forti piogge.

Nel Comune di Scalenghe in passato si sono verificati allagamenti dovuti a forti piogge e si riscontrano problemi nella zona Via delle Becche in prossimità della ciclabile e in cascina Campolungo.

Il Comune di Volvera è stato fortemente colpito nel 2016, e poi nel 2019. L'alluvione in quegli anni ha colpito buona parte del concentrico, interessato un cospicuo numero di abitazioni, abitanti (via Airasca e strade laterali, via Bainotti, via Ponsati parte, via Piave e strade laterali, via San Rocco, via Castagnole e strade laterali, via San Martino, via Trieste) ed aziende anche agricole.

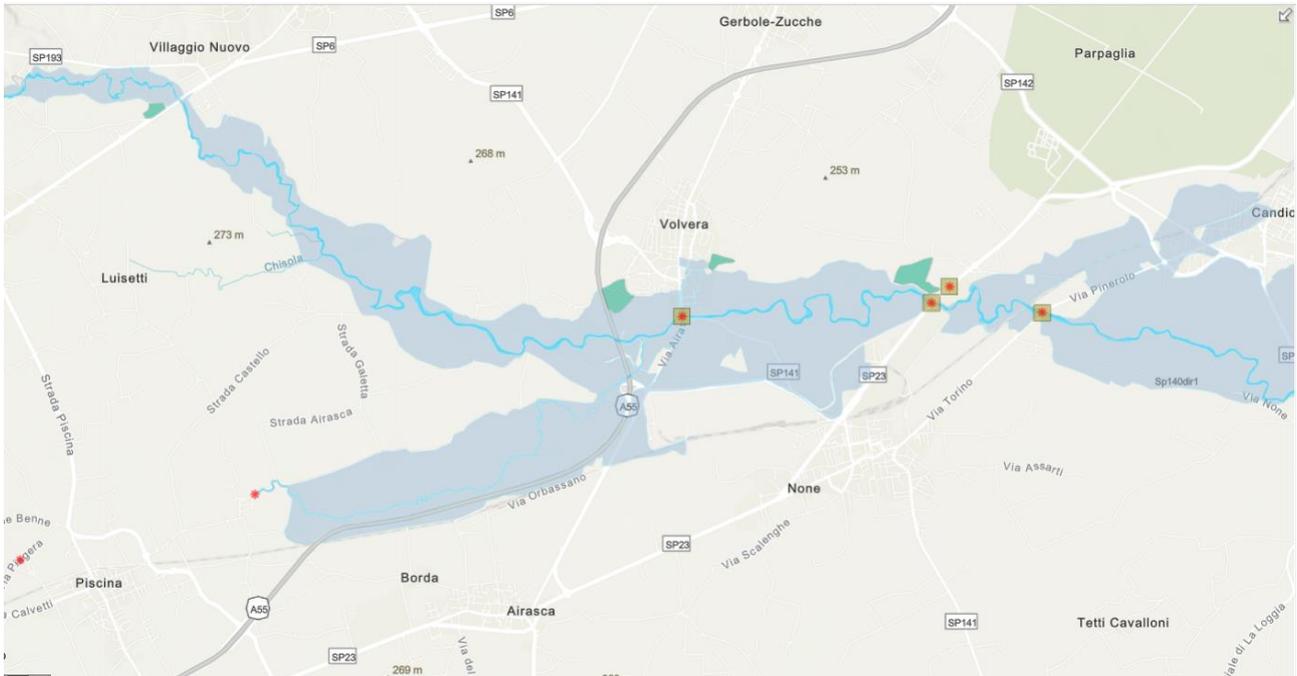


Figura 50: Individuazione delle aree del territorio del cluster colpite dall'evento alluvionale del 2016.

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 della banca dati di Urban Index. Utilizzando i dati ISTAT si evince che il territorio di Pianura Nord ha circa il **65% della popolazione residente** in area a pericolosità idraulica e il Comune più a rischio è None.

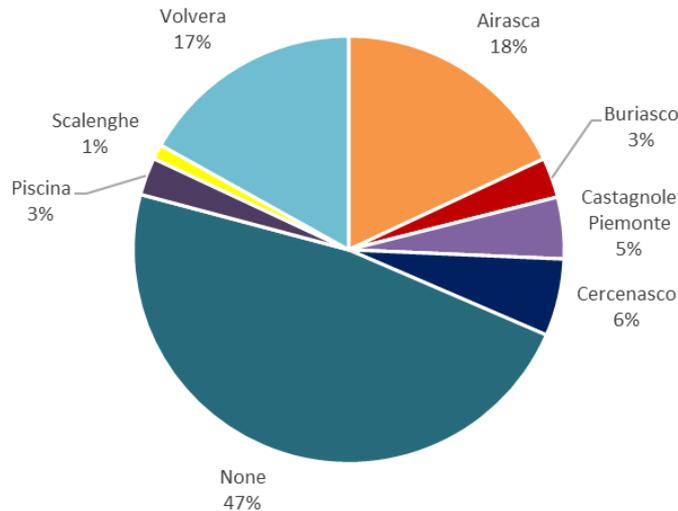


Figura 51: Popolazione residente in area a rischio idraulico per Comune.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Piano d’Azione congiunto per l’Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



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. La vulnerabilità del settore Biodiversità al pericolo alluvionale è valutata considerando lo stato di conservazione delle aree naturali che caratterizzano il territorio del Cluster, in particolare, quelle degli habitat fluviali che sono ambienti molto vulnerabili. I corpi idrici principali del territorio sono il Chisola, il Lemina e il Rio Torto. Per quanto riguarda il Torrente Chisola, il monitoraggio dei corpi idrici di Arpa Piemonte fa emergere uno stato ecologico scarso, per il triennio 2017-2019, con un indice IBMR sufficiente.¹⁶, e un indice LIMeco scarso¹⁷.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio Basso
Livello di Rischio	Medio

Agricoltura

Il settore dell'agricoltura può essere negativamente impattato da fenomeni alluvionali che possono danneggiare le colture e i raccolti. Intersecando su QGis i dati vettoriali delle superfici agricole e quelli di ISPRA sulla pericolosità idraulica, risulta che circa il **32% dell'area agricola** del Cluster Pianura Nord è soggetto a rischio alluvione. La tabella seguente riporta le estensioni per ogni livello di pericolo.

Livello di pericolosità	Superficie agricola a rischio[ha]	% Superficie agricola Cluster
Elevata	475	4%
Media	1.621	12%
Bassa	2.136	16%
Totale Pianura Nord	4.232	32%

¹⁶ Indice IBMR (Index Macrofitique Biologique en Rivière). Le macrofite acquatiche sono le specie vegetali macroscopiche che vivono nell'ambiente acquatico e in prossimità di esso. L'IBMR è un indice per la valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua e concorre insieme a STAR_ICMi, ICMi, ISECI, LIMeco, SQA inquinanti specifici, alla definizione dello Stato Ecologico del Corpo Idrico Superficiale (CI).

¹⁷ Il LIMeco è un indice sintetico che descrive la qualità delle acque correnti per quanto riguarda i nutrienti e l'ossigenazione.

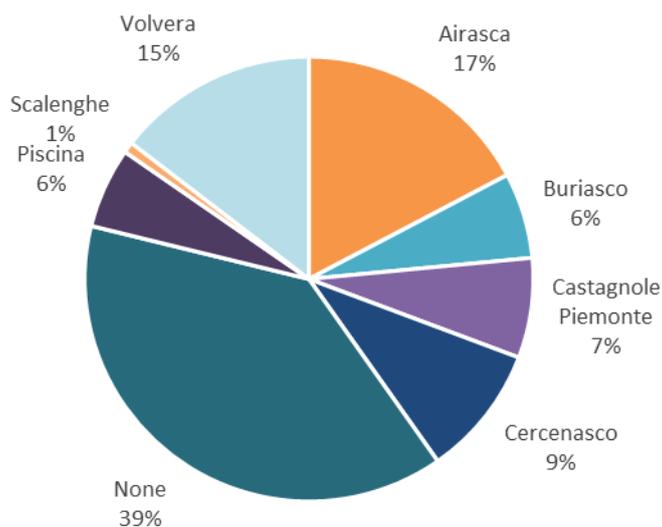


Figura 52: Ripartizione per Comune della superficie agricola a rischio alluvione.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

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 Ecoatlante¹⁸ emerge che la maggior parte degli edifici si trova in uno stato conservativo buono. Gli immobili che ricadono in area a rischio sono complessivamente 3.652, il **55% del parco edilizio totale del territorio**, con la seguente suddivisione tra Comuni.

¹⁸ Ecoatlante Ispra:
<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=4a4a3792be324495b8f52f748c6649e0>

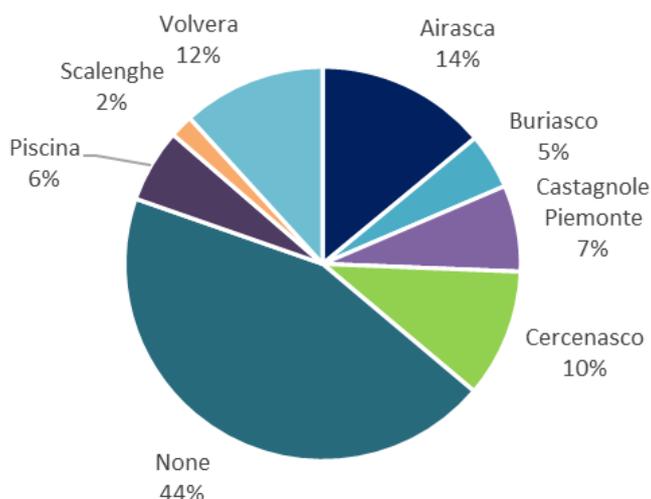


Figura 53: Edifici ricadenti in area a rischio idraulico per Comune.

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio

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	Probabile	Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Medio Basso	Probabile	Medio
Agricoltura	Medio	Medio Alto	Probabile	Alto
Città (Edifici, Infrastrutture)	Medio	Medio Basso	Probabile	Medio
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO	PROBABILE	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 3 una riduzione delle precipitazioni estive, e un possibile aumento di quelle estreme e invernali nello scenario RCP8.5.

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)¹⁹, 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 22 t/ha/anno. La superficie risulta così distribuita per le classi di erosione idrica individuate. Il territorio ricade entro la soglia di tollerabilità dell'11 t/ha/anno²⁰ definita dal metodo americano USDE, risultando meno vulnerabile al fenomeno.

Perdita del suolo per erosione idrica [t/ha/anno]	Sensibilità	Superficie [ha]	% Superficie Cluster
$E \leq 3$	Molto bassa	8.657	58%
$3 < E \leq 5$	Bassa	3.433	23%
$5 < E \leq 8$	Media	1.056	7%
$8 < E \leq 11$	Alta	142	1%
$E > 11$	Elevata	50	-

¹⁹ <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-erosion-water-rusle2015>

²⁰ <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/il-degrado-del-suolo/erosione-del-suolo>

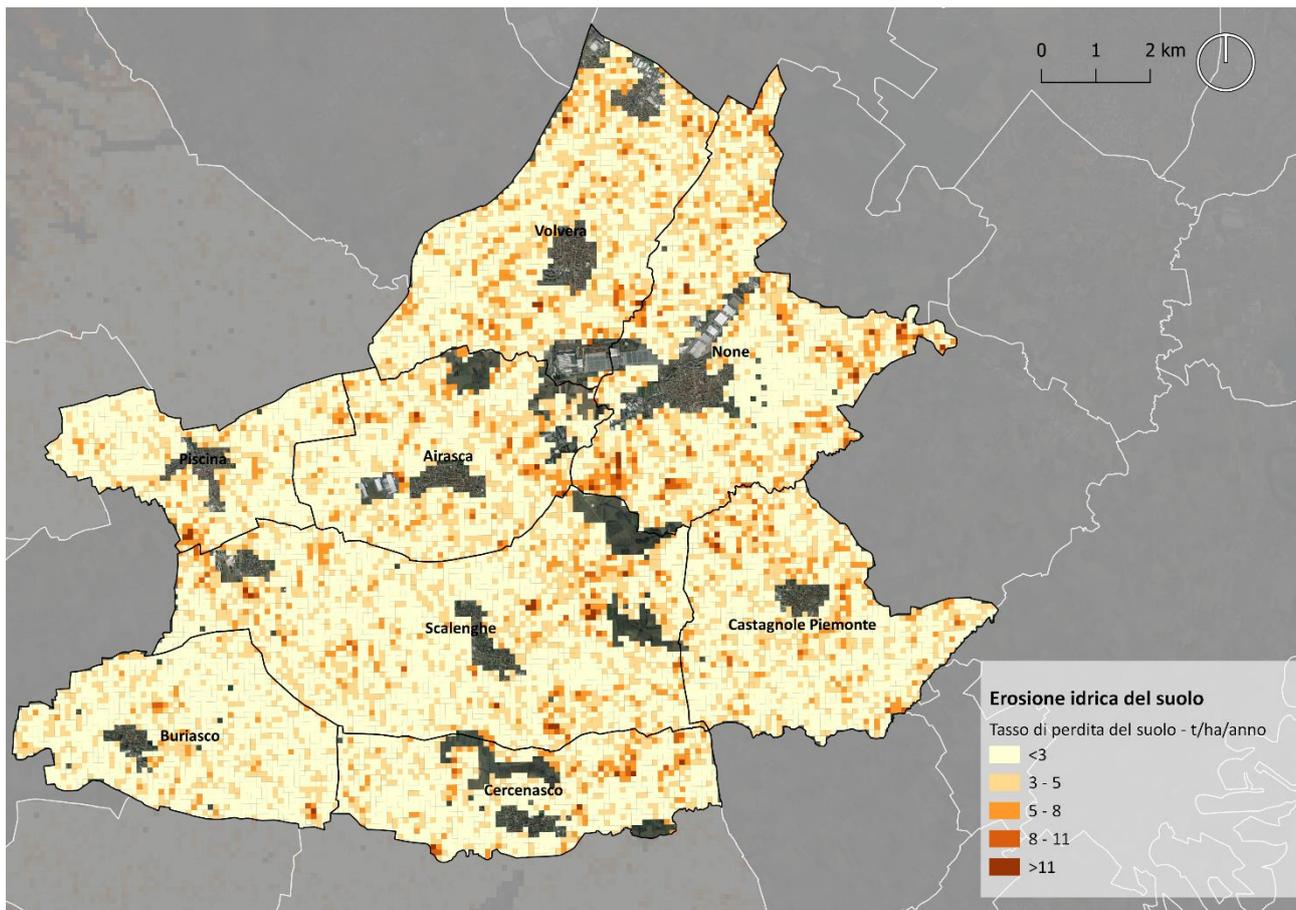


Figura 54: Tasso di erosione idrica del suolo. Le aree con un alto tasso di erosione idrica sono quelle maggiormente suscettibili ad essere impattate. Fonte: elaborazione su QGis dei dati resi disponibili da JRC sul modello RUSLE.

Le 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. La figura seguente riporta il dato dell'IMD (densità di impermeabilizzazione) messo a disposizione dal satellite Copernicus²¹, da cui emerge quali sono le aree più impermeabilizzate, concentrate nei centri delle Città e lungo le strade principali. Complessivamente il territorio di Pianura Nord è **per il 10% impermeabilizzato**.

La percentuale di suolo impermeabilizzato a Volvera è più alta a causa della particolare conformazione dell'abitato suddiviso in due nuclei distanti 3 km fra loro e formato da edificazione estensiva, quindi con maggior superficie dedicata a viabilità.

²¹ <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/imperviousness>

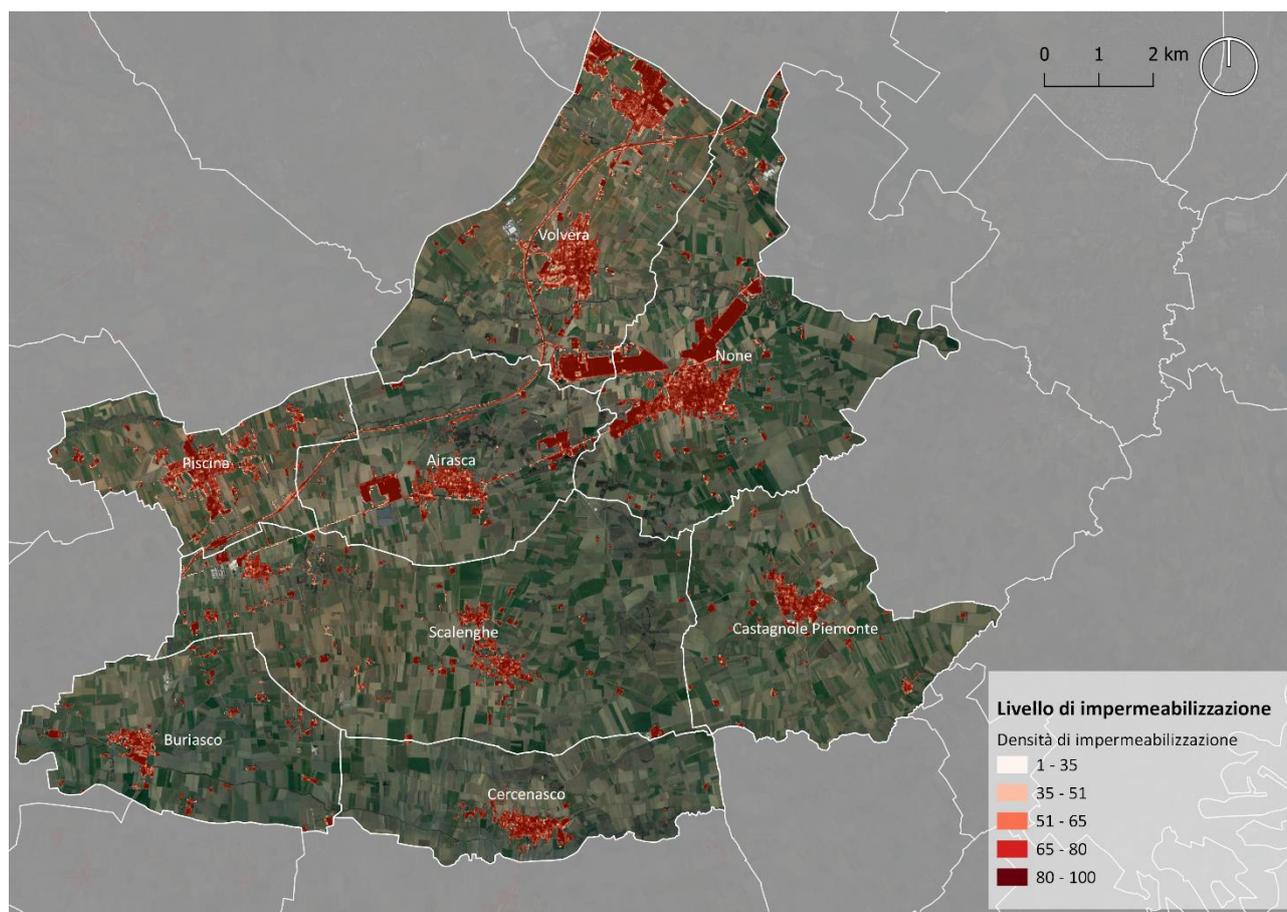


Figura 55: Livello di impermeabilizzazione del suolo per il territorio di Pianura Nord. Più alto è l'indicatore IMD più alta è la predisposizione del territorio ad essere impattato dalle precipitazioni intense. Fonte: elaborazione su QGis dei dati resi disponibili dal Satellite Europeo Copernicus.

La seguente tabella riporta anche la percentuale di suolo impermeabilizzato per ogni Comune, rispetto alla propria superficie territoriale, da cui emerge Volvera come quello più impermeabilizzato.

Comune	Superficie impermeabilizzata [ha]	% Superficie Cluster	% Superficie comunale
Airasca	169	1%	11%
Buriasco	79	1%	5%
Castagnole Piemonte	86	1%	5%
Cercenasco	65	-	5%
None	323	2%	13%
Piscina	160	1%	16%
Scalenghe	166	1%	5%
Volvera	375	3%	18%
Totale Pianura Nord	1.424	10%	10%



La tabella seguente riporta la valutazione della capacità di adattamento di capacità di adattamento del territorio del Cluster Pianura Nord rispetto al pericolo delle precipitazioni intense.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	I Comuni del territorio analizzato potrebbero integrare il regolamento edilizio con specifiche misure di adattamento (climate proof), ad esempio soluzioni NBS (Nature Based Solutions) mirate a fronteggiare gli impatti delle precipitazioni intense in ambito urbano e agricolo e il deflusso delle acque piovane. I Piani Regolatori non sono aggiornati rispetto ai cambiamenti climatici che si stanno verificando sul territorio.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame non sono presenti strutture ospedaliere, che invece si trovano nei Comuni limitrofi. In generale, sono presenti a livello locale poliambulatori e centri medici e RSA.
Risorse e interventi e contesto	Le aree urbane presentano un livello alto di impermeabilizzazione che le rende più vulnerabili. Interventi specifici per arginare il pericolo alluvionale e degli allagamenti sono previsti sul territorio da parte dei Comuni. Sul territorio è presente la Protezione Civile e il servizio di volontariato AIB.
Conoscenza e innovazione	Tra le Amministrazioni del territorio del Cluster Pianura Nord c'è consapevolezza di tale pericolo. A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di 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. I bollettini di allerta sono continuamente visionati e monitorati dall'ufficio della Protezione Civile, che tra l'altro gestisce il Piano di Protezione Civile. In alcuni Comuni sono attivi dei sistemi di comunicazione e di allerta con la popolazione, che utilizzano ad esempio i propri canali social, sistemi di messaggistica. Il Comune di Airasca ha in previsione la realizzazione di un sistema di allerta idrogeologica del Rio del Nicola, che consiste anche nell'invio di messaggi alla popolazione in caso di eventi estremi, mentre il Comune di Volvera ha due stazioni di rilevamento del livello dell'acqua ubicati lungo il torrente Chisola e il torrente Rio Torto. Il Comune di None ha attivo il sistema di allerta SMS "Nowtice" per la popolazione, un sistema di avviso da utilizzarsi al verificarsi di criticità correlate ad eventi di Protezione Civile e in occasione di attività straordinarie quali manifestazioni. Inoltre, ha un sistema di monitoraggio dell'altezza dell'acqua del torrente Chisola che trasmette i dati tramite collegamento telefonico mobile supportato da SIM.
Livello capacità di adattamento	Medio



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)

Considerando gli ultimi anni, il Comune di Buriasco riporta di aver subito danni all'agricoltura causati da tempeste, mentre il Comune di Piscina ha subito danni agli edifici. Nel Comune di Volvera il sistema fognario di raccolta delle acque piovane è vetusto e inadeguato alle nuove precipitazioni, ma anche allo sviluppo edilizio avvenuto dopo il 2000. Nelle frazioni non esiste un collettore comunale (lo smaltimento avviene attraverso fosse perdenti sottodimensionate nelle zone più vetuste) mentre nei concentrici collettori e canali scaricano nel Chisola, che quando è in piena non riceve e le acque ritornano indietro.

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 alto nelle aree abitate, che lo rende suscettibile a subire danni causati dalle precipitazioni intense. **La popolazione vulnerabile rappresenta il 28%** circa del totale dei residenti del territorio ed è la fascia più suscettibile e anche altri indicatori socio economici valutati indicano una situazione di media criticità. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio



Agricoltura

Il territorio del Cluster Pianura Nord presenta estese aree destinate a seminativi, che possono essere impattati dal fenomeno dell'erosione idrica che 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 meno dell'**1% del suolo agricolo del Cluster**. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Basso
Livello di Rischio	Medio

Città (Infrastrutture ed edifici)

Il territorio del Cluster Pianura Nord è caratterizzato da un livello di impermeabilizzazione pari al 10% della superficie complessiva; e si hanno **livelli alti nelle aree edificate e abitate**, che quindi risultano più suscettibili a subire danni causati dalle precipitazioni intense. La vulnerabilità del settore al pericolo climatico delle precipitazioni intense è valutata considerando lo stato di conservazione degli edifici e l'età media. La maggior parte degli edifici presenti risulta in uno stato di conservazione per lo più buono (secondo il censimento dell'ISTAT 2011) e l'età media è medio, pari a 30 anni. Sulla base dei dati disponibili si ritiene di attribuire:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Basso



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	Medio	Possibile	Medio
Agricoltura	Basso	Medio	Possibile	Medio
Città (edifici e infrastrutture)	Medio	Medio Basso	Possibile	Basso
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO	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 Pianura Nord ha il **10% circa del suolo impermeabilizzato** (con valore IMD maggiore di 0), come mostra la rappresentazione in Figura 20, con livelli alti di impermeabilizzazione si hanno nelle aree abitate ed edificate.

La tabella seguente riporta la valutazione della capacità di adattamento di capacità di adattamento del territorio del Cluster Pianura Nord rispetto al pericolo del caldo estremo.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
<p>Regolamentazioni – governativo istituzionale</p>	<p>Il territorio non presenta estese aree verdi che potrebbero contribuire a mitigare il fenomeno del caldo estremo. A livello regionale sono presenti il Piano Paesaggistico e normative di settore che riguardano la tutela degli ecosistemi naturali e delle aree protette. I Comuni potrebbero integrare nel regolamento edilizio misure climate proof volte ad aumentare l'adattamento al fenomeno del caldo estremo. I Comuni del Cluster insieme ad altri, per un totale di 21, hanno stipulato un Protocollo di Intesa siglato il 13.06.2018 per formare il Contratto di Fiume del Torrente Chisola e suoi affluenti. Rappresenta uno strumento idoneo a pianificare e perseguire le azioni di ogni Comune inerenti alla realizzazione di interventi manutentivi e strutturali lungo tutto il tracciato sia del Torrente Chisola che dei suoi affluenti collocandole in sinergia con le esigenze di un territorio più ampio rispetto ai propri confini amministrativi. Tra gli obiettivi si evidenzia anche quello della riqualificazione territoriale e paesaggistica delle aree perfluviale e del</p>



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
	bacino e quello della riqualificazione dei sistemi ambientali.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame non sono presenti strutture ospedaliere, che invece si trovano nei Comuni limitrofi. In generale, sono presenti a livello locale poliambulatori e centri medici e RSA.
Risorse, interventi e contesto	Il territorio è caratterizzato da un livello di impermeabilizzazione alto nelle aree abitate cosa che rende meno vulnerabile il territorio a subire gli impatti causati dal caldo estremo. Le aree urbane risultano più vulnerabili alla formazione delle isole di calore. Sul territorio è presente la Protezione Civile e il servizio di volontariato AIB.
Conoscenza e innovazione	A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di Protezione Civile. A livello regionale sono attivi sistemi di allerta e tramite bollettini trasmessi alla popolazione vengono diffuse le informazioni in caso di caldo estremo. A livello nazionale viene monitorato il fenomeno delle ondate di calore e il numero di ricoveri, e vengono diffuse linee guida e raccomandazioni alla popolazione per la prevenzione. Alcuni Comuni rilevano negli ultimi anni un'intensificazione del fenomeno del caldo estremo.
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

Nel territorio analizzato risulta che le ondate di calore stanno diventando più frequenti negli ultimi anni, con danni alla popolazione e all'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 **28% circa della popolazione del territorio ricade in una fascia vulnerabile** e gli indicatori sociali analizzati evidenziano una condizione di media vulnerabilità. Tuttavia, non si hanno a disposizione dati locali sul numero di vittime per caldo estremo estivo per poter valutare l'impatto attuale. Il livello di impermeabilizzazione del suolo è alto nelle aree maggiormente abitate. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	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, che sono presenti sul territorio di Pianura Nord, lungo i Torrenti Chisola, Lemina e il Rio Torto. Anche le foreste, che coprono circa l'8% del territorio complessivo, possono essere impattate dalle temperature estreme. In particolare, la specie prevalente, dopo gli impianti per arboricoltura da legno è il robinieto che predilige ambienti non umidi. I paesaggi presenti hanno un valore naturale medio basso, secondo la Carta della Natura, come descritto analizzando il contesto naturale. 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. Il territorio del Cluster Pianura Nord comprende anche ecosistemi fluviali che sono molto vulnerabili ai cambiamenti climatici, sia per gli 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. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto



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 Pianura Nord è coperto per oltre **l'80% da superficie agricola**, per lo più riguarda il Comune di Scalenghe. per la maggior parte destinata a seminativi. Secondo il censimento dell'agricoltura ISTAT del 2010 (ultimo disponibile) i terreni sono utilizzati per la coltivazione di cereali per la produzione di granella principalmente, che potrebbero subire danni a causa di modifiche nel ciclo di vegetativo. I cereali, essendo colture delle specie a ciclo determinato, la lunghezza del periodo di crescita dipende dalle temperature e dalla lunghezza del giorno. Un aumento di temperatura, quindi, ridurrà la durata del periodo di crescita, con conseguente diminuzione delle rese. La maggior parte dell'acqua irrigua proviene da acque sotterranee e il sistema di irrigazione prevalente è quello a scorrimento superficiale e infiltrazione laterale. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto



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	Probabile	Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Medio Basso*	Probabile	Alto
Agricoltura	Medio	Medio Alto	Probabile	Alto
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.

Per il territorio del Cluster Pianura Nord si ritiene utile valutare la siccità idrologica e quella socioeconomica ambientale. L'European Droughts Observatory²² 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 attenzione, che indica che il deficit di precipitazione osservato è accompagnato da un'anomalia di umidità del suolo.

La siccità è un fenomeno definito temporaneo, causato dalla scarsità di precipitazioni e se prolungato nel tempo può portare alla desertificazione del suolo. È stato elaborato l'**indice di qualità del suolo SQI** (Soil Quality Index) che sintetizza la propensione che il suolo ha di subire fenomeni di degrado, in particolare di desertificazione, considerando le proprietà chimiche e fisiche come il substrato litologico, la tessitura, il drenaggio, la pendenza.

Di seguito si riporta la rappresentazione elaborata per il Cluster Pianura Nord che mostra quali aree hanno un indice SQI alto, caratterizzate da buona qualità e quindi meno sensibili al fenomeno della desertificazione, e le aree con un indice SQI basso e quindi di bassa qualità e più sensibili al fenomeno. Il territorio risulta caratterizzato prevalentemente da un suolo di media-bassa qualità.

²² <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>

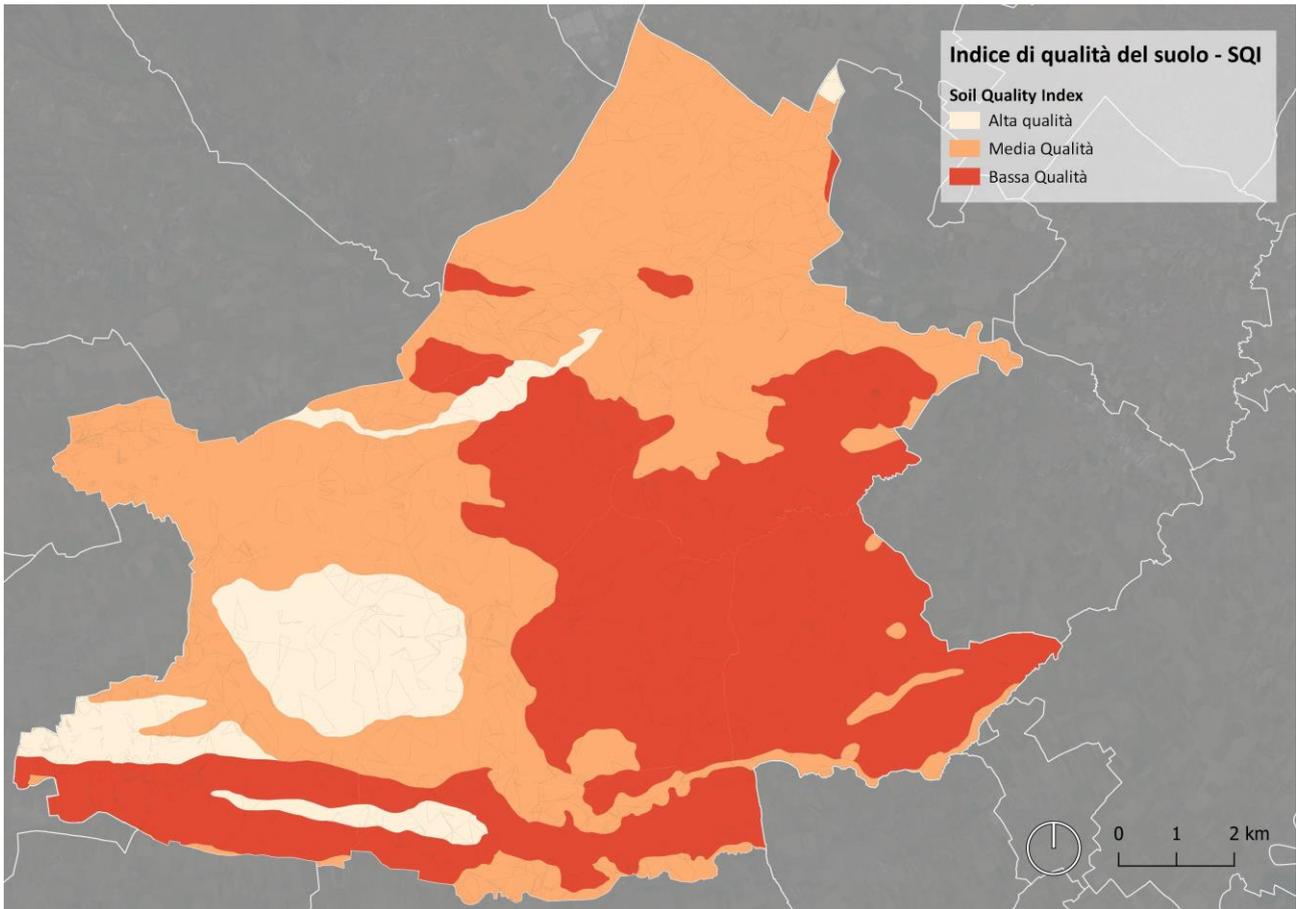


Figura 56: Indice di Qualità del Suolo del Cluster Pianura Nord. SQI. Fonte: elaborazione su QGIS.

Nel territorio del Cluster Pianura Nord il fenomeno della siccità è diventato frequente negli ultimi anni. I Comuni di Buriasco e Cercenasco segnalano che nell’ estate del 2022 hanno subito danni all’agricoltura in particolare alle coltivazioni di mais, mentre a Scalenghe si è verificato nel corso del 2022 un diffuso abbassamento delle falde a causa della carenza di precipitazioni e si sono verificati danni alle coltivazioni di mais.

La tabella seguente riporta la valutazione della capacità di adattamento di capacità di adattamento del territorio del Cluster Pianura Nord rispetto al pericolo della siccità.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni – governativo istituzionale	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) e per il risparmio idrico nelle abitazioni che potrebbero essere però integrate. Le Amministrazioni possono emanare ordinanze circa l’uso della risorsa idrica in periodi siccitosi e sensibilizzare la popolazione circa il corretto uso della risorsa idrica.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame non sono presenti strutture ospedaliere, che invece si

Piano d’Azione congiunto per l’Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
	trovano nei Comuni limitrofi. In generale, sono presenti a livello locale poliambulatori e centri medici e RSA.
Risorse, interventi e contesto	Il servizio idrico dei Comuni analizzati è in capo a SMAT con gestore operativo locale Acea Pinerolese. Acea Pinerolese dispone di un servizio ricerca perdite acqua e si divide in ricerca perdite rivolte a impianti civili e industriali e dall'altro lato alle infrastrutture delle reti acquedotto. Il metodo applicato permette di porre l'attenzione della ricerca perdite nelle sole zone con presenza effettiva di perdite, creando inoltre un archivio storico delle portate dei diversi distretti, utile per successivi controlli e per la valutazione economica dell'abbattimento dei costi derivato dalla riparazione delle perdite stesse. Particolare attenzione viene inoltre data al controllo e alla gestione corretta delle pressioni nelle reti, indispensabile alla diminuzione delle perdite idriche. A livello regionale e nazionale possono essere erogati aiuti per i settori più colpiti dal fenomeno.
Conoscenza e innovazione	A livello locale i Comuni sono dotati del Piano di Protezione Civile, sebbene non contenga procedure per affrontare il pericolo 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 28% circa di popolazione vulnerabile, che sarebbe quella maggiormente suscettibile ad essere danneggiata. L'analisi del contesto sociale ha fatto emergere una situazione di media criticità. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

Biodiversità ed ecosistemi

Dal punto di vista delle aree naturali sono rilevanti per il territorio in esame quelle umide e fluviali che caratterizzano i Torrenti, mentre quelle forestali non sono particolarmente estese, ma che possono essere danneggiate negativamente da fenomeni siccitosi. I paesaggi che caratterizzano il territorio hanno un valore naturale medio basso.

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, quindi mediamente vulnerabile al fenomeno.

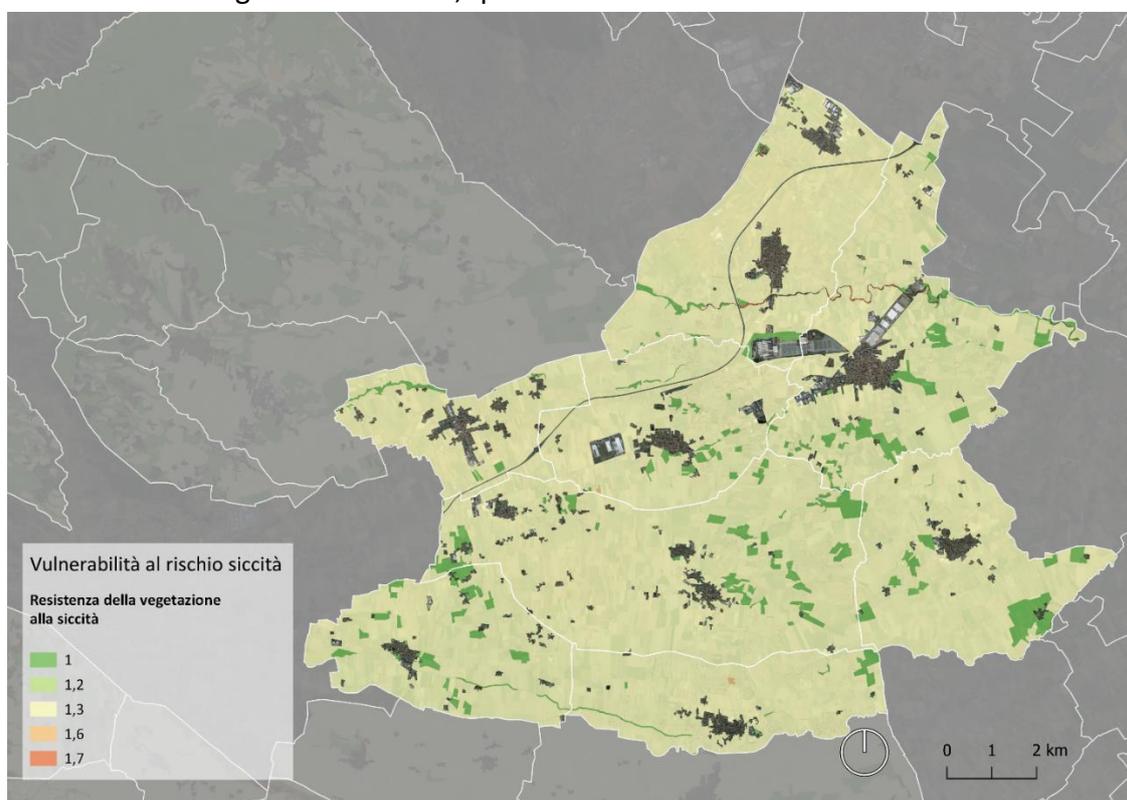


Figura 57: Vulnerabilità della vegetazione e del tipo di uso del suolo alla siccità. Fonte: elaborazione su QGis del PFT.



Si rimanda inoltre alle considerazioni fatte per il pericolo climatico del caldo estremo. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

Agricoltura

La siccità può danneggiare il suolo agricolo e i raccolti. Secondo la carta del suolo della Regione Piemonte, il suolo agricolo del territorio analizzato è prevalentemente di tipo franco sabbioso per quanto riguarda il topsoil e il subsoil, ed è caratterizzato prevalentemente da un **drenaggio Buono** come riportato nella seguente rappresentazione, il che localizza il terreno ad una media situazione di vulnerabilità ai fenomeni siccitosi. Si rimanda, inoltre, alle considerazioni fatte per la valutazione del settore “Agricoltura” rispetto al fenomeno del caldo estremo.

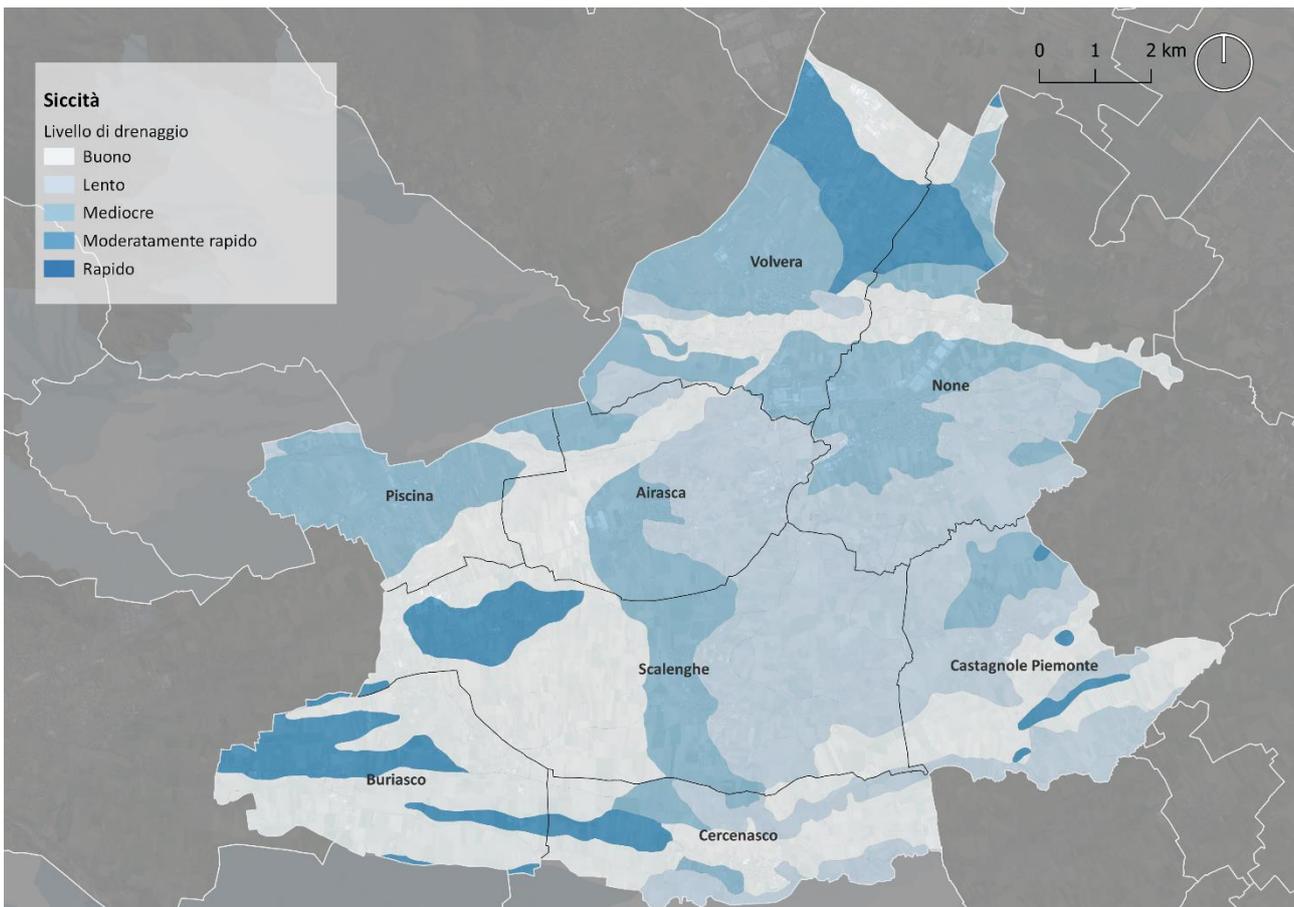


Figura 58: Livello di drenaggio del suolo agricolo per il territorio del Cluster Pianura Nord. Fonte: elaborazione su QGis dei dati disponibili su Geoportale Piemonte sulla capacità d'uso del suolo in Piemonte.



La tabella seguente riporta le estensioni del suolo per tipologia di suolo.

Tipologia suolo	Superficie [ha]	%
Franco	5.721	39%
Franco argilloso	871	6%
Franco limoso	1.505	10%
Franco sabbioso	6.494	44%
Sabbioso franco	224	2%
Franco	5.721	39%

Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Alto

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	Medio	Medio	Probabile	Alto
Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Medio Basso*	Probabile	Alto
Agricoltura	Medio	Medio Alto	Probabile	Alto
TERRITORIO	MEDIO	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 Pianura Nord presenta complessivamente una superficie forestale di 1.171 ha, che rappresenta circa **l'8% del territorio complessivo**, suddivisa tra i Comuni come riportato nel grafico sottostante. Risulta che la maggior parte delle aree forestali ricade nel Comune di Scalenghe.

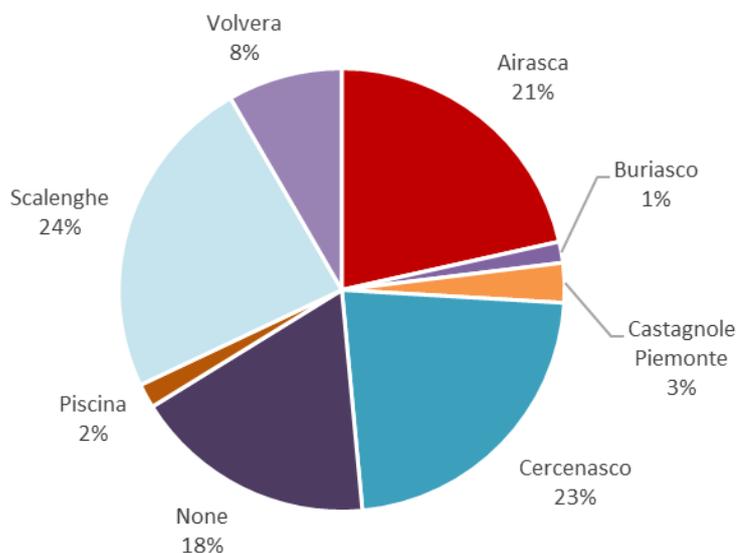


Figura 59: Ripartizione della superficie forestale tra i Comuni della Pianura Nord.

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

Comune	Classe di priorità
Airasca	Moderata
Buriasco	Moderata
Castagnole Piemonte	Moderata
Cercenasco	Moderata
None	Moderatamente bassa
Piscina	Moderatamente bassa
Scalenghe	Moderata
Volvera	Moderatamente bassa



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.

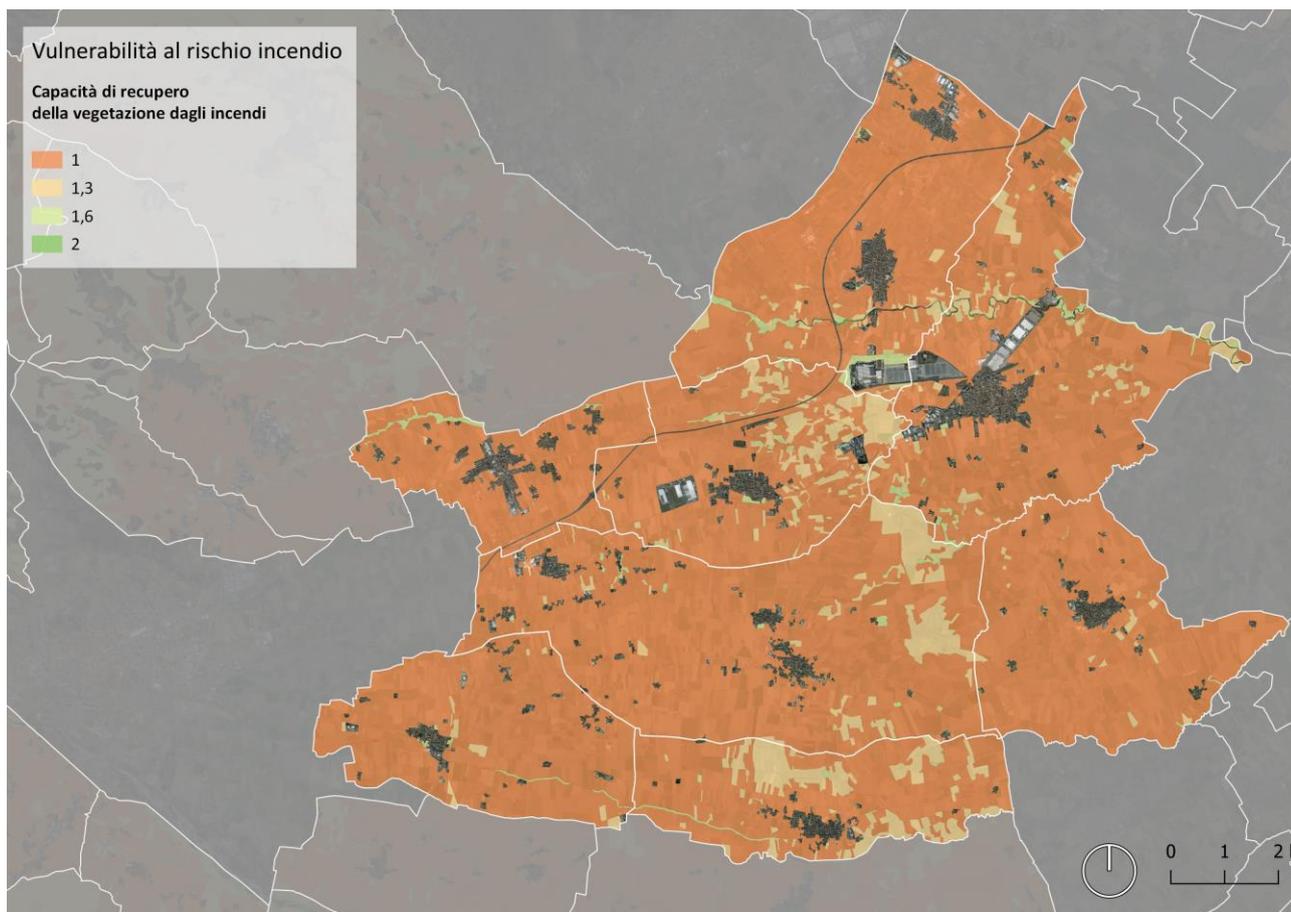


Figura 60: Capacità di recupero della vegetazione agli incendi. Fonte: elaborazione su QGis dei dati del PFT.

La tabella seguente riporta la sintesi della valutazione di vulnerabilità e di rischio agli impatti climatici degli incendi.

VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' E RISCHIO				
SETTORE	VULNERABILITA'	IMPATTO	PROBABILITA' DI ACCADIMENTO	RISCHIO
TERRITORIO PIANURA NORD	MEDIO BASSO	MEDIO BASSO	POSSIBILE	MEDIO BASSO



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.

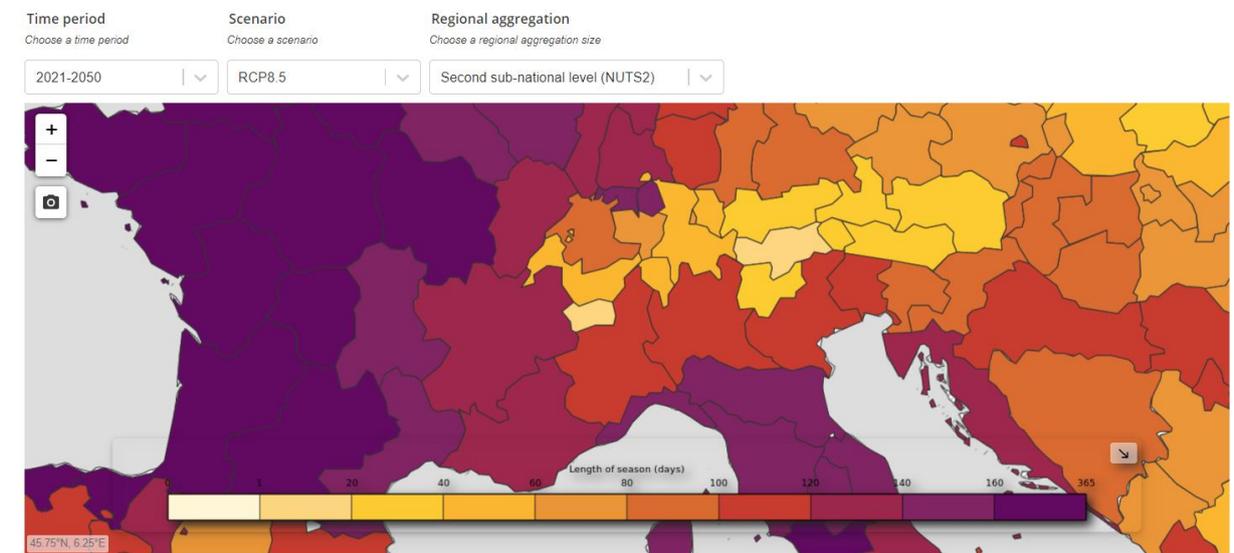
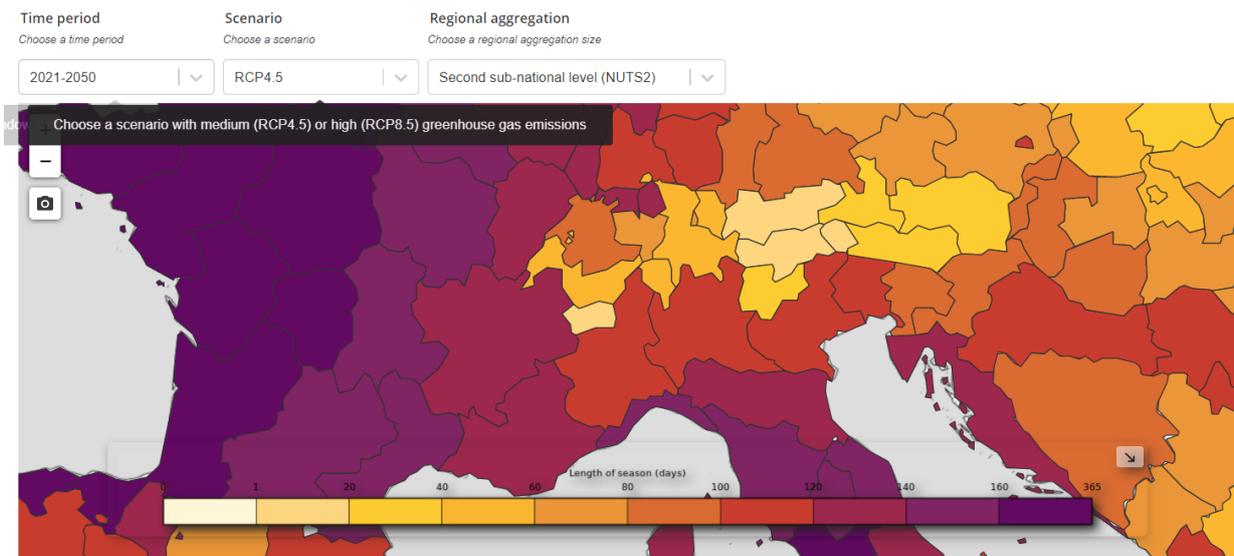
Descrizione del pericolo e valutazione della capacità di adattamento

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 4 e 5, come definita dal PNACC, in cui ricade il territorio del Cluster Pianura Nord, si attende un rischio medio alto di aumento di malattie infettive trasmesse da insetti vettori e un aumento della diffusione di specie invasive.

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)²³.

²³ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/european-climate-data-explorer/health>



[Permalink to this configuration](#)

Figura 61: 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 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. Nel Comune di Vigone si verifica la diffusione nei canali del Gambero della Louisiana; e una presenza significativa di cimici asiatiche.

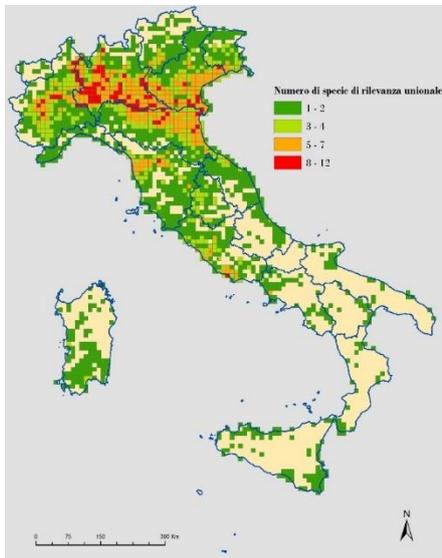


Figura 62: Mappa sulla diffusione delle specie unionali. Fonte: ISPRA

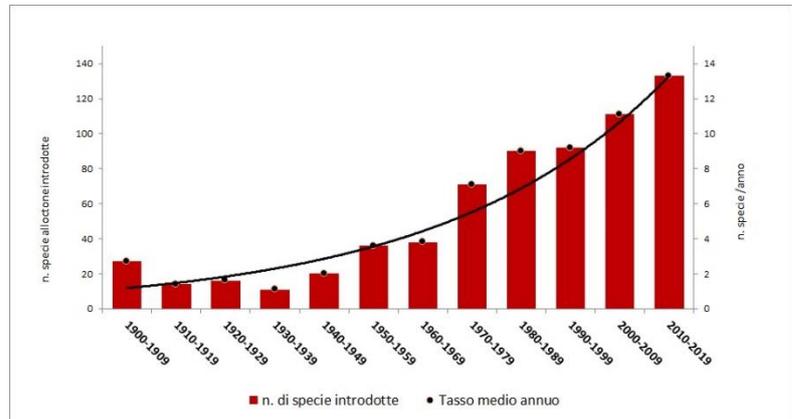


Figura 63: Indicatore sulle specie alloctone introdotte in Italia. Fonte: ISPRA.

La tabella seguente riporta la valutazione della capacità di adattamento di capacità di adattamento del territorio del Cluster Pianura Nord rispetto al pericolo biologico relativo alla diffusione degli insetti vettori.

FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
Regolamentazioni	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. Regione Piemonte ed IPLA hanno svolto azioni limitate alle sole aree pubbliche, quindi inefficaci se non si attuano azioni che riguardino anche le aree private.
Accesso ai servizi	Sul territorio in esame non sono presenti strutture ospedaliere, che invece si trovano nei Comuni limitrofi. In generale, sono presenti a livello locale poliambulatori e centri medici e RSA.
Risorse, interventi e contesto	I Comuni non hanno procedure per arginare questo pericolo climatico, essendo al momento non rilevante.
Sistemi di allerta e procedure	Non sono presenti sistemi di allerta o procedure che affrontino il pericolo biologico, ma esistono per altri pericoli climatici. Pertanto, si potrebbe estendere



FATTORE CAPACITA' DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE
	il servizio anche a quest'ultimo.
Livello capacità di adattamento	Medio Basso

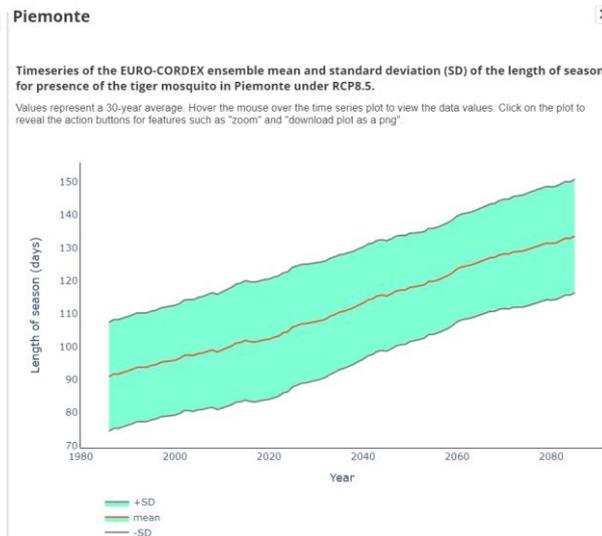
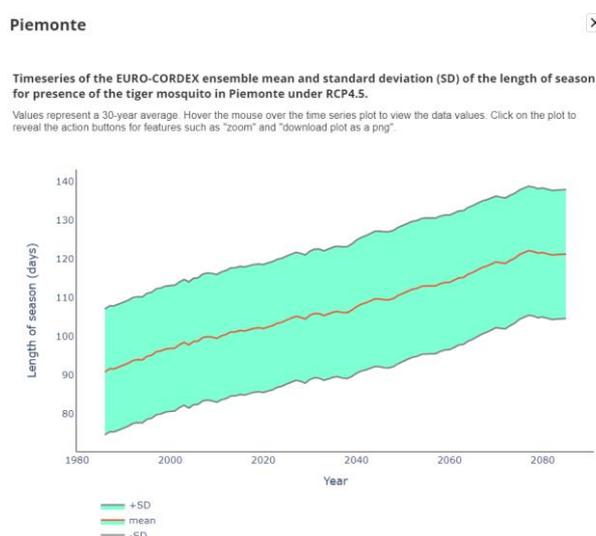
Valutazione di vulnerabilità e di rischio dei settori

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.





Il territorio del Cluster Pianura Nord ha il 28% circa 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 umide e fluviali. Sulla base dei dati disponibili valutati risulta:

Livello di Vulnerabilità	Medio
Livello di Rischio	Medio

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	Possibile	Medio
Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Medio Basso*	Possibile	Medio
TERRITORIO	MEDIO	MEDIO	POSSIBILE	MEDIO



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.

Risultano nel complesso rilevanti il pericolo delle alluvioni, che sono eventi di cui il territorio ha già esperienza. I dissesti idrogeologici sono legati all'andamento delle precipitazioni che, dall'analisi climatica è risultato molto variabile, a causa del fenomeno stesso che dipende da molti fattori. Secondo gli scenari climatici futuri elaborati da Arpa Piemonte, ci si attende una riduzione delle precipitazioni estive ed un aumento di quelle invernali. Molto rilevanti risultano anche i pericoli del **caldo estremo** e della **siccità** con un livello di rischio alto, dovuti all'andamento delle temperature, il cui livello di incertezza è più basso rispetto a quello degli andamenti delle precipitazioni. I Comuni evidenziano un aumento nell'accadimento di tali fenomeni negli ultimi anni. Nello specifico, essendo quello della Pianura Nord un territorio per lo più agricolo, il rischio alto è soprattutto riferito al settore agricoltura. Sebbene il livello di impermeabilizzazione del Cluster risulti nel complesso basso, si evidenzia comunque un alto livello nelle aree abitate, cosa che rende le aree urbane propense a formare isole di calore e quindi più vulnerabile anche il settore della salute umana. Rispetto alla biodiversità e agli ecosistemi, il caldo estremo e la siccità possono essere molto dannosi per gli habitat fluviali dei torrenti, aree naturali particolarmente vulnerabili e sensibili a questi fenomeni.

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

↑ = 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
Alluvioni	Salute umana	Medio	% di persone che vivono in zone a rischio	Messa in sicurezza delle aree a rischio e procedure di intervento
	Biodiversità ed Ecosistemi	Medio	% aree forestali e SIC a rischio	Messa in sicurezza delle aree a rischio
	Agricoltura	Medio	% aree agricole a rischio	Messa in sicurezza delle aree a rischio
	Città (edifici e infrastrutture)	Medio	% edifici/infrastrutture in aree a rischio	Messa in sicurezza delle aree a rischio
Precipitazioni intense	Salute umana	Medio	<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
	Agricoltura	Basso	Tasso di erosione idrica del suolo nelle aree agricole	Interventi per arginare il pericolo
	Città	Medio	Stato di conservazione 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
	Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Sensibilità degli habitat delle specie al caldo estremo	Risorse messe a disposizione per affrontare il fenomeno
	Agricoltura	Medio	Colture sensibili al caldo estremo	Risorse messe a disposizione per affrontare il fenomeno
Siccità	Salute umana	Medio	<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

Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



Pericolo climatico	Settore Vulnerabile	Vulnerabilità	Indicatore Vulnerabilità	Indicatore capacità adattiva
	Biodiversità ed ecosistemi	Medio	Sensibilità degli habitat e delle specie alla siccità	Risorse/informazioni messe a disposizione per affrontare il fenomeno
	Agricoltura	Medio	Livello di drenaggio del suolo	Sistemi di drenaggio
Pericolo biologico	Salute umana	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • % popolazione vulnerabile • Numero di casi di malattie trasmesse da insetti vettori 	Campagne informative sul fenomeno Interventi di contrasto di tipo biologico
	Biodiversità ed ecosistemi	Medio	<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 naturale²⁴; • In accordo con le previsioni del PNIEC, il 10% dei consumi registrati nel 2019 per climatizzazione invernale sia sostituito con consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore; • La percentuale di consumo di energia termica da biomassa, 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 naturale²⁵; • 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.

²⁴ Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico

²⁵ 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 9 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 naturale²⁶; • In accordo con le previsioni del PNIEC, il 10% dei consumi registrati nel 2019 per climatizzazione invernale sia sostituito con consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore; • 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, 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>

²⁶ 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 21,5% tra il 2019 ed il 2030 e quello delle emissioni del 31,3%**.

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 46,2% rispetto ai valori registrati nel 2000. Tal riduzione, infatti, corrispondente a 63.258 ton_{CO2}, non sufficiente a raggiungere il decremento di 75.377 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.

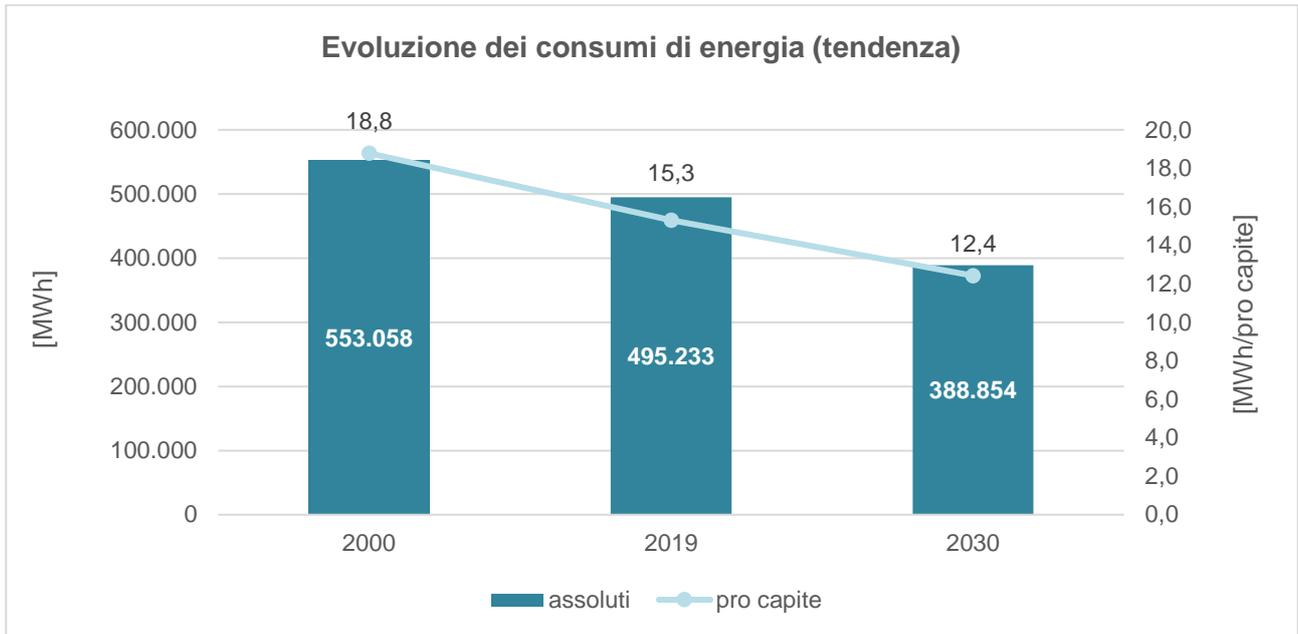


Figura 64 Variazione complessiva delle emissioni di CO₂, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU)

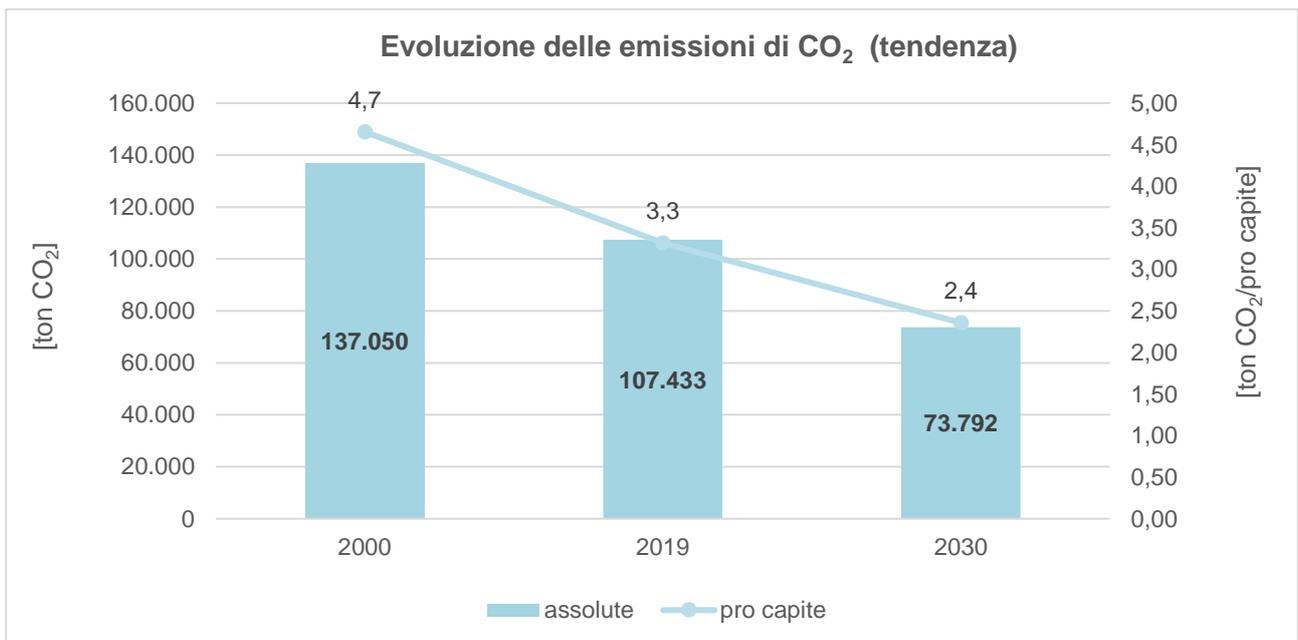


Figura 65 Variazione complessiva delle emissioni di CO₂, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU)



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 per l'uso efficiente dell'energia

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 MATM 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	4.959 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	747 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. 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	11.862 MWh/anno		
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	1.787 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	Scheda 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	5.000 €/anno
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Diminuzione consumi al 2030	300 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	58 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 Pianura Nord

Settore di intervento	Residenziale Terziario Pubblico	Scheda d'azione	RTP.T1: costituzione della CER Pianura Nord
------------------------------	--	------------------------	--

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.

L'obiettivo primario della creazione di una CER nel territorio del PAESC Pianura Nord sarà quello di fornire benefici ambientali, economici o sociali ai soci della comunità stessa e più ingenerale al contesto geografico in cui essa opera.

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.

L'azione RTP.T1 si basa sulla valutazione tecnico-economica delle comunità energetiche rinnovabili (CER) effettuata nell'ambito del progetto *Comunità Energetiche Pinerolese*, 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 *Next Generation We Competenze, Strategie, Sviluppo Delle Pubbliche Amministrazioni*.

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



Cluster (codice area cabina primaria)	Comuni
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

- RTP1.1 – Costituzione formale della CER
- RTP1.2 – Realizzazione impianti FV
- RTP1.3 – 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	n/d
Tempistiche di attuazione	n/d
Produzione energia rinnovabile tra 2019÷2030	9.789 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ tra 2019÷2030	1.973 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

Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster “Pianura Nord”



TR.T1: Promozione della mobilità elettrica

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR.T1: Promozione della mobilità elettrica
------------------------------	------------------	------------------------	---

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.

Gli obiettivi della mobilità sostenibile sono:

- 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.

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.

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.

La presente azione prende avvio dai risultati del progetto e quindi dal numero di colonnine che sono state previste.

Comune	Colonnine esistenti	Colonnine aggiunte	Colonnine totali
Airasca	0	1	1
Buriasco	1	1	2
Cercenasco	0	2	2
Piscina	1	3	4
Scalenghe	0	3	3
Volvera	10	0	10

Alcuni Comuni del Cluster hanno inoltre realizzato, successivamente all'anno di monitoraggio 2019, l'installazione di alcune colonnine di ricarica sul territorio, sia per veicoli elettrici che per e-bike. Esse si aggiungono alle colonnine previste dallo studio di fattibilità sopra citato.

Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster "Pianura Nord"



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 36.772 a livello nazionale 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 su cui attualmente sono immatricolate circa 28.014 autovetture, si può prevedere che al 2030 circa 3.000 veicoli saranno elettrici e la rete di ricarica dovrà esse 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	n/d
Tempistiche di attuazione	Entro il 2030
Diminuzione consumi tra 2019÷2030	17.390 MWh/anno di energia per trazione
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	4.006 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Cittadini
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Numero di colonnine per auto e biciclette elettriche [fonte dati: Comune] • Studio di fattibilità del progetto “Una rete di ricarica per il Pinerolese”



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	11.939 MWh/anno di energia per trazione
Riduzione emissioni CO₂ tra 2019÷2030	2.750 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



TR.T3: Incremento infrastrutture mobilità sostenibile ciclopedonale

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR.T3: Incremento infrastrutture mobilità sostenibile ciclopedonale
<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.T3 i Comuni del Cluster intendono promuovere la mobilità ciclabile all'interno dei loro territori.</p> <p>In particolare, si riportano sinteticamente i progetti avviati o previsti di nuovi percorsi ciclopedonali che i Comuni del Cluster intendono realizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Airasca: percorso ciclopedonale di collegamento con le scuole elementari e medie • Buriasco: progettazione della ciclovia di collegamento tra Pinerolo-Buriasco-Scalenghe • None: realizzazione pista ciclabile su Via Mehlab, via Faunasco, Via Scalenghe, Via De Gasperi, Via Roma e attivazione servizio di Pedibus per i bambini della scuola primaria • Volvera: Realizzazione di 6,5 km di percorsi ciclopedonali (Volvera-None, Volvera-Orbassano e Volvera Fraz. Panealba-None Fraz. San Dalmazzo) 			
Azioni			
<ul style="list-style-type: none"> • TR.T3.1: progettazione e realizzazione dei percorsi ciclopedonali previsti • TR.T3.2: favorire l'intermodalità bici-treno (ove possibile) e il raggiungimento dei principali servizi comunali (scuole, centri sportivi, ecc) realizzando percorsi ciclabili sicuri 			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none"> • Estendere la rete ciclabile comunale per favorire e incentivare l'utilizzo della bicicletta • Favorire l'intermodalità bici-treno e bici bus 			
Ipotesi di costo per il Comune	n/d		
Tempistiche di attuazione	Entro il 2030		
Diminuzione consumi al 2030	6.500 MWh energia per trazione		
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	1.497 tonnellate di CO ₂		
Destinatari/Beneficiari	Cittadini		
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico		
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Lunghezza dei nuovi tratti di ciclabile [fonte dati: Comune] 		



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 e riqualificazione degli edifici pubblici previsti o realizzati dopo il 2019

Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	P.1 Interventi di efficienza energetica e riqualificazione degli edifici pubblici previsti o realizzati dopo il 2019
<p>I Comuni del Cluster hanno previsto di realizzare, o hanno realizzato successivamente all'anno di monitoraggio 2019, i seguenti interventi sugli edifici pubblici.</p>			
Comune	Tipologia di intervento		Riduzione consumi
Airasca	1) Sostituzione serramenti Scuola media 2) Sostituzione corpi illuminanti di Scuola per l'Infanzia, Scuola primaria, scuola secondaria e scuola media di Via Stazione, 37		896 MWh/anno
Buriasco	1) Sostituzione serramenti Scuola Primaria 2) Sostituzione corpi illuminanti della Scuola Primaria, della Scuola Secondaria di I Grado, della Scuola dell'Infanzia, Micronido e mensa scolastica		
Castagnole	1) Demolizione con ricostruzione del polo scolastico dell'infanzia, della primaria e della palestra ottenendo nuove strutture certificate NZEB 2) Sostituzione di tutte le caldaie con nuove tecnologie a condensazione 3) Relamping a LED di tutti gli edifici comunali		
None	1) Sostituzione impianto di generazione e realizzazione cappotto Palazzetto dello Sport e relativi spogliatoi 2) Sostituzione impianto di generazione Scuola media 'A.Gobetti' 3) Relamping Scuola media 'A.Gobetti'		
Piscina	1) Realizzazione H.A.B.I.T.E.R. PISCINA - CENTRO DI ACCOGLIENZA TERRITORIALE 2) Intervento di riqualificazione energetica, sostituzione vecchi corpi illuminati con altrettanti a LED, per 3 scuole, palestra e mensa		
Volvera	1) Riqualificazione energetica con sostituzione gruppo refrigeratore con pompa di calore presso teatro Bossatis di via san Michele 14-16 2) Sostituzione serramenti negli edifici di competenza del Comune di Volvera (Centro sociale Via Gerbole e scuola primaria "Levi" via Garibaldi 1)		
Azioni			
<ul style="list-style-type: none"> • P1.1 – Realizzazione degli interventi di efficientamento energetico • P1.2 – Monitoraggio dei consumi 			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ degli edifici comunali • Miglioramento del comfort interno degli edifici 			



Costo complessivo €	n/d
Tempistiche di attuazione	2019-2030
Diminuzione consumi al 2030	896 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	174 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 termici negli edifici [fonte dati: Comune]



P2: Interventi di efficienza energetica su edifici pubblici non ancora riqualificati

Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	P2: 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"> • P2.1 - 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	1.429 MWh/anno		
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	278 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]		



P3: Efficiamento e ottimizzazione della rete dell'illuminazione pubblica

Per Riqualficazione Energetica degli impianti di illuminazione pubblica, si intende l'attività in conseguenza della quale l'impianto verifica la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti alla progettazione illuminotecnica e al contempo garantisce un risparmio energetico, esprimibile in termini di kWh annui risparmiati, rispetto alla condizione precedente alla riqualficazione.

La sostituzione avverrebbe prevalentemente con l'impiego di lampade a LED, attualmente la modalità più efficiente per l'illuminazione stradale che comporta numerosi vantaggi, tra cui i più importanti sono:

- un basso consumo energetico,
- una durata estesa e prevedibile e minori costi di manutenzione,
- un minor inquinamento luminoso emesso verso l'alto,
- una maggiore sicurezza per gli utenti della strada.

La durata delle lampade a LED è di solito di 10 o 15 anni, tre volte superiore alle altre tecnologie disponibili sul mercato. La limitata esigenza di riparazione o sostituzione, tipica delle lampade a LED, si traduce in costi di manutenzione contenuti. La luminosità dei LED può essere inoltre ridotta quando è necessaria una minore luminanza stradale, per esempio a tarda notte, ottimizzando ulteriormente i consumi energetici in funzione del reale utilizzo della strada. L'introduzione delle lampade a LED può interessare anche gli impianti semaforici.

Il 7 ottobre 2022 è stato approvato il **Programma Regionale FESR** del Piemonte per il periodo di programmazione 2021-27. 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 anche l'efficientamento energetico delle reti di illuminazione pubblica.

In tal senso, nell'ambito del PR FESR 2021-2027 saranno stanziati 15.000.000 € per l'efficientamento energetico e la transizione intelligente delle reti di illuminazione pubblica (Azione II.1.3)

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	P3: Efficiamento e ottimizzazione della rete di illuminazione pubblica
------------------------------	-----------------	------------------------	---

I Comuni hanno previsto di realizzare i seguenti interventi sull'illuminazione pubblica.

Comune	N° punti luce	Riduzione consumi
None	1.310	339 MWh/anno
Piscina	230	

Azioni

- P3.1 – Realizzazione degli interventi di efficientamento della rete di IP
- P3.2 – Monitoraggio dei consumi

Obiettivi

- Rendere conformi gli impianti esistenti alle norme CEI/UNI
- Rendere conformi gli impianti esistenti alla normativa regionale in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico
- Migliorare la qualità del servizio di illuminazione pubblica in termini di affidabilità, sicurezza e continuità di servizio
- Conseguire un significativo risparmio energetico ed economico-gestionale
- Maggiore salvaguardia dell'ambiente attraverso l'utilizzo di sistemi a lunga durata di vita e di elevata affidabilità che minimizzano le necessità di smaltimento dei rifiuti
- Uniformare le installazioni esistenti

Costo complessivo €	n/d
Tempistiche di attuazione	2020-2023
Diminuzione consumi al 2030	339 MWh/anno
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	68 tonCO ₂ /anno
Destinatari/Beneficiari	Utenti della strada (cittadini, utenti vari)
Ufficio competente	Uffici tecnici dei Comuni
Indicatore di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici per IP [fonte dati: Comune/concessionario]



P4 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 Pianura Nord.

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	P4: Installazione impianti fotovoltaici
------------------------------	-----------------	------------------------	--

I Comuni del Cluster hanno previsto di realizzare i seguenti impianti fotovoltaici.

Comune	Descrizione intervento	Riduzione consumi
Airasca	Realizzazione n.3 impianti fotovoltaici <20 kWp su fabbricati comunali	401 MWh/anno
Castagnole	Installazione di un impianto fotovoltaico su edifici comunali per circa 1200 mq	
None	1) Spogliatoi del Palazzetto dello Sport: installazione impianto fotovoltaico, 48 kWp; 2) Palazzo Comunale: installazione impianto fotovoltaico, 19 kWp; 3) Scuola media 'A.Gobetti': installazione impianto fotovoltaico, 15,17 kWp.	
Volvera	1) Installazione impianto FV 20 kW su copertura Teatro Bossatis	

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]
Airasca	Centro anziani – Via Roma	6	8.325
Airasca	Centro polifunzionale	16,4	24.391
Airasca	Municipio	10	14.804
Airasca	Spogliatoi impianti sportivi	10,8	15.064
Airasca	Palestra scolastica	22,4	31.584
Airasca	Scuola elementare	35,6	52.623
Airasca	Scuola materna	34,8	47.124
Airasca	Scuola media	18	24.995
Buriasco	Municipio	48,8	67.719
Buriasco	Scuola dell'infanzia	47,6	63.895
Buriasco	Scuola primaria	28,8	38.041
Castagnole Piemonte	Spogliatoi del campo sportivo	14,4	20.237



Castagnole Piemonte	Centro culturale "Arca"	25,2	32.893
Castagnole Piemonte	Centro servizi "La Pesa"	54,4	74.213
Cercenasco	Vecchio campo sportivo	345,4	512.667
Cercenasco	Centro sportivo	91,20	132.019
None	Municipio	19,2	26.998
None	Palazzetto dello sport	67,2	93.877
None	Scuola primaria "Rodari"	22,40	30.335
None	Scuola materna "Rubiano"	34	46.190
None	Scuola materna – via Saluzzo	20	28.575
None	Scuola media "Ada Gobetti"	82	108.507
None	Scuola elementare "Don Albera"	47,2	57.982
Piscina	Municipio	8,4	11.677
Piscina	Municipio	5,6	7.744
Scalenghe	Biblioteca	16	23.688
Scalenghe	Cimitero	32	40.311
Scalenghe	Palestra scolastica – via Santa Maria	25,6	33.627
Volvera	Discarica esaurita	586,30	903.700
Volvera	Appezamenti di Stellantis	500,5	763.640
Totale [kWh]			3.337.445

Azioni

- P4.1 – Realizzazione degli impianti fotovoltaici
- P4.2 – 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

3.738 MWh/anno

Riduzione emissioni CO₂ al 2030

727 tonCO₂/anno

Destinatari/Beneficiari

Comune ed indirettamente tutti i fruitori degli edifici pubblici

Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster "Pianura Nord"



Ufficio competente	Uffici tecnici dei Comuni
Indicatore di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici negli edifici [fonte dati: Comune]



PTR1: Sostituzione veicoli flotta comunale in elettrici

Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	PTR1: Sostituzione veicoli flotta comunale in elettrici
<p>L'azione PTR ha l'obiettivo di azzerare le emissioni di CO₂ generate dalle flotte dei veicoli a servizio dei Comuni del Cluster Pianura Nord. L'azione prevede che entro il 2030 i Comuni si dotino di soli veicoli elettrici sostituendo gradualmente gli attuali veicoli.</p> <p>I veicoli comunali nei giorni in cui non saranno utilizzati dai tecnici e dipendenti potranno essere messi a disposizione della popolazione nell'ambito dei servizi di car sharing e car pooling individuati nell'azione TR.T2</p>			
Azioni			
<ul style="list-style-type: none"> • PTR1: Sostituzione veicoli flotte comunali con nuovi elettrici 			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione delle emissioni indirette di CO₂ 			
Ipotesi di costo	Da determinare		
Tempistiche di attuazione	Entro il 2030		
Diminuzione consumi al 2030	56 MWh/anno		
Riduzione emissioni CO₂ al 2030	13 tonCO ₂ /anno		
Destinatari/Beneficiari	Amministrazione comunale e Cittadini		
Ufficio competente	Uffici tecnici dei Comuni		
Indicatore di monitoraggio	Numero di veicoli della flotta municipale sostituiti con veicoli elettrici		



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 Pianura Nord, 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	<ul style="list-style-type: none"> • AT3 • A1 • AT9
Aumento della consapevolezza degli impatti dei cambiamenti climatici nella comunità	<ul style="list-style-type: none"> • AT1
Potenziare la disponibilità dei dati utili ad aggiornare la valutazione dei rischi	<ul style="list-style-type: none"> • AT3 • A1 • AT9
Potenziare i sistemi di allertamento e comunicazione con la popolazione	<ul style="list-style-type: none"> • AT2 • A1 • AT9
Migliorare la sicurezza del territorio dai dissesti idrogeologici	<ul style="list-style-type: none"> • AT4 • AT6 • A3
Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa idrica	<ul style="list-style-type: none"> • AT7
Migliorare la resilienza del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • AT5 • AT8 • A2

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 Pianura Nord 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 riqualificazione fluviale. Inoltre, la condivisione delle informazioni e diffusione della cultura dell'acqua attraverso percorsi di sensibilizzazione ed educazione rappresenta un obiettivo del Contratto di Fiume del Torrente Chisola e suoi affluenti, siglato da 21 Comuni, tra cui quelli del Cluster Pianura Nord.</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	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 Uffici tecnici comunali
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 Pianura Nord 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 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>Ad oggi, tra i Comuni del Cluster emerge che Airasca sta aggiornando il proprio Piano di Protezione Civile e ha in previsione la realizzazione di un sistema di allerta idrogeologica del Rio del Nicola, che consiste anche nell'invio di messaggi alla popolazione in caso di eventi estremi. Questo sistema potrebbe essere esteso anche ai cittadini degli altri Comuni, non solo a quello di Airasca. Il Comune di None utilizza un sistema di allarme chiamato "Nowtice", per la popolazione. Si tratta di un sistema di avviso alla cittadinanza da utilizzarsi al verificarsi di criticità correlate ad eventi di Protezione Civile, quali ad esempio eventi meteo e simili, nonché in occasione di attività straordinarie quali manifestazioni che vadano ad incidere in modo rilevante sulla vita e sulle abitudini quotidiane della cittadinanza. Il sistema informatizzato, completamente gratuito per il cittadino, consente di ricevere messaggi di avviso in modo rapido ed efficace. Gli SMS vengono generati ed inviati dal Comando di Polizia Locale – Settore Protezione Civile ai numeri di telefono dei cittadini che hanno dato il proprio consenso (per iscritto) all'utilizzo del proprio numero di telefono per gli scopi sopra indicati.</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</p>			



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.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- 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

Potenziare i sistemi di allertamento e comunicazione con la popolazione

- 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	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 Uffici tecnici comunali
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 Comuni potranno collaborare per reperire le risorse umane ed economiche necessarie utili a 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 monitoraggio partecipato; • attraverso indagini sulla percezione del rischio climatico. <p>Il monitoraggio partecipato è un'attività scientifica 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: Reperire le risorse umane ed economiche utili ad implementare le attività 			



- AT3.2: Individuare le variabili climatiche, gli impatti climatici da monitorare, in termini di accadimenti, danni causati ai settori vulnerabili;
- AT3.3: Individuare gli elementi critici del territorio da monitorare;
- AT3.4: Attivare il sistema raccolta dati e di monitoraggio coordinato tra le Amministrazioni.

Obiettivi

Potenziare la disponibilità dei dati utili ad aggiornare la valutazione dei rischi

- 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	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 Uffici tecnici comunali
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: Adeguamento della pianificazione e gestione delle emergenze

Pericolo climatico	Tutti	Scheda d'azione	AT4: Adeguamento della pianificazione e gestione delle emergenze
Comuni: Airasca e Volvera			
<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 Protezione Civile) 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 Protezione Civile 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>Comune di Airasca</p> <p>In tale ottica, il Comune di Airasca ha previsto l'aggiornamento del proprio Piano di Protezione Civile in cui saranno trattati gli eventi meteorologici eccezionali quali neve, nubifragi, trombe d'aria, vento forte, anomalie termiche, freddo e gelate; mentre i rischi connessi alle precipitazioni piovose saranno di carattere</p>			



idrogeologico e idraulico (allagamenti, inondazioni, erosioni, alluvionamenti).

Anche gli altri Comuni del Cluster nel momento in cui decideranno di adeguare il proprio Piano di Protezione Civile potranno considerare di integrare i rischi del cambiamento climatico non ancora gestiti.

Comune di Volvera

Il Comune è dotato di Piano di Protezione Civile approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 29 del 26/07/2019. Il Piano è attualmente in corso di revisione ed aggiornamento con cadenza biennale, nell'ottica di avere uno strumento dinamico, al passo con l'evolversi dei tempi.

I vari Piani di Protezione Civile potrebbero essere coordinati fra loro dal momento che alcune possibili emergenze sono sovracomunali (qualità dell'aria, rischio alluvioni, ecc.). Potrebbero essere condivise risorse umane, attrezzature, ottimizzato l'utilizzo di risorse economiche, mirando ad un sistema organizzato anche sovracomunale su alcune tematiche (gruppo di Protezione Civile, attrezzature, formazione, comunicazione).

Azioni (dettaglio sub azioni)

- AT4.1: Adeguamento e aggiornamento del Piano di Protezione Civile
- AT4.2: Realizzazione di un coordinamento tra i Piani di Protezione Civile dei Comuni del cluster
- AT4.3: Diffusione dei contenuti del Piano di Protezione Civile alla popolazione e alle aziende.

Obiettivi

Migliorare la resilienza del 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	n/d
Tempistiche di attuazione	2023 – 2030
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni
Uffici competenti	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatore di monitoraggio	Adeguamento del PEC



AT5: Integrazione dell'adattamento climatico negli interventi urbanistici

Pericolo climatico	Tutti	Scheda d'azione	AT5 Integrazione dell'adattamento climatico negli interventi urbanistici
--------------------	-------	-----------------	---

Integrare l'azione di adattamento ai cambiamenti climatici nella pianificazione locale è fondamentale per favorire la resilienza territoriale e sociale e per ottenere soluzioni più efficaci. L'azione proposta in questa scheda è di tipo territoriale e consiste nel definire delle linee guida omogenee per la pianificazione e gli interventi sul territorio del Cluster. Queste potranno essere integrate nel Regolamento Edilizio di ogni Comune, per guidare gli interventi sul territorio, e utilizzate per aggiornare gli strumenti urbanistici. In particolare, si potranno trattare i seguenti aspetti:

1. Controllo sul consumo di suolo

Seguendo la normativa già esistenti in materia, come quella regionale, per contenere il consumo di suolo si potrà intervenire ponendo un freno alle eventuali future previsioni edificatorie e di sfruttamento del suolo:

- **riducendo la possibilità di edificare;**
- **individuando i suoli che più di altri meritano di essere salvati e preservati dall'ulteriore consumo di suolo** e occorre definire il metodo attraverso il quale intervenire: la perequazione urbanistica;
- **proteggendo i suoli agricoli**, considerandone il valore naturale e standard ecologici;
- **introducendo misure di compensazione** per gli interventi che consumano suolo, come la de-impermeabilizzazione, tasse di impermeabilizzazione;
- **introducendo misure per ridurre l'impermeabilizzazione**, attraverso l'uso di materiali permeabili che possono aiutare a preservare alcune funzioni del suolo, a contribuire alla connettività tra terreno e suolo sottostante, aumentando l'infiltrazione di acqua piovana.

2. Infrastrutture verdi e Nature Based Solutions

Le infrastrutture verdi sono uno strumento che sta ricevendo un'attenzione crescente a livello mondiale. Secondo la definizione comunitaria, sono reti di aree naturali e seminaturali pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. I benefici delle infrastrutture verdi sono multipli, tra cui una maggiore efficienza delle risorse naturali, la mitigazione dei cambiamenti climatici, la prevenzione dalle catastrofi, la gestione delle acque. Sono uno strumento incoraggiante per favorire la biodiversità, l'adattamento, la mitigazione e rendere il territorio più resiliente. A livello urbano le infrastrutture verdi possono essere progettate per svolgere specifici servizi ecosistemici, come l'assorbimento della CO₂ e degli inquinanti atmosferici, la termoregolazione per ridurre le isole di calore, la laminazione delle acque meteoriche, anche finalizzata al riuso, il miglioramento della risposta idrologica dei suoli, e la produzione di alimenti e materie prime.





Esempi di infrastrutture verdi urbane sono gli spazi verdi e le zone umide multifunzionali, i tetti e le pareti verdi, le foreste urbane, le vie ciclabili e navigabili con funzioni anche ambientali e i SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems) come le coperture permeabili, le trincee drenanti.

3. Individuazione delle specie arboree da prediligere

La diffusione delle specie invasive rappresenta una delle principali cause della riduzione della biodiversità e il numero di specie alloctone in Italia è in progressivo e costante aumento. I cambiamenti climatici, modificando le condizioni degli habitat, possono aumentare la diffusione di tali specie, che potrebbero entrare in competizione con quelle alloctone e alterare lo stato degli habitat. La presente azione ha come obiettivo quello di individuare sia le specie arboree da prediligere per il territorio, al fine di aumentare la resilienza degli ecosistemi, sia quelle aliene da monitorare e controllare.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- AT5.1: Individuare i temi principali sull’adattamento climatico da inserire nel documento di linee guida
- AT5.2: Concordare il documento di linee guida.

Obiettivi

Migliorare la resilienza del 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	Da definire
Tempistiche di attuazione	2023-2024 e applicazione fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Amministrazioni.
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatori di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione del documento • Aggiornamento degli strumenti urbanistici



AT6: Interventi congiunti per la tutela del territorio dai dissesti idrogeologici

Pericolo climatico	Dissesti idrogeologici	Scheda d'azione	AT6: Interventi congiunti per la tutela del territorio
<p>Il pericolo del dissesto idrogeologico riguarda tutto il territorio del Cluster e 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. In particolare, il territorio del Cluster è caratterizzato da diverse aree soggette a dissesti idrogeologici, in particolare alluvioni, come anche eventi passati dimostrano. Eventi di questo tipo possono impattare sull'intero territorio, per cui un'azione di tipo congiunto tra tutti i Comuni risulterebbe più efficace per affrontare il pericolo.</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 insieme ad altri, per un totale di 21, hanno stipulato un Protocollo di Intesa siglato il 13.06.2018 per formare il Contratto di Fiume del Torrente Chisola e suoi affluenti. Questo rappresenta uno strumento idoneo a pianificare e perseguire le azioni di ogni Comune inerenti alla realizzazione di interventi manutentivi e strutturali lungo tutto il tracciato sia del Torrente Chisola che dei suoi affluenti collocandole in sinergia e complementarietà con le esigenze di un territorio più ampio rispetto ai propri confini amministrativi. Tale strumento, previsto dal Piano di Tutela delle Acque (PTA), che ha l'obiettivo di perseguire la tutela e la valorizzazione delle risorse idriche e degli ambienti connessi, ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la riduzione dell'inquinamento delle acque; • la riqualificazione dei sistemi ambientali e paesistici e dei sistemi insediativi afferenti ai corridoi fluviali; • l'uso sostenibile delle risorse idriche; • il riequilibrio del bilancio idrico; • la condivisione delle informazioni e diffusione della cultura dell'acqua; • la salvaguardia dal rischio idraulico; • la puntualizzazione ed il coordinamento delle azioni da mettere in atto in tema di Protezione Civile (sia a livello di prevenzione che nella fase di intervento durante le criticità). <p>I Comuni del Cluster potranno 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. 			



Azioni (dettaglio sub azioni)	
<ul style="list-style-type: none"> • AT6.1: Individuazione aree su cui intervenire • AT6.2: Coordinamento per definire una proposta di un progetto • AT6.3: Presentazione di una proposta ad un bando • AT6.4: Realizzazione dell'intervento 	
Obiettivi	
<u>Miglioramento delle condizioni di sicurezza idrogeologica</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento della qualità e delle condizioni ambientali del territorio • Conservazione della biodiversità 	
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	2023-2030
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Amministrazioni
Ufficio competente	Gruppo di lavoro del PAESC e Comitato Tecnico Uffici tecnici comunali
Indicatori di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Progetti realizzati • Aree messe in sicurezza



AT7: Misure di adattamento al pericolo climatico della siccità

Pericolo climatico	Siccità	Scheda d'azione	AT7 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"> 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. 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. 3) <u>Integrazione delle misure di risparmio idrico nel regolamento edilizio comunale.</u> 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 integrato, al fine di avanzare e portare avanti le esigenze del territorio e programmare e concordare eventuali soluzioni, come ad esempio interventi di manutenzione degli acquedotti, interventi infrastrutturali, attività di monitoraggio dei prelievi e dei consumi e incremento dell'attività di ricerca delle perdite sulla rete acquedottistica.
- 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)

- AT7.1: Emissione di ordinanze per il risparmio idrico
- AT7.2: Organizzare eventi di sensibilizzazione sull'uso corretta della risorsa idrica
- AT7.3: Organizzare il dialogo con il gestore del servizio idrico
- AT7.4: Integrare le misure di risparmio idrico nei regolamenti edilizi di ciascun Comune, eventualmente attraverso un Allegato Energetico Ambientale
- AT7.5: Promuovere tecniche per l'efficienza dell'uso della risorsa idrica in agricoltura
- AT7.6: 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 Uffici tecnici comunali
Indicatori di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinanze idriche emesse/anno • Eventi di sensibilizzazione effettuati all'anno. • Eventi di formazione degli agricoltori



AT8: Incremento e gestione delle aree verdi

Pericolo climatico	Caldo estremo, Precipitazioni intense	Scheda d'azione	AT8: Incremento e gestione delle aree verdi
Comuni: Castagnole Piemonte, None, Cercenasco			
<p>La presente scheda inquadra l'azione che mira a incrementare le aree verdi urbane e a gestirle correttamente così da estendere e ampliare i benefici apportati dal verde. "L'inverdimento delle città" è una delle specifiche azioni promosse all'interno della Strategia europea per l'adattamento del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, che prevede tra le azioni l'aumento della connettività territoriale e delle infrastrutture verdi per ridurre gli impatti da isole di calore, precipitazioni intense e inondazioni negli insediamenti urbani. L'Amministrazione comunale può agire principalmente in due modi: attuando interventi sperimentali e dimostrativi, comprensivi di un programma di monitoraggio degli effetti e di una successiva diffusione dei risultati; procedendo a interventi significativi e diffusi, quali ad esempio la forestazione/riforestazione delle aree urbane, l'incremento delle superfici verdi all'interno dell'ambiente urbano, l'utilizzo del verde quale mitigazione nel contesto di opere pubbliche. Oltre alla piantumazione è importante provvedere alla loro manutenzione, affinché il verde urbano possa continuare a fornire benefici.</p> <p>Si tratta di un'azione importante per l'adattamento, tanto in termini di mitigazione degli impatti quanto per i suoi effetti positivi sugli habitat naturali e sulla biodiversità. La presenza di alberi permette di migliorare il microclima urbano e fronteggiare gli impatti causati dal caldo estremo e delle precipitazioni estreme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • riducendo il fenomeno del run off; • aumentando l'evapotraspirazione; • aumentando la ritenzione idrica del suolo; • riducendo la concentrazione di inquinanti atmosferici; • aumentando la biodiversità (attraverso la creazione di habitat); • riducendo la temperatura dell'aria; • aumentando l'assorbimento di CO2; • migliorando la qualità ecologica degli habitat. <p>Questa è un'azione che potrà essere seguita da tutti i Comuni del Cluster, che potranno definire insieme dei progetti di aree verdi connesse, costituendo anche infrastrutture verdi (o green infrastructures).</p> <p>Comune di Castagnole Piemonte In tale ambito, il Comune di Castagnole Piemonte, consapevole dell'importanza delle aree verdi comunali, ha richiesto indicazioni gestionali all' IPLA per migliorare le condizioni delle aree verdi di Via Marconi, Via Goito e Via Torino.</p> <p>Comune di None – Progetto Paulownia In tale ambito, il Comune di None ha accettato la donazione delle piante di Paulownia da parte</p>			



dell'Associazione Paulownia Piemonte, ente italiano che si occupa di ricerca, sviluppo e promozione della Paulownia e che ha sottoposto il programma "100Mila alberi per il Piemonte" volto alla realizzazione di una vera e propria operazione di riforestazione per incrementare il verde nella Regione nonché per costituire un carbon sink e relativo sequestro della CO₂, oltre che il conseguente miglioramento della qualità dell'aria e della vita. Tali piante sono state collocate in alcune aree comunali individuate dal Comune. Anche in questo caso, sarà importante procedere con la manutenzione delle aree verdi realizzate.

Comune di None – Forestazione urbana

Il Comune di None è stato interessato dall'intervento di forestazione urbana della Città Metropolitana di Torino, nell'ambito del progetto di Corona Verde Sud. L'obiettivo del progetto è stato quello della forestazione e rinaturazione di ambiti perifluviali e zone umide. I siti di intervento ricadono nella Rete Ecologica Provinciale inquadrata dal PTC2 che riconosce la rete come elemento fondamentale e tutela le fasce perifluviali e i corridoi di connessione ecologica. Per quanto riguarda None, le aree di intervento si collocano a nord, in prossimità del Torrente Chisola e gli obiettivi sono quelli di incrementare il livello di biodiversità dell'area, aumentare la superficie forestale del Comune implementando così i servizi ecosistemici e ridurre i costi di gestione dell'area. Nel complesso sono state piantumate 1881 piante tra alberi e arbusteti.

Comune di Cercenasco – riqualificazione aree

Il Comune ha riqualificato due aree comunali, quella dell'"Ex Stazione" e quella dell'"Ex Campo Sportivo". avente come scopo, oltre che ad una sistemazione dal punto di vista manutentivo, anche il contestuale ridisegno dell'attuale spazio aperto al fine sia di renderlo più fruibile e in armonia con gli altri spazi pubblici presenti all'interno del paese, sia per aumentare l'offerta di spazi verdi presenti in città.

Azioni (dettaglio sub azioni)

- AT8.1: Manutenzione delle aree verdi esistenti
- AT8.2: Promozione di interventi di realizzazione di aree verdi

Obiettivi

Migliorare la resilienza del 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	Da definire
Tempistiche di attuazione	2023- 2030
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"> • Realizzazione di aree verdi in ambito urbano • Interventi di manutenzione sulle aree verdi



AT9: Attivazione di un sistema di allerta idrologica del Torrente Chisola e Rio Torto

Pericolo climatico	Alluvioni, Precipitazioni intense	Scheda d'azione	AT9: Attivazione di un sistema di allerta idrologica del Torrente Chisola e Rio Torto
<p>La presente scheda inquadra l'azione relativa all'attivazione di un sistema di allerta idrogeologica del Torrente Chisola e del Rio Torto. Informare la popolazione in caso di eventi estremi è funzionale alla corretta gestione delle emergenze in ambito urbano e rappresenta un'azione di adattamento di tipo soft, ma molto importante.</p> <p>I Comuni del Cluster insieme ad altri, per un totale di 21, hanno stipulato un Protocollo di Intesa siglato il 13.06.2018 per formare il Contratto di Fiume del Torrente Chisola e suoi affluenti. Questo rappresenta uno strumento idoneo a pianificare e perseguire le azioni di ogni Comune inerenti alla realizzazione di interventi manutentivi e strutturali lungo tutto il tracciato sia del Torrente Chisola che dei suoi affluenti collocandole in sinergia e complementarietà con le esigenze di un territorio più ampio rispetto ai propri confini amministrativi. Una delle azioni prevista dal Contratto di Fiume, una delle intenzioni operative è quella di dotarsi di un sistema di monitoraggio del livello dei Torrenti Chisola e Rio Torto lungo tutto il loro sviluppo, installando centraline che effettuino un monitoraggio continuo, con dati di rilievo restituiti ogni 15 minuti. Il sistema è stato sperimentato su Volvera nell'alluvione del 2019 e se ne è condivisa la necessità a livello di Comuni del Protocollo di Intesa sopra citato.</p> <p>Tale azione si può integrare a quella territoriale precedentemente descritta, quale la AT2: Sistema di comunicazione con la popolazione sui rischi climatici.</p>			
Azioni (dettaglio sub azioni)			
<ul style="list-style-type: none"> • AT9.1: Realizzazione del sistema • AT9.2: Monitoraggio del corretto funzionamento del sistema di allerta. 			
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	Da definire		
Tempistiche di attuazione	Da definire		
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni		
Uffici competenti	Ufficio Tecnico		
Indicatore di monitoraggio	Realizzazione del sistema di allerta e diffusione sul territorio		



Azioni comunali

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

A1: Attivazione di un sistema di allerta idrologica del Rio del Nicola - Airasca

Pericolo climatico	Alluvioni, Precipitazioni intense	Scheda d'azione	A1: Attivazione di un sistema di allerta idrogeologica del Rio del Nicola - Airasca
Comune: Airasca			
<p>La presente scheda inquadra l'azione prevista dal Comune di Airasca relativa all'attivazione di un sistema di allerta idrogeologica del Rio del Nicola. Informare la popolazione in caso di eventi estremi è funzionale alla corretta gestione delle emergenze in ambito urbano e rappresenta un'azione di adattamento di tipo soft, ma molto importante. Il Comune di Airasca ha richiesto contributo tramite partecipazione a bando della Regione Piemonte (settore Protezione Civile) per "Sistema di allerta idrogeologica Rio del Nicola" con l'obiettivo di prevenire ruscellamenti in area urbana e tracimazioni del Rio del Nicola, mediante sistema di rilevamento del livello delle acque che al superamento della soglia di criticità, trasmette immediato avviso alle funzioni di supporto comunali, mediante invio sms e alla popolazione tramite pannello luminoso. Al messaggio è attivato il monitoraggio e l'apertura delle paratie.</p> <p>Tale azione si può integrare a quella territoriale precedentemente descritta, quale la AT2: Sistema di comunicazione con la popolazione sui rischi climatici.</p>			
Azioni (dettaglio sub azioni)			
<ul style="list-style-type: none"> • A1.1: Realizzazione del sistema • A1.2: Monitoraggio del corretto funzionamento del sistema di allerta. 			
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	€ 8.129		
Tempistiche di attuazione	2023		
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni		
Uffici competenti	Ufficio Tecnico		
Indicatore di monitoraggio	Realizzazione del sistema di allerta e diffusione sul territorio		



A2: Aggiornamento del Piano Regolatore Comunale - Airasca

Pericolo climatico	Alluvioni, Precipitazioni intense	Scheda d'azione	A2: Aggiornamento del Piano Regolatore Comunale - Airasca
Comune: Airasca			
<p>La presente scheda inquadra l'azione prevista dal Comune di Airasca relativamente all'aggiornamento del proprio Piano Regolatore Comunale. La pianificazione urbanistica costituisce una delle principali competenze dell'Amministrazione comunale e, pertanto, è identificata quale ruolo specifico della stessa in molte delle azioni. La presente azione si riferisce all'integrazione sistematica della tematica dell'adattamento nel contesto di varianti generali o nuovi strumenti urbanistici mediante previsioni inerenti alle aree inedificabili, le trasformazioni e le destinazioni funzionali ammissibili, la copertura del suolo, la densità arborea e così via.</p> <p>Le azioni della Variante del Piano Regolatore di Airasca sono orientate a rafforzare la struttura urbana di Airasca e all'interno di questa la funzione dell'abitare, migliorare l'offerta per servizi e attrezzature destinati agli addetti alle attività produttive e servizi e agli utenti dei percorsi ciclopedonali. In questo quadro l'attenzione al settore agricolo e al territorio rurale fa da supporto alle politiche urbane quale territorio di qualità al servizio, nelle infrastrutture verdi, alle attività sopra accennate: la rete dei percorsi verdi, di potenziamento della pista ciclabile e di connessione con gli altri territori, la rete idrografica minore quale elemento di paesaggio, sono elementi a cui il piano deve attribuire valore quali elementi di supporto alle politiche urbane. In questo quadro si individuano i seguenti temi territoriali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • riaccordare la stazione e il polo sportivo al centro abitato; • rivitalizzazione e riqualificazione del centro; • potenziamento del sistema insediativo residenziale; • rendere le attività produttive sinergiche allo sviluppo delle attività del centro abitato di Airasca; • eliminare o attenuare le barriere infrastrutturali e contemporaneamente ottimizzare l'accessibilità alle reti regionali; • sviluppo della rete dei percorsi green in potenziamento della pista ciclabile; <p>Il PRGC, in coerenza con le strategie del PTR, riconosce la valenza strategica della risorsa suolo. Con tale criterio progettuale le azioni della variante generale sono prevalentemente all'interno delle previsioni urbane già pianificate dal piano regolatore vigente.</p> <p>Si riportano di seguito i Piani Regolatori vigenti per gli altri Comuni del Cluster:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Buriasco</u>: P.R.G.C, approvato il 4 agosto 2016, successive varianti; • <u>Castagnole Piemonte</u>: variante strutturale n° 2 al PRGC vigente approvata con Delibera di Consiglio Comunale n° 18 del 4 aprile 2019; • <u>Cercenasco</u>: variante Generale di PRG approvata dalla Regione Piemonte con Deliberazione Giunta Regionale n. 41-3269 del 09/05/2016, • <u>None</u>: Piano Regolatore Generale approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 93-25089 			



del 17.05.1993. Con la D.C.C. n. 21 del 29.06.2020 e la D.C.C. n.30 del 28.09.2020, è stata adottata la Proposta Tecnica Progetto Definitivo della Variante strutturale n. 4 al PRGC vigente.

- Piscina: variante Strutturale al P.R.G.C del 23.4.2009 e successive varianti.
- Scalenghe: PRG approvato con DGR n. 60-480 del 01/10/1985, successivamente modificato con la Variante strutturale approvata con D.G.R. n. 68-35838 del 20/06/1994. Si sono succedute diverse varianti, di cui l'ultima Variante Parziale n.1 approvata con D.C.C. n. 67 del 30/11/2021;
- Volvera: Piano Regolatore Generale approvato con D.G.R. n. 86 del 03/05/1993, a cui hanno fatto seguito successive varianti.

Azioni (dettaglio sub azioni)

A2.1: Aggiornamento del PRGC

Obiettivi

Migliorare la resilienza del 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	n/d
Tempistiche di attuazione	Da definire
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni
Uffici competenti	Ufficio Tecnico
Indicatore di monitoraggio	Aggiornamento del PRGC



A3: Opere di mitigazione del rischio del nodo idraulico di Volvera-None-Airasca

Pericolo climatico	Dissesti idrogeologici	Scheda d'azione	A3: Opere di mitigazione del rischio del nodo idraulico di Volvera-None-Airasca
Comune: Volvera, None, Airasca			
<p>La presente scheda inquadra l'intervento di mitigazione del rischio idraulico che coinvolge i Comuni di Volvera, None e Airasca.</p> <p>L'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016 ha evidenziato come il territorio attraversato dal T. Chisola e dal Rio Torto sia caratterizzato da una pericolosità idraulica maggiore di quella stimata in precedenza. Venne fatto un Progetto di variante al PAI relativo alle Fasce Fluviali del torrente Chisola in linea con le disposizioni delle Norme di Attuazione del PAI. Il Rapporto ItaliaSicura inserì l'“Invaso di laminazione controllata del colmo di piena sul T. Chisola a confluenza Rio Torto” tra i 417 interventi per la mitigazione delle alluvioni previsti in Regione Piemonte.</p> <p>Sono previsti 5 interventi, di cui quattro nel Comune di Volvera e uno nel Comune di None.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervento A nel Comune di Volvera– Rilevato arginale per l'intercettazione dell'esondazione in sponda sinistra poco più a valle della confluenza del T. Noce. In corrispondenza dell'intersezione con la Bealera dei Molini di Volvera è prevista la realizzazione di una chiavica con paratoia manuale; • Intervento B, comprende la chiusura dei fornic sottostanti l'autostrada in sponda destra del Rio Torto, utili ad una ulteriore e necessaria messa in sicurezza di parte del territorio; • Intervento C nel Comune di Volvera – Rilevato arginale in sponda sinistra a valle autostrada per la protezione dell'abitato di Volvera. In corrispondenza delle intersezioni con il reticolo idrografico minore (Fosso di guardia/Scaricatore) è prevista la realizzazione di chiaviche con paratoie manuali; • Intervento D nel Comune di Volvera – Rilevato arginale in sponda destra Rio Torto a valle autostrada fino a confluenza T. Chisola. In corrispondenza delle intersezioni con il reticolo idrografico minore (Canale La Manica/Canale di scolo) è prevista la realizzazione di chiaviche con paratoie manuali; • Intervento E nel Comune di Volvera – Operazione di disalveo finalizzata all'aumento della sezione idraulica del corso d'acqua. In particolare si prevede l'asportazione di materiale depositato e l'allargamento della sezione idraulica con la messa in opera di difese spondali scogliere e/o muri arginali per la stabilizzazione delle sponde; • Intervento F nel Comune di None – rialzo dell'argine in destra di None per il raggiungimento del franco idraulico. 			
Azioni (dettaglio sub azioni)			
<ul style="list-style-type: none"> • A3.1: Realizzazione, manutenzione e monitoraggio dell'intervento 			
Obiettivi			
<u>Miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica, nel rispetto della naturalità dei corsi d'acqua</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	n/d
Tempistiche di attuazione	2022-2023
Destinatari/Beneficiari	Cittadini, Attività terziarie, Amministrazioni
Uffici competenti	Ufficio Tecnico
Indicatore di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Interventi realizzati • Manutenzione e monitoraggio degli interventi



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 del Cluster. 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> <p>3) Misure per il recupero delle acque meteoriche e delle acque grigie e risparmio idrico Dettagliati nell'azione AT7.</p>



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 idrometrico 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)

- T.1: Definire misure ambientali comuni da integrare nel regolamento edilizio comunale, eventualmente attraverso un allegato energetico ambientale
- T.2: Aggiornare i regolamenti edilizi comunali dei singoli territori



Obiettivi	
	<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 Uffici tecnici comunali
Indicatori di monitoraggio	Aggiornamento del regolamento edilizio comunale dei singoli comuni

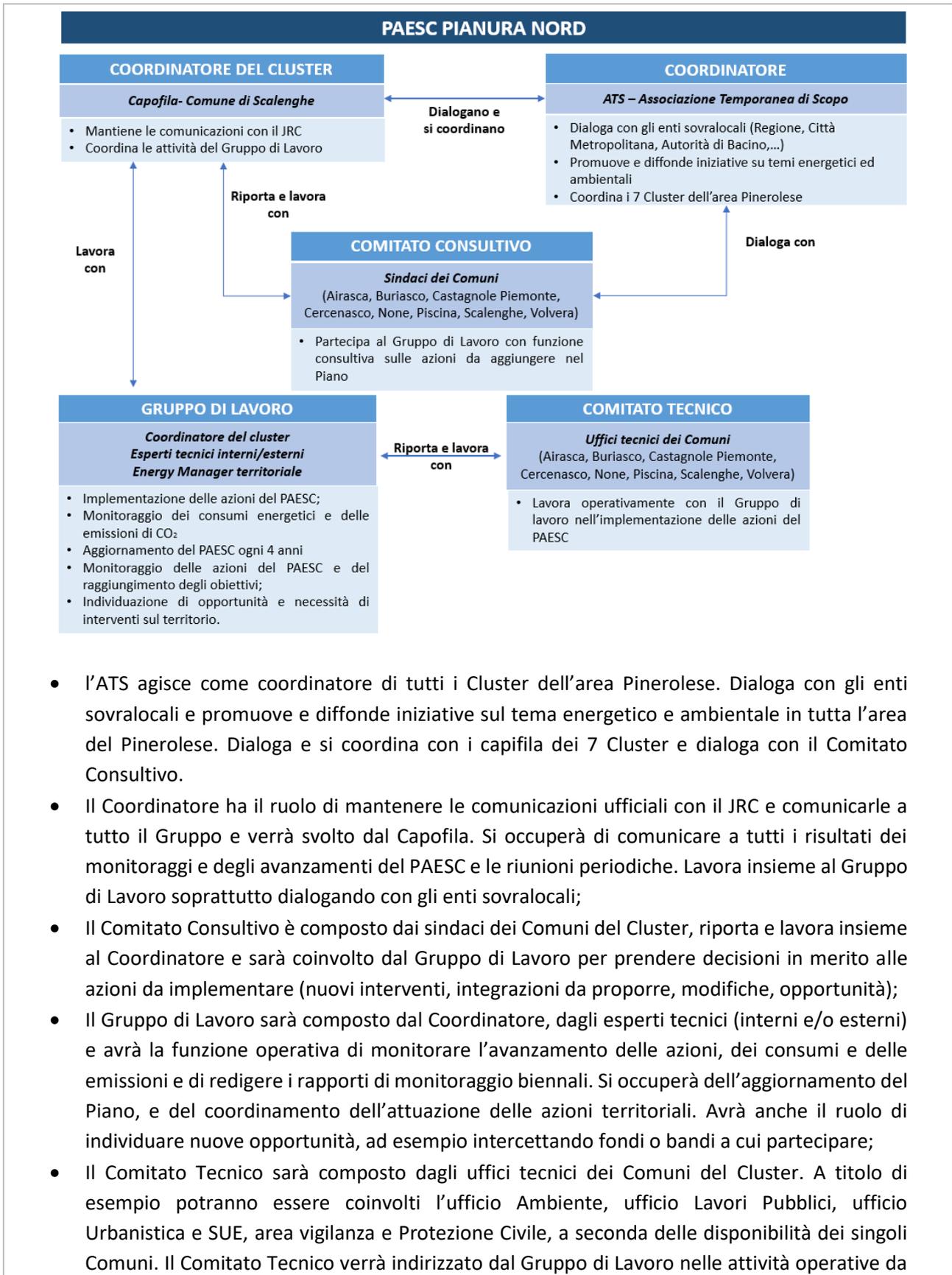


Azioni di gestione del piano

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>			



Piano d'Azione congiunto per l'Energia Sostenibile e il Clima – Cluster "Pianura Nord"



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 Uffici tecnici comunali



G2: Potenziamento delle competenze del personale

Settore di intervento	di	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'EUFC (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'EUFC 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	-	4.959	747
RT.T3	11.862	-	1.787
P.T1	300	-	58
TR.T1	17.390	-	4.006
TR.T2	11.939	-	2.750
TR.T3	6.500	-	1.497
RTP.T1	-	9.789	1.973
P1	896	-	174
P2	1.429	-	278
P3	339	-	68
P4	-	3.738	727
PTR1	56	-	13
TOTALE	50.711	18.486	14.078
AT1		Misura di adattamento	
AT2		Misura di adattamento	
AT3		Misura di adattamento	
AT4		Misura di adattamento	
AT5		Misura di adattamento	
AT6		Misura di adattamento	
A1		Misura di adattamento	
A2		Misura di adattamento	
A3		Misura di adattamento	
A4		Misura di adattamento	
A5		Misura di adattamento	



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
A6		Misura di adattamento	
A7		Misura di adattamento	
A8		Misura di adattamento	
A9		Misura di adattamento	
T1		Misura trasversale	
G1		Indiretto	
G2		Indiretto	
G3		Indiretto	
G4		Indiretto	

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni di mitigazione elencate, si ottiene un valore complessivo di **riduzione di consumi energetici di 69.197 MWh (di cui 18.486 MWh prodotti mediante impianti a fonti rinnovabili)** e di **14.078 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 8.729 tonnellate di CO₂/anno pari a circa il 60% delle emissioni evitate previste dall'attuazione di tutte le azioni del PAESC.

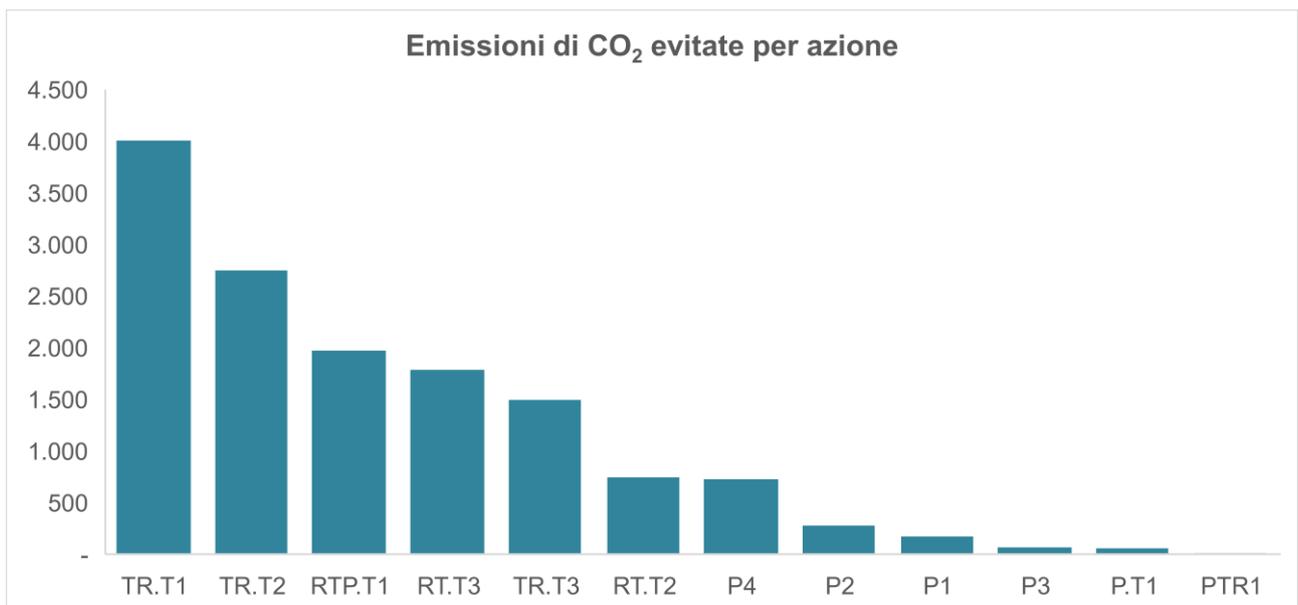


Figura 66: elenco delle azioni del PAESC disposte secondo un ordine di priorità basato sul risparmio di CO₂ prevista.



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 56,4%.**

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.

Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

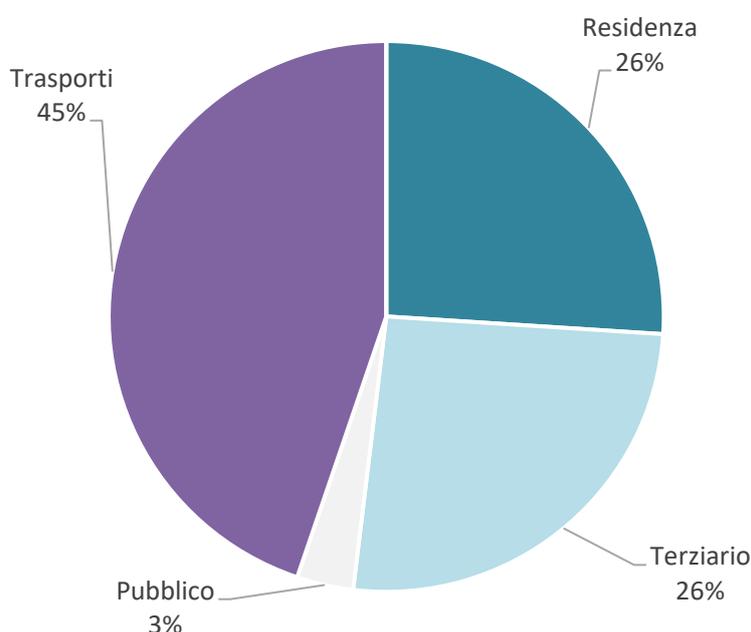


Figura 67 Il contributo % di ciascun settore al raggiungimento dell'obiettivo al 2030

La tabella seguente riporta la sintesi dei risultati di emissione:

Emissioni totali per settore (tonCO ₂)				
Settori	2000	2019	2030-BAU	2030-PAESC
Residenza	55.689	37.150	29.089	24.731
Terziario	16.442	19.450	7.247	7.098
Pubblico	2.825	1.993	1.741	422
Trasporti	62.094	48.839	35.715	27.462
TOTALE	137.050	107.433	73.792	59.712

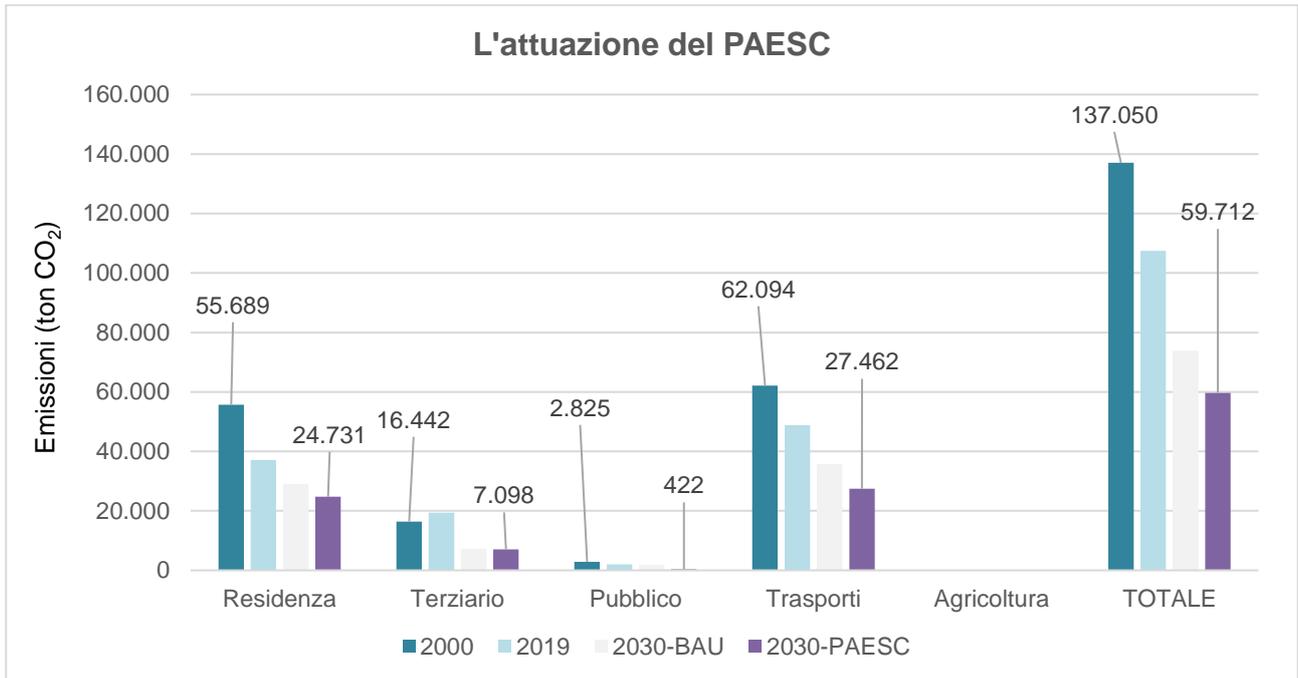


Figura 68: Variazioni in termini assoluti delle emissioni di CO₂ per settore, dal 2000 al 2030 (scenari BAU e PAESC).

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.

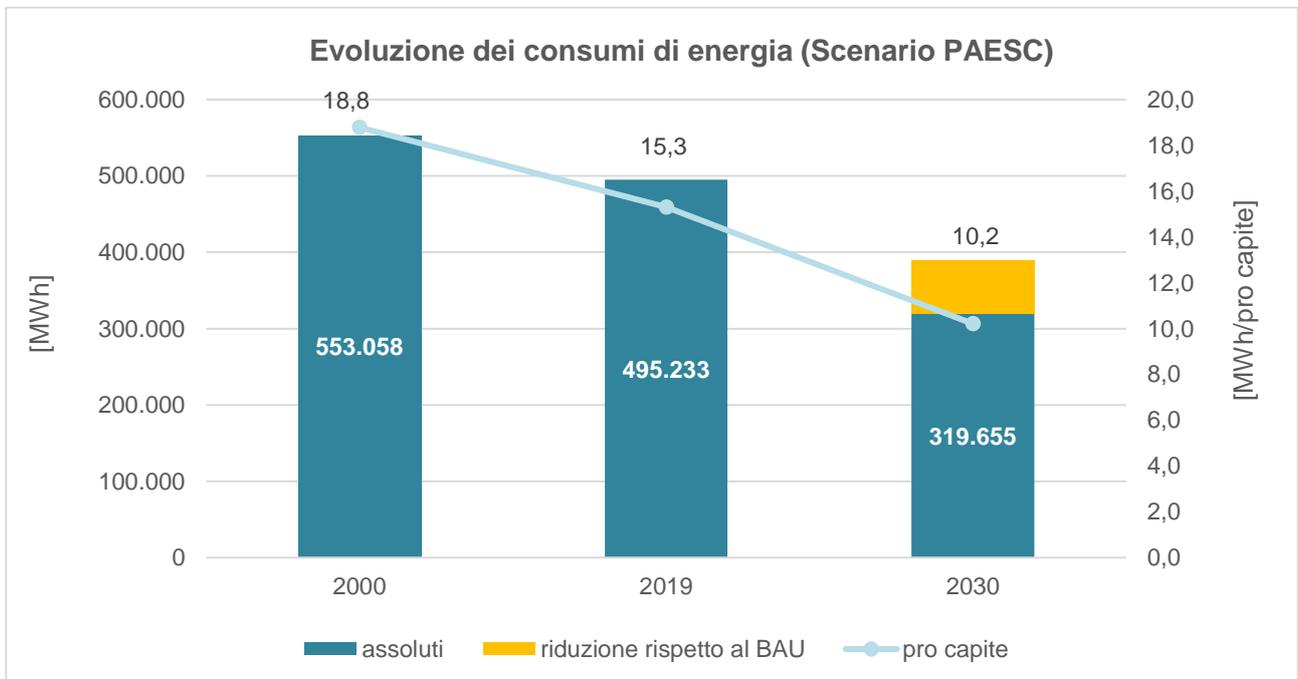


Figura 69 Variazione complessiva del consumo energetico, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU e PAESC)

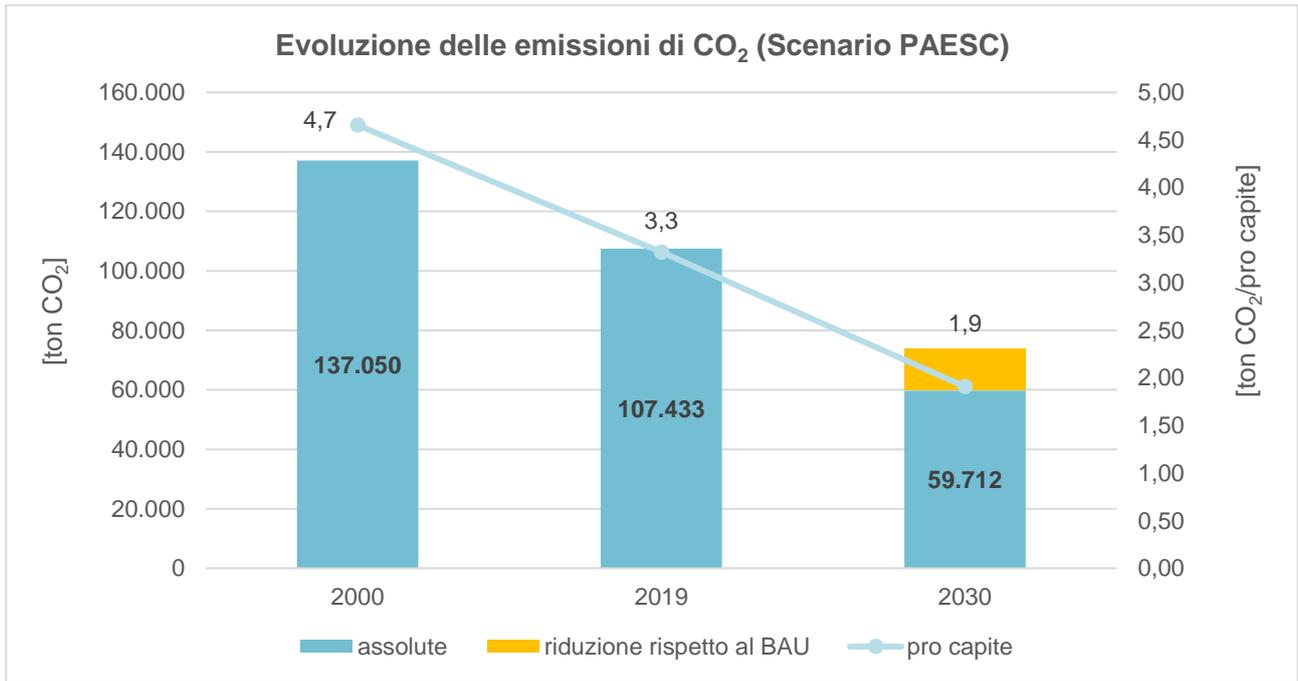


Figura 70 Variazione complessiva delle emissioni di CO₂, in termini assoluti e pro-capite, dal 2000 al 2030 (BAU e PAESC)

Nel prospetto seguente un riassunto dei risultati attesi dal Piano:

Inventario delle emissioni 2000	tCO ₂	137.050
Riduzione emissioni 2000-2019	tCO ₂	-29.617
Riduzione emissioni 2000-2019	%	-22,0%
MEI 2019	tCO ₂	107.433
Riduzione emissioni 2000-2030 (BAU)	tCO ₂	-63.258
Riduzione emissioni 2000-2030 (BAU)	%	-46,2%
Riduzione emissioni 2000-2030 (PAESC)	tCO ₂	-77.337
Riduzione emissioni 2000-2030 (PAESC)	%	-56,4%
Inventario delle emissioni 2030 (PAESC)	tCO ₂	59.712

