

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)

Comune di Pinerolo



SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
LA REDAZIONE DEL PAESC.....	4
2. INQUADRAMENTO GENERALE	6
ANALISI DEMOGRAFICA	6
ANALISI DEL TESSUTO EDILIZIO ED URBANISTICO	6
ANALISI DEL PARCO VEICOLARE CIRCOLANTE	10
3. IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE	12
METODOLOGIA.....	12
I CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI.....	14
ANALISI DEI SETTORI ENERGETICI	16
<i>La residenza</i>	<i>16</i>
<i>Il terziario</i>	<i>17</i>
<i>Il settore pubblico</i>	<i>18</i>
<i>I trasporti</i>	<i>20</i>
<i>L'agricoltura.....</i>	<i>21</i>
<i>L'industria.....</i>	<i>22</i>
LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA.....	23
<i>Le rinnovabili elettriche.....</i>	<i>23</i>
<i>Le rinnovabili termiche.....</i>	<i>23</i>
4. IL BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI	24
I FATTORI DI EMISSIONE	24
LE EMISSIONI PER SETTORE	24
LA DEFINIZIONE DELL'IBE (INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI).....	27
5. ANALISI CLIMATICA	28
<i>La stazione meteorologica utilizzata.....</i>	<i>28</i>
<i>L'analisi delle serie storiche delle temperature</i>	<i>29</i>
<i>Gli indici climatici utilizzati per l'analisi delle temperature.....</i>	<i>29</i>
<i>L'analisi delle serie storiche delle precipitazioni.....</i>	<i>30</i>
<i>Gli indici climatici utilizzati per l'analisi delle precipitazioni</i>	<i>31</i>
FOCUS: L'INFLUENZA DELLE VARIABILI CLIMATICHE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL CONTESTO URBANO	32
<i>Le stazioni utilizzate per la valutazione della qualità dell'aria.....</i>	<i>32</i>
<i>Il PM10</i>	<i>33</i>
<i>Il biossido di azoto</i>	<i>35</i>
<i>L'ozono.....</i>	<i>36</i>
6. LO SCENARIO TENDENZIALE.....	39
LA METODOLOGIA.....	39
L'EVOLUZIONE COMPLESSIVA DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI NELLO SCENARIO TENDENZIALE...	41
7. IL PIANO D'AZIONE.....	43
LA METODOLOGIA.....	43
LE AZIONI PREVISTE	45
SINTESI DEI RISULTATI E CALCOLO DELL'OBIETTIVO AL 2030.....	111

1. INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi anni le problematiche relative alla gestione delle risorse energetiche stanno assumendo una posizione centrale nel contesto dello sviluppo sostenibile: sia perché l'energia è una componente essenziale dello sviluppo economico, sia perché 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 degli indicatori più importanti per monitorare l'impatto ambientale di un sistema energetico territoriale (a livello globale, nazionale, regionale e locale).

Per queste ragioni, in generale, vi è consenso sull'opportunità di dirigersi verso un sistema energetico più sostenibile, rispetto agli standard attuali, attraverso tre principali direzioni di attività:

1. maggiore efficienza e razionalizzazione dei consumi,
2. modalità innovative, più pulite e più efficienti di produzione e trasformazione dell'energia,
3. ricorso sempre più ampio alla produzione di energia da fonte rinnovabile.

La spinta verso modelli di sostenibilità nella gestione energetica si contestualizza in una fase in cui lo stesso modo di costruire politiche energetiche si sta evolvendo sia a livello internazionale che ai vari livelli governativi sotto ordinati.

In questo contesto si inserisce il quadro per il clima e l'energia al 2030, che fissa tre obiettivi principali da conseguire entro l'anno indicato:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990),
- una quota almeno del 27% di energia rinnovabile,
- un miglioramento almeno del 27% dell'efficienza energetica.

All'interno di questo quadro si colloca l'iniziativa del Patto dei Sindaci che spinge i firmatari a condividere una visione per il 2050: accelerare la de-carbonizzazione dei loro territori, rafforzando la loro capacità di adattarsi agli inevitabili impatti del cambiamento climatico e consentendo ai loro cittadini di accedere a un'energia sicura, sostenibile e accessibile.

Le città firmatarie s'impegnano a sostenere l'attuazione dell'obiettivo comunitario di riduzione del 40% dei gas a effetto serra entro il 2030, e l'adozione di un approccio comune per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti pratici, i Firmatari del Patto s'impegnano a presentare, entro due anni dalla data di adesione del consiglio comunale, un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che indichi le azioni chiave che intendono intraprendere. Il piano contiene un Inventario di Base delle Emissioni per monitorare le azioni di mitigazione e la Valutazione di Vulnerabilità e Rischi Climatici.

Questo audace impegno politico segna l'inizio di un processo di lungo termine che vede le città impegnate a riferire ogni quattro anni sui progressi dei loro piani.

Gli stringenti obiettivi di Bruxelles pianificano un capovolgimento degli assetti energetici internazionali contemplando per gli stati membri dell'Unione Europea la necessità di una crescente "dipendenza" dalle fonti rinnovabili e obbligando ad una profonda ristrutturazione delle politiche nazionali e locali nella direzione di un modello di generazione distribuita che modifichi profondamente anche il rapporto fra energia, territorio, natura e assetti urbani.

Oltre ad essere un'importante componente di politica ambientale, l'economia a basso contenuto di carbonio diventa soprattutto un obiettivo di politica industriale e sviluppo economico, in cui l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili e i sistemi di cattura delle emissioni di CO₂ sono viste come un elemento di competitività sul mercato globale e un elemento su cui puntare per mantenere elevati livelli di occupazione locale.

Un passaggio epocale deve essere fatto anche nelle modalità con cui si pensa al sistema energetico di un territorio. Non bisogna limitarsi a obiettivi legati ai MW installati, bensì bisogna pensare a un sistema in cui le città diventino al tempo stesso consumatori e produttori di energia e che, inoltre, il fabbisogno energetico, ridotto al minimo, sia soddisfatto da calore ed elettricità prodotti da impianti alimentati con fonti rinnovabili, integrati con sistemi cogenerativi e reti di teleriscaldamento. È

necessario definire strategie che a livello locale integrino le rinnovabili nel tessuto urbano, industriale e agricolo.

In questo senso è strategica la riconversione del settore delle costruzioni per ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas serra: occorre unire programmi di riqualificazione dell'edificato esistente e requisiti cogenti per il nuovo, rivolti ad una diffusione di fonti rinnovabili sugli edifici capaci di soddisfare parte del fabbisogno delle utenze, decrementandone la bolletta energetica. È evidente la portata in termini di opportunità occupazionali e vantaggi dal punto di vista paesistico di questo nuovo modo di pensare il rapporto fra energia e territorio.

La redazione del PAESC si pone dunque come obiettivo generale quello di individuare il mix ottimale di azioni e strumenti in grado di garantire lo sviluppo di un sistema energetico efficiente e sostenibile che:

- dia priorità al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili come mezzi per la riduzione dei fabbisogni energetici e delle emissioni di CO₂,
- risulti coerente con le principali peculiarità socioeconomiche e territoriali locali.

Il PAESC si basa su un approccio integrato in grado di mettere in evidenza la necessità di progettare le attività sul lato dell'offerta di energia in funzione della domanda presente e futura, dopo aver dato a quest'ultima una forma di razionalità che ne riduca la dimensione.

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

Le linee d'azione contenute riguardano, in coerenza con le indicazioni della pianificazione sovraordinata, sia la domanda che l'offerta di energia a livello locale.

L'obiettivo del Piano, se da un lato è quello di permettere un risparmio consistente dei consumi energetici a lungo termine attraverso attività di efficientamento e di incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili, dall'altro vuole sottolineare la necessità di superare le fasi caratterizzate da azioni sporadiche e disomogenee per passare ad una miglior programmazione, anche multisettoriale. Questo obiettivo, che potrebbe apparire secondario, diventa principale se si considera che l'evoluzione naturale del sistema energetico va verso livelli sempre maggiori di consumo ed emissione. Occorre quindi, non solo programmare le azioni da attuare, ma anche coinvolgere il maggior numero di attori possibili sul territorio e definire strategie e politiche d'azione integrate ed intersettoriali.

In questo senso è importante che i futuri strumenti di pianificazione settoriale risultino coerenti con le indicazioni contenute in questo documento programmatico: Piani per il traffico, Piani per la Mobilità, Strumenti Urbanistici e Regolamenti edilizi devono definire strategie e scelte coerenti con i principi declinati in questo documento e devono monitorare la qualità delle scelte messe in atto, anche in base alla loro qualità ambientale e di utilizzo dell'energia. È importante 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 stessa.

Un ruolo fondamentale nell'attuazione delle politiche energetiche appartiene al Comune, che può essere considerato:

- ente pubblico proprietario e gestore di un patrimonio proprio (edifici, veicoli, illuminazione);
- ente pubblico pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esso insistono;
- ente pubblico promotore, coordinatore e partner di iniziative informative ed incentivanti su larga scala.

La redazione del PAESC

Al fine di redigere il PAESC, il Comune di Pinerolo ha provveduto:

- ad effettuare l'analisi energetico - ambientale del territorio e delle attività che hanno luogo su di esso (*capitolo 2*), 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 questa cornice s'inserisce la costruzione di possibili scenari di evoluzione tendenziale del sistema energetico locale (*capitolo 6*) e di attuazione delle misure proposte all'interno del PAESC (*capitolo 7*) attraverso:
 - l'individuazione degli obiettivi al 2030 di riduzione delle emissioni climalteranti e delle linee strategiche atte a conseguirli,
 - l'elenco delle azioni da intraprendere definendo diversi livelli di priorità,
 - l'identificazione e analisi degli strumenti più idonei per realizzare gli interventi,
 - la quantificazione del contributo che ciascuna azione potrà fornire al raggiungimento degli obiettivi sopra identificati;
- a valutare i principali elementi di vulnerabilità e di rischio per il territorio e per la popolazione, in relazione al cambiamento climatico. Il primo passo riguarda la valutazione della vulnerabilità a partire da fattori di esposizione, sensibilità e capacità di adattamento, in un'ottica di lungo periodo, per ciascun settore chiave individuato. I risultati sono poi abbinati alla valutazione del rischio che considera le possibili conseguenze (danni e perdite) e la probabilità di accadimento del fenomeno climatico estremo. Questa valutazione consente di determinare il livello di rischio (basso, medio o alto) per ciascun settore individuato (*capitolo 8*);
- a valutare le possibilità di intervento per aumentare la resilienza del territorio comunale e della popolazione, prediligendo le misure che hanno una duplice utilità, sia sul fronte della mitigazione che dell'adattamento ai cambiamenti climatici (*capitolo 9*).

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Analisi demografica

Tra le principali variabili in grado di influenzare l'andamento dei consumi energetici e delle emissioni climateranti vi è la demografia, intesa sia come numero di residenti, che come numero di nuclei familiari. Entrambe queste informazioni vengono messe a disposizione dei Comuni da ISTAT (<http://demo.istat.it/>). I consumi elettrici domestici ed i consumi per 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. Nel 2017, a Pinerolo, si sono registrati 35.970 residenti e 17.514 famiglie, con un tasso medio di 2,1 residenti per famiglia. Questo rapporto, nel 2003 (primo anno disponibile nel portale DemoSTAT), era pari a 2,2, evidenziando una tendenziale riduzione del numero di componenti, sebbene non così marcata. Nella figura 1 sono stati proiettati al 2030 sia il trend della popolazione residente che quello delle famiglie, utilizzando un modello di proiezione lineare, basato sui dati storici. Il confronto tra il 2030 (stimato) ed il 2003 (dato ISTAT) evidenzia una crescita del 13,4% dei residenti e del 28% delle famiglie.

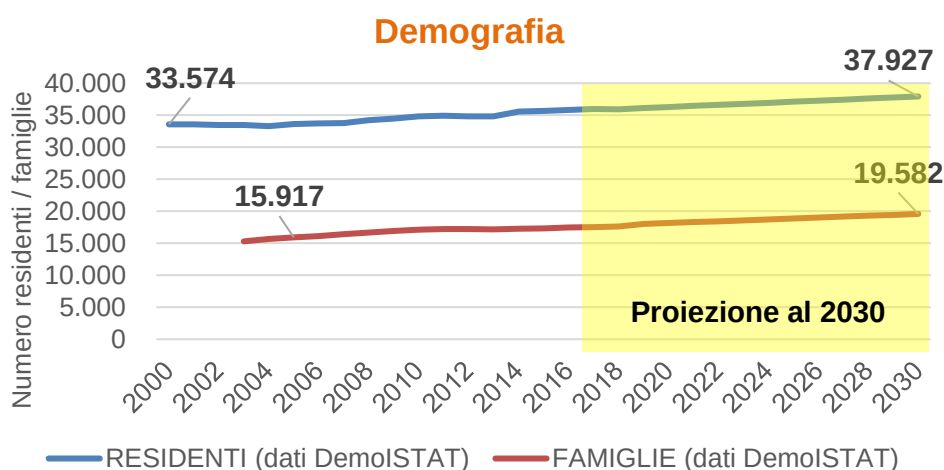


Figure 1 - La variabile demografica (fonte: dati Demo ISTAT)

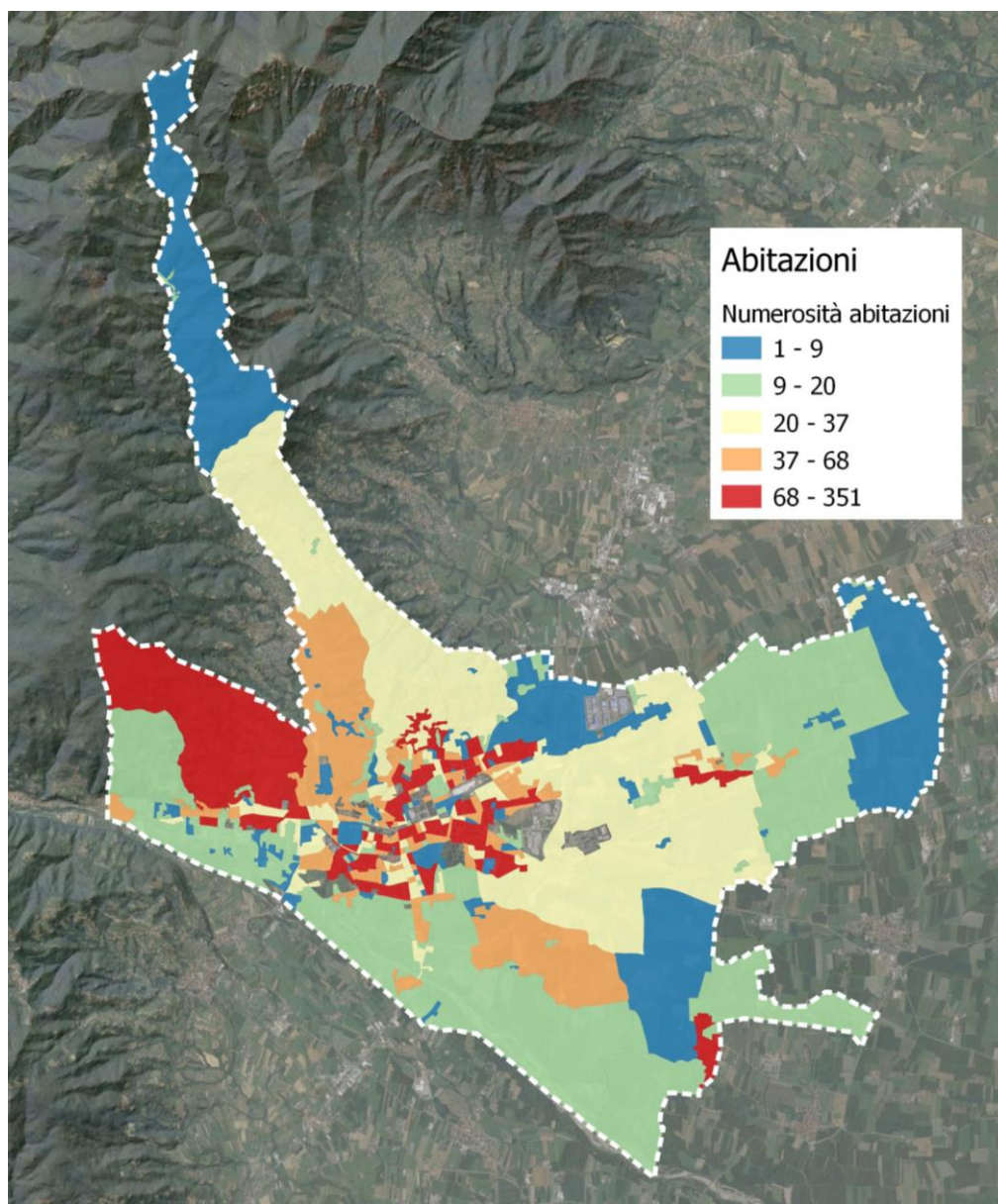
Analisi del tessuto edilizio ed urbanistico

L'analisi demografica deve essere realizzata congiuntamente all'analisi del tessuto edilizio esistente, soprattutto in relazione al settore domestico. I dati, in questo caso, vengono forniti da ISTAT, mediante il censimento della popolazione e delle abitazioni, con il 2011 come ultimo anno disponibile (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx>). Il rapporto tra alloggi occupati da almeno un residente ed il numero di edifici ad uso residenziale fornisce una prima caratterizzazione del tessuto edilizio. Pinerolo presenta un valore medio di 3,8 alloggi per edificio; questo dato è superiore al valor medio della Città Metropolitana di Torino (3,1). In generale si tratta di un valore che evidenzia la prevalenza di edifici multifamiliari (condomini), ma di dimensioni medio-piccole e comunque tendenzialmente attorno alle quattro unità abitative. Ciò viene confermato dall'analisi del numero di edifici per numero di piani: quasi l'80% degli edifici ha 2-3 piani. In generale, il tessuto edilizio ha delle caratteristiche tali da rendere gli interventi di efficientamento energetico mediamente fattibili, poiché le condizioni ostative legate alla presenza di edifici multiproprietà (processi decisionali lunghi e conflittuali) sono diffuse ma poco accentuate, essendovi pochi alloggi/famiglie per edificio. Un vincolo alla realizzazione degli interventi può invece essere dato dalla presenza di un esteso tessuto storico di elevata valenza architettonica e paesaggistica, che limita la tipologia di interventi realizzabili sugli involucri edilizi.

Tessuto edilizio (2011)	Pinerolo
Numero alloggi occ. da almeno 1 residente	16.065
Numero edifici ad uso residenziale	4.217
Rapporto alloggi/edifici	3,8
Superficie media di un alloggio [m²]	90

Tabella 1 - Le caratteristiche del tessuto edilizio (fonte: dati ISTAT)

Nella figura seguente viene rappresentata la distribuzione delle abitazioni utilizzate da persone residenti e non residenti nel territorio comunale per sezione censuaria (dati ISTAT 2011). Le 5 classi utilizzate sono state costruite con la tecnica dei quantili (5 classi di uguale numerosità).



Analizzando la ripartizione del numero di edifici per epoca di costruzione si evidenzia come il periodo più rappresentato sia quello precedente il 1919. Quasi il 75% del patrimonio immobiliare risulta costruito prima del 1970, quando sono state introdotte per la prima volta normative specifiche sul risparmio energetico in edilizia. Ciò significa che il tessuto edilizio presenta ampi margini di efficientamento, portando gli standard degli involucri edilizi e degli impianti ai valori prescritti dalla normativa attuale.

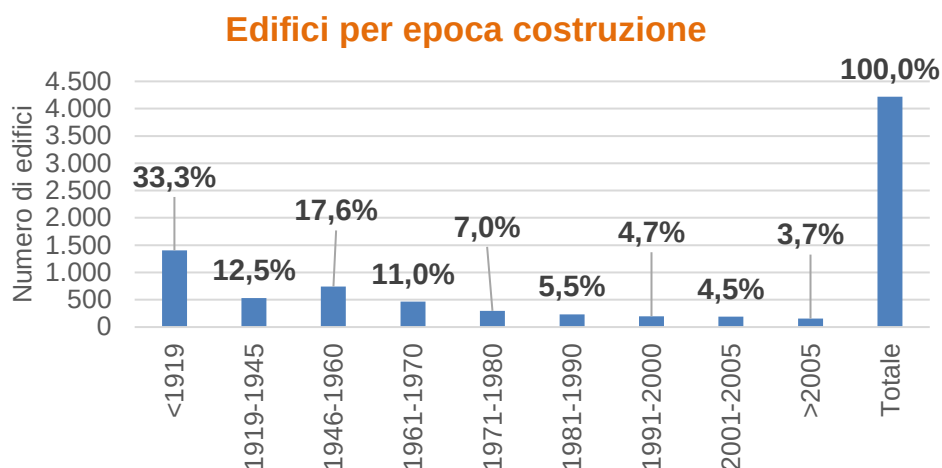
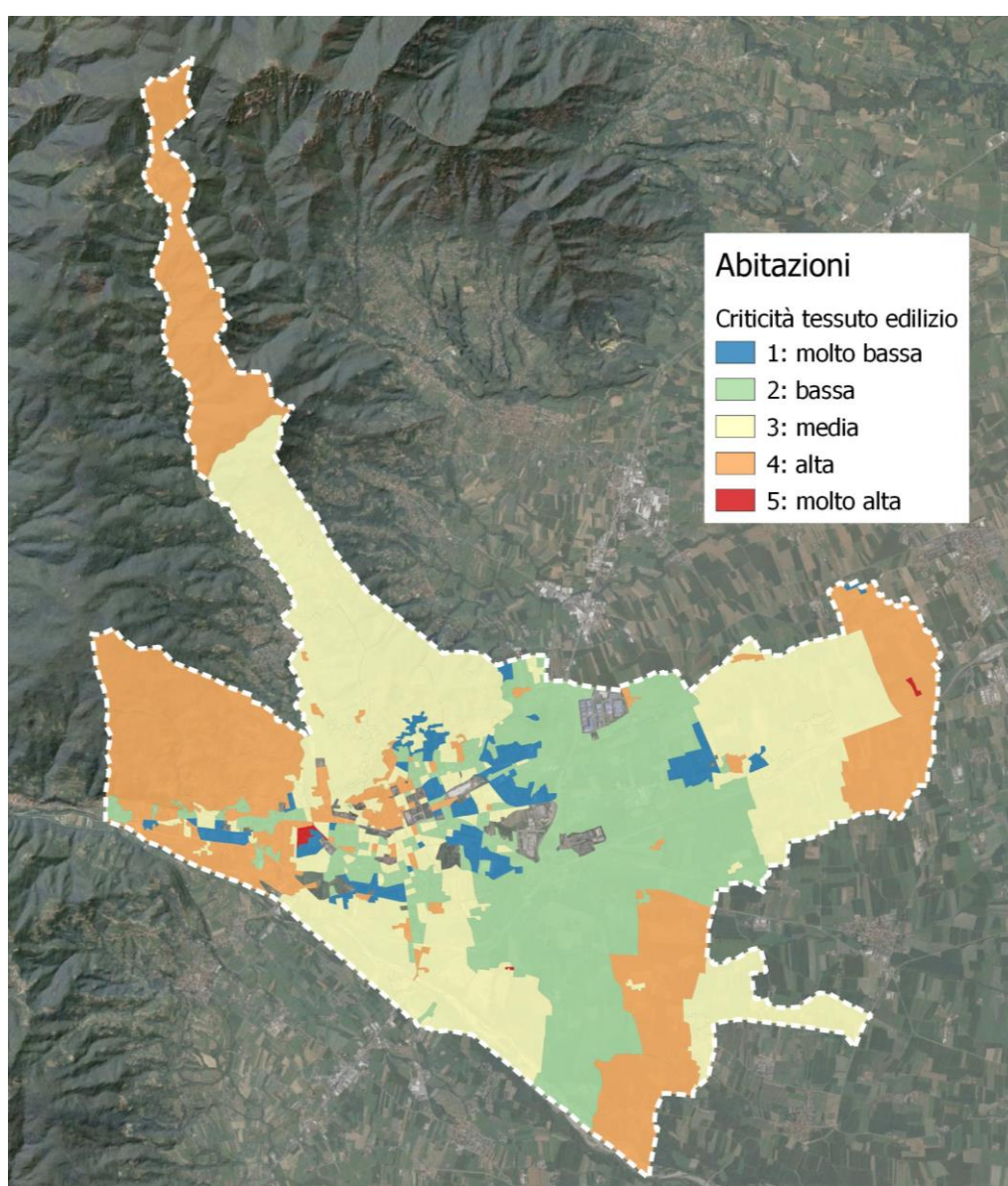


Figure 2 - La caratterizzazione del patrimonio immobiliare per epoca di costruzione (fonte: dati ISTAT)

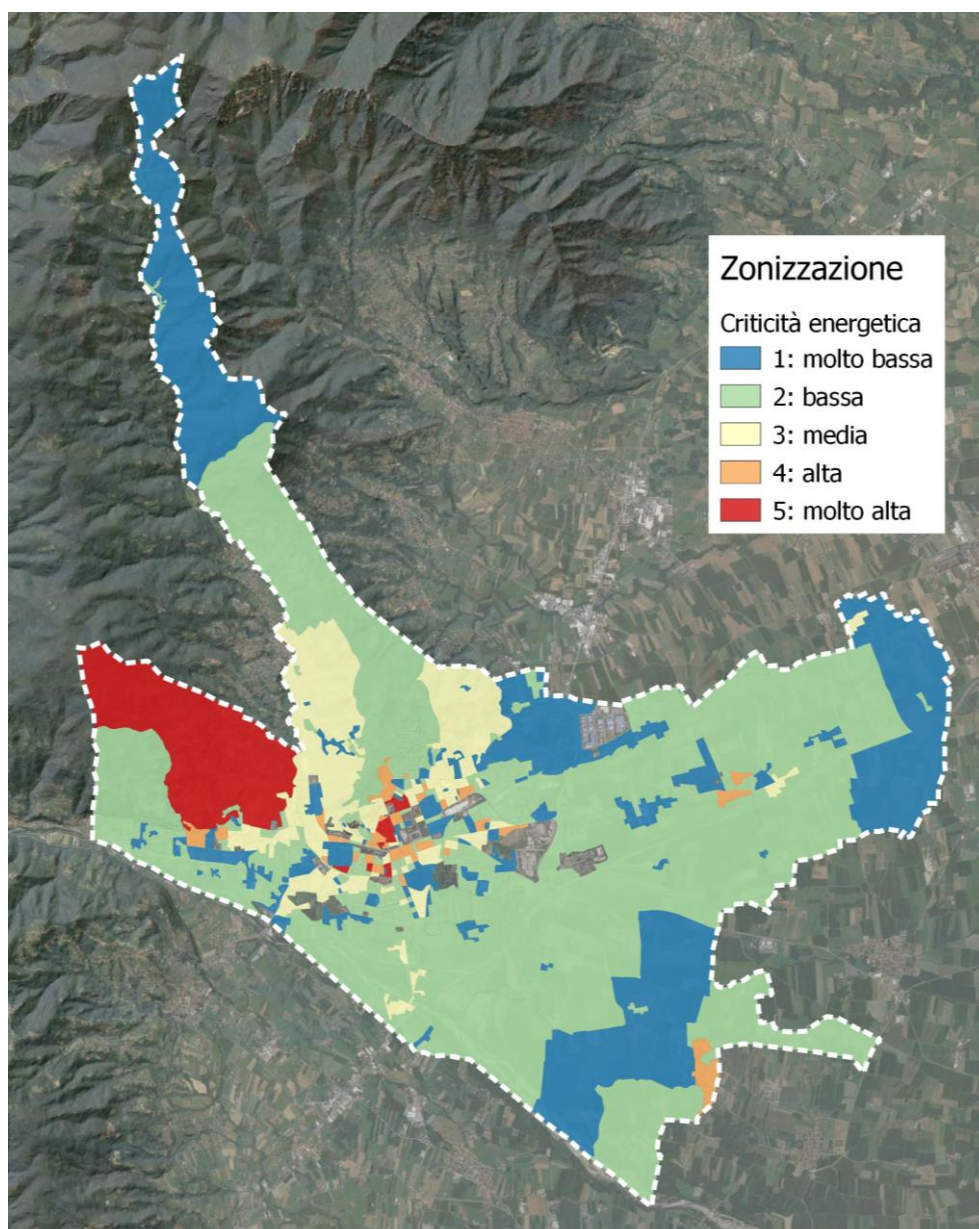


La mappa rappresenta la distribuzione geografica (per sezione censuaria) degli edifici più vetusti (maggiore criticità) e di quelli in condizioni manutentive e costruttive migliori (minore criticità).

Per realizzarla sono stati utilizzati i dati del censimento ISTAT relativi al numero di edifici ad uso residenziale per epoca di costruzione e per stato di conservazione, per ciascuna sezione censuaria. Sono stati attribuiti i seguenti punteggi, indicanti il livello di criticità:

Indicatori		Punteggio
Epoca di costruzione	< 1945	4
	1945 – 1970	3
	1970 – 1990	2
	> 1990	1
Stato di conservazione	Pessimo	4
	Mediocre	3
	Buono	2
	Ottimo	1

Per ciascuna sezione è stato calcolato il valore medio ponderato in base al numero di edifici per classe. In seguito, è stato calcolato un indice composito che tenesse conto sia dell'epoca di costruzione dell'edificio, sia del suo stato di conservazione.



Nell'ultima figura sono stati incrociati i dati relativi alla criticità del tessuto edilizio esistenti con quelli della numerosità di abitazioni presenti. In questo modo è stato possibile zonizzare il territorio in 5 classi, in funzione del consumo energetico previsto. Le classi con criticità molto alta sono quelle che necessitano prioritariamente di investimenti per la riqualificazione energetica degli edifici, anche in vista di un crescente rischio legato agli effetti sulla salute delle ondate di calore nel periodo estivo. Le zone a criticità maggiore si concentrano nel tessuto storico del centro di Pinerolo e nella zona pedecollinare di Abbadia Alpina, Riaglietto e Fossat.

Analisi del parco veicolare circolante

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

Nel 2017 nel Comune di Pinerolo risultano immatricolate 22.695 autovetture. La maggior parte di esse è classificata Euro 4, successive al 2006 e normalmente escluse dai blocchi del traffico imposti dagli accordi per la qualità dell'aria del Bacino Padano. Circa il 35% dei veicoli è tuttavia risalente ad un periodo precedente e presenta quindi ridotti standard ambientali. Ipotizzando un ciclo di vita di circa 10-15 anni a vettura, quasi la metà del parco veicolare immatricolato sarà sostituito nel prossimo quinquennio e buona parte di esso entro il 2030, costituendo una delle principali modalità per raggiungere gli obiettivi del PAESC.

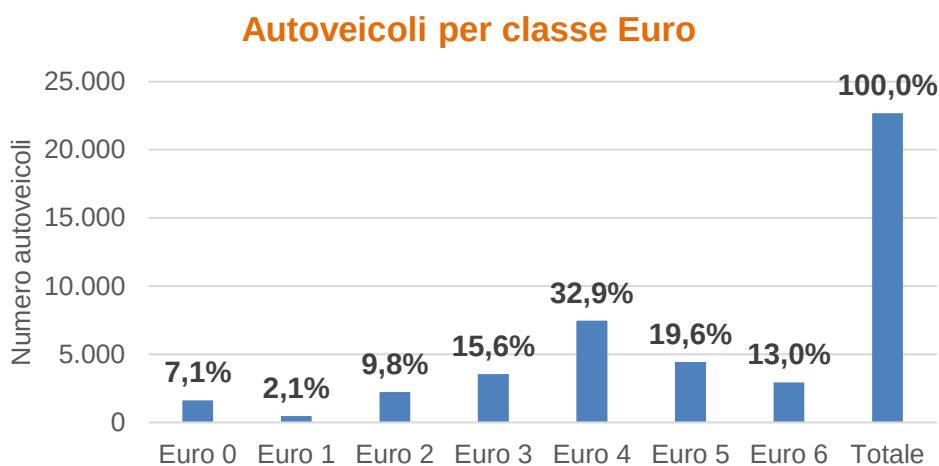


Figure 3 - Autoveicoli per classe Euro (fonte dati: ACI)

Il tasso di motorizzazione al 2017 è pari a 0,63 autoveicoli pro capite e di 0,80 veicoli pro capite (inclusendo anche le altre tipologie). Il confronto con i valori medi provinciali (rispettivamente 0,66 e 0,85) mette in evidenza una situazione tendenzialmente migliore, per effetto di un tasso di motorizzazione inferiore. Il tasso di motorizzazione tra il 2002 (primo anno disponibile dell'Autoritratto) ed il 2017 è rimasto piuttosto stabile. Nel grafico seguente, il trend della popolazione residente e del numero di veicoli immatricolati, vengono proiettati al 2030, utilizzando un modello di proiezione lineare, basato sui dati storici. Sulla base del loro rapporto al 2030, si prevede un ulteriore incremento del tasso di motorizzazione, che dovrebbe salire fino a 0,82 veicoli pro capite. Il PAESC dovrà quindi individuare delle misure che riducano, anche significativamente questo indice.

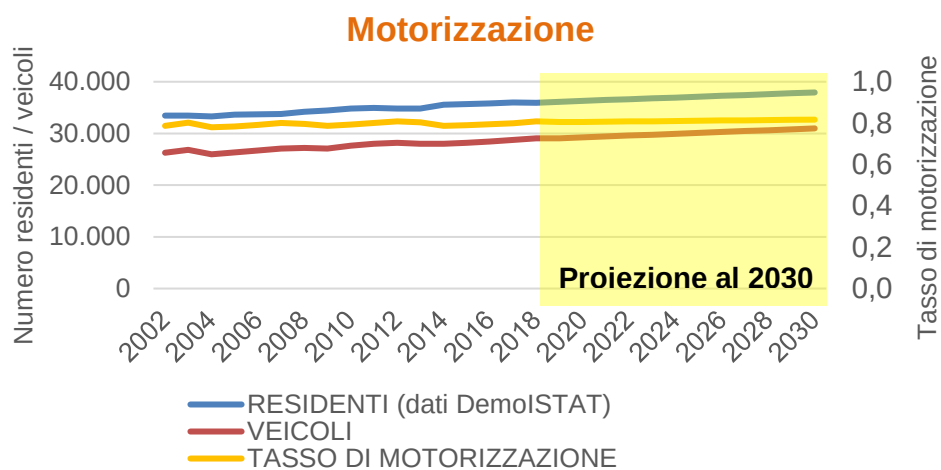


Figure 4 - Il tasso di motorizzazione (fonte: dati ACI)

3. IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

Metodologia

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 del Comune. Questa 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 2017;
- 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 (capitolo 4).

L'analisi ha inizio dalla ricostruzione del bilancio energetico e dalla 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), industria, agricoltura, 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. Data l'importanza del settore nel piano di adattamento si è deciso di includerlo nel piano di mitigazione, limitandosi a fotografarne l'andamento nel bilancio energetico. Questo settore viene successivamente escluso dal Piano d'Azione per le ragioni sopra 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 a tutti i settori economici considerati. A tal fine è stata utilizzata la Banca Dati realizzata dalla Città Metropolitana di Torino nell'ambito del progetto europeo Data4Action e destinata a tutti i Comuni del proprio territorio (tra i quali anche il Comune di Pinerolo). Questa banca dati è disponibile gratuitamente sul sito della Città Metropolitana: http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/ambiente/dwd/ris-energetiche/progetti/patto_dei_sindaci/come_aderire/Banca_dati_energetica_comunale_2007.xlsx.

Per ricostruire i consumi di energia del settore pubblico nel 2000, non essendo possibile ricorrere all'analisi delle bollette energetiche, sono stati utilizzati alcuni indicatori demografici e climatici. Si è ipotizzato inoltre che il 20% dei consumi di gas naturale registrati nel 2017 fossero corrispondenti, nel 2000, a consumi di gasolio. Si è ipotizzato infine, che i consumi di calore del 2017 fossero presenti anche nel 2000.

Ultimo anno disponibile: l'anno 2017. La ricostruzione del bilancio energetico si avvale di informazioni opportunamente rielaborate, qualora necessario, provenienti da diverse fonti e banche dati:

- dati Enel Distribuzione per il vettore elettrico, forniti per il Comune di Pinerolo
 - consumi elettrici industria (al netto ETS)
 - consumi elettrici edifici residenziali
 - consumi elettrici agricoltura
 - consumi elettrici edifici, attrezzature/impianti terziari e comunali
- dati DGN per il vettore gas, forniti per il Comune di Pinerolo
 - consumi di gas del settore domestico e dei condomini ad uso domestico
 - consumi di gas per attività di servizio pubblico
 - consumi di gas per altri usi (ulteriormente ripartiti tra terziario e industria sulla base delle categorie ARERA (C1, C2, C3, C4, C5, T1, T2)
 - consumi di gas per consumi propri
- dati di bolletta per i consumi del patrimonio comunale
 - bollette elettriche per consumi di illuminazione pubblica
 - bollette elettriche per consumi negli edifici pubblici
 - bollette del gas per consumi negli edifici pubblici (forniti da DGN)
 - consumi di calore negli edifici pubblici (forniti da ACEA Servizi Strumentali Territoriali)
- dati di consumo di carburante utilizzato nei veicoli comunali, ottenuto attraverso il conteggio dei buoni carburante distribuiti tra i vari uffici e utilizzati nell'anno
- dati sui consumi di carburante nel settore agricolo messi a disposizione da Sistema Piemonte su base comunale (www.sistemapiemonte.it/cms/privati/agricoltura/servizi/368-utentimotoriagricoli-data-warehouse).

In alcuni specifici casi sono state utilizzate alcune fonti dati non disponibili su base comunale (bensì su base provinciale, regionale o nazionale), che sono state utilizzate per applicare dei trend alla serie storica comunale disponibile nella Banca Dati della Città Metropolitana di Torino (che ha come ultimo anno disponibile il 2013).

- dati del Bollettino Petrolifero del Min. dello Sviluppo Economico per i prodotti petroliferi, disponibili su base provinciale
 - consumi di benzina nel settore dei trasporti
 - consumi di GPL nel settore dei trasporti e nel settore civile (residenza, terziario)
 - consumi di gasolio nel settore dei trasporti e nel settore civile (residenza, terziario)
 - consumi di olio combustibile nel settore industriale e nel settore civile (residenza, terziario)
- dati SIMERI sull'andamento dei principali vettori termici rinnovabili, disponibili su base regionale
 - consumi di biomassa nel settore civile (residenza, terziario)
 - consumi di solare termico nel settore civile (residenza, terziario)
- dati ISPRA sui consumi di gas nel settore dei trasporti, disponibili su base nazionale.

Per quanto concerne l'offerta di energia sul territorio, si acquisiscono ed elaborano informazioni riguardanti gli impianti di produzione/trasformazione di energia eventualmente presenti considerando le tipologie impiantistiche, la potenza installata, il tipo e la quantità di fonti primarie utilizzate, ecc. Una particolare attenzione viene inoltre dedicata agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, ed in particolare gli impianti fotovoltaici, i quali vengono censiti in modo molto preciso dal portale Atlasole e Atlaimpianti del GSE.

I consumi energetici complessivi

Tra il 2000 ed il 2017 i consumi energetici complessivi si sono ridotti del 21,2%, con un tasso medio annuo dell'1,2%. Nel 2017 i consumi si sono attestati su circa 729 GWh e 20,3MWh pro capite. Nell'intervallo di tempo analizzato quasi tutti i settori hanno registrato un calo dei consumi, con l'unica eccezione per il settore terziario pubblico e privato, che li ha visti incrementare, principalmente per l'effetto trainante dei consumi elettrici crescenti. La riduzione più marcata si è verificata per il settore industriale (-35%) e secondariamente per il settore dei trasporti e per quello residenziale (riduzione compresa tra il 25% e il 30%). Se nel primo caso, ad incidere maggiormente è probabilmente stata la crisi economica ed industriale cominciata nel 2008 e protrattasi per alcuni anni, per i trasporti e per la residenza hanno sicuramente inciso alcune politiche di livello europeo e nazionale che hanno imposto l'adozione di tecnologie e comportamenti più virtuosi.

Al 2000, anno base di riferimento per il PAESC, la residenza ed i trasporti hanno condiviso il gradino più alto del podio dei settori più energivori (insieme costituivano quasi il 70% dei consumi del territorio). Nel 2017, questa percentuale è scesa a poco più del 60%, poiché è cresciuta parallelamente l'incidenza del settore terziario. Il settore pubblico, al 2017, costituiva poco meno del 2% dei consumi del territorio, evidenziando la necessità di intervenire pesantemente sui consumi privati per poter raggiungere al 2030 l'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti.

Per settore (GWh)	2000	2017
Pubblico	12,3	12,6
Terziario	88,1	128,6
Residenziale	316,1	237,2
Industriale	174,4	112,6
Agricolo	11,5	8,4
Trasporti	323,4	229,6
GWh	925,8	729,1
MWh	925.768	729.059

Tabella 2- Consumi energetici per settore

Peso del settore sul totale

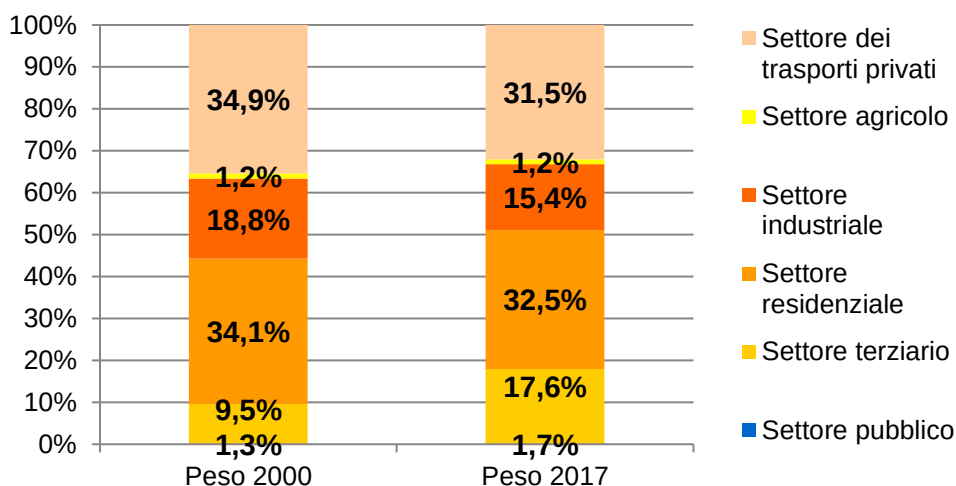


Figure 5 - Il peso dei settori nel bilancio energetico

Analizzando il trend dei consumi per vettore energetico tra il 2000 ed il 2017 si evidenzia un calo per quasi tutti i vettori energetici, con l'unica eccezione per i vettori termici rinnovabili (il solare termico e i biocombustibili) e per il GPL, che vede incrementare il suo utilizzo nel settore dei trasporti. Significativa la riduzione percentuale degli altri prodotti petroliferi, su tutti l'olio combustibile (-78%) e la benzina (-66%).

Per vettore (GWh)	2000	2017
Elettricità	167,4	142,9
Gas naturale	337,3	317,8
Calore	1,1	1,1
GPL	18,1	21,5
Olio combustibile	7,0	1,5
Gasolio	206,1	158,8
Benzina	163,6	56,2
Biomassa	25,0	20,5
Solare termico	0,1	1,5
Biocombustibili	0,0	7,1
GWh	925,8	729,1
MWh	925.768	729.059

Tabella 3 - Consumi energetici per vettore

Analisi dei settori energetici

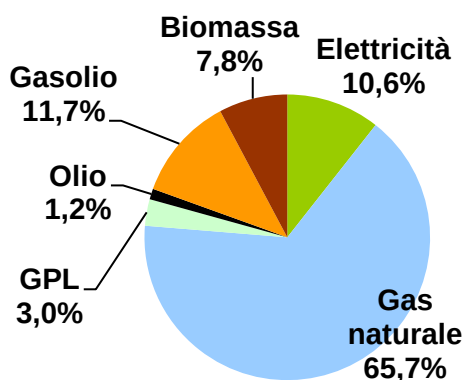
La residenza

Il settore riduce del 25% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di quasi l'1,5%. La riduzione si riferisce quasi esclusivamente ai consumi termici, che calano di quasi il 28% nel periodo considerato; i consumi elettrici, viceversa, sono praticamente stazionari. Unico vettore energetico in controtendenza è il solare termico, in crescita tra il primo e l'ultimo anno della serie storica, grazie alla sua progressiva diffusione nelle coperture degli edifici residenziali, soprattutto per la produzione di Acqua Calda Sanitaria. Riduzione viceversa molto marcata per il gasolio, destinato a scomparire entro il 2030.

Residenziale (MWh)	2000	2017
Elettricità	33.541	33.465
Gas naturale	207.541	173.187
GPL	9.493	6.922
Olio	3.827	448
Gasolio	37.011	2.961
Biomassa	24.573	19.327
Solare	72	925
MWh	316.058	237.235
GWh	316,1	237,2

Tabella 4 - Consumi energetici per vettore nel settore residenziale

Consumi residenza (2000)



Consumi residenza (2017)

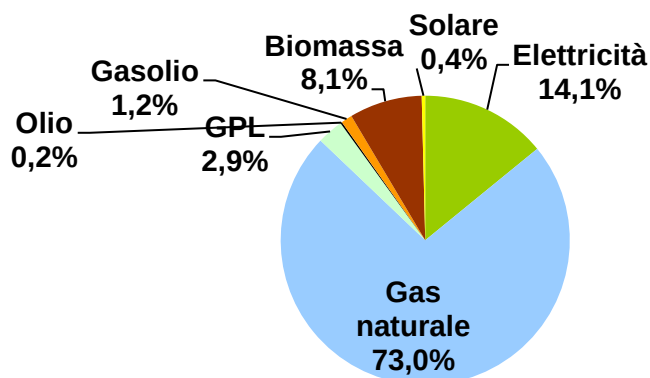


Figure 6 - Il peso dei vettori nel settore residenziale

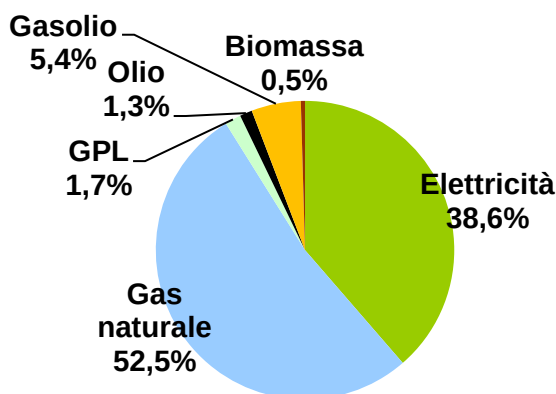
Il terziario

Il settore vede incrementare i propri consumi del 46% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di oltre 2,5 punti percentuali. L'incremento si riferisce sia ai consumi elettrici (+39%) che a quelli termici (+50%). Questa crescita è in linea con quanto accade più in generale nella Città Metropolitana di Torino, per effetto di una progressiva terziarizzazione dell'economia, per la diffusione di aree commerciali molto energivore (ciò è accaduto anche nel territorio di Pinerolo), per l'utilizzo sempre più intensivo di climatizzazione estiva e di altri dispositivi elettronici. A crescere principalmente sono i vettori rinnovabili ed i due vettori principali del territorio (elettricità e gas), di cui normalmente si approvvigionano gli edifici del terziario.

Terziario (MWh)	2000	2017
Elettricità	34.034	47.325
Gas naturale	46.213	77.400
GPL	1.534	1.235
Olio	1.185	377
Gasolio	4.722	528
Biomassa	398	1.156
Solare	9	578
MWh	88.095	128.599
GWh	88,1	128,6

Tabella 5 – Consumi energetici per vettore nel settore terziario

Consumi terziario (2000)



Consumi terziario (2017)

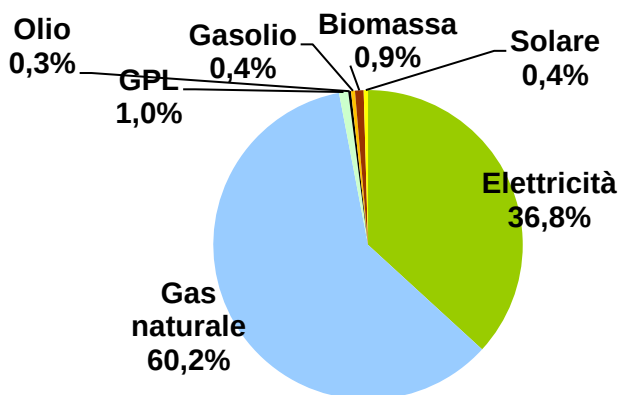


Figure 7 - Il peso dei vettori nel settore terziario

Il settore pubblico

Il settore incrementa del 3% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017. Si tratta in questo caso di un'assunzione basata principalmente sul metodo di calcolo utilizzato nell'anno base di riferimento. I consumi del 2000, infatti, non sono ricostruibili attraverso la raccolta delle bollette elettriche e termiche del Comune ma devono essere stimati sulla base di alcuni indicatori climatici (Gradi Giorno) e demografici (numero di residenti). Il trend così calcolato è puramente indicativo ed in linea comunque con quanto è accaduto in altre amministrazioni locali e più in generale per il settore terziario. A titolo esemplificativo, è indubbio infatti che il patrimonio di illuminazione pubblica si sia incrementato tra il 2000 ed il 2017, per effetto di un'espansione edilizia e ciò abbia determinato un incremento dei consumi elettrici.

Nella ripartizione dei consumi per vettore si è inoltre assunto che al 2000, il 20% dei consumi di gas registrati nel 2017, fossero consumi di gasolio. Ciò è suggerito dal fatto che l'amministrazione ha provveduto, in questo lasso di tempo, a sostituire alcune caldaie a gasolio con nuove caldaie a gas. L'incremento si riferisce principalmente ai consumi elettrici (+7%), mentre i consumi termici sono piuttosto stazionari.

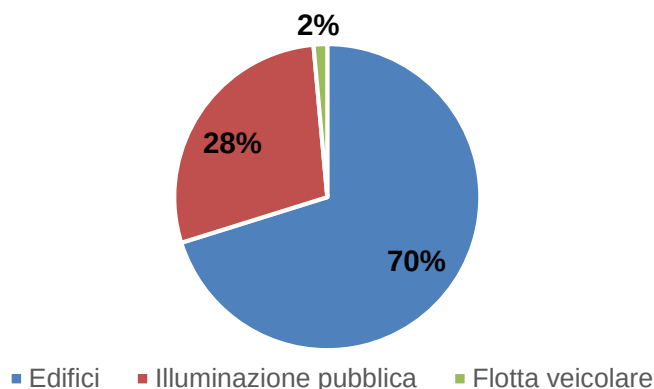
Pubblico (MWh)	2000	2017
Elettricità	4.642	4.973
Calore	1.142	1.143
Gas naturale	5.040	6.355
Gasolio	1.342	88
Benzina	84	42
Biocombustibili	0	4
MWh	12.250	12.605
GWh	12,3	12,6

Tabella 6 – Consumi energetici per vettore nel settore pubblico

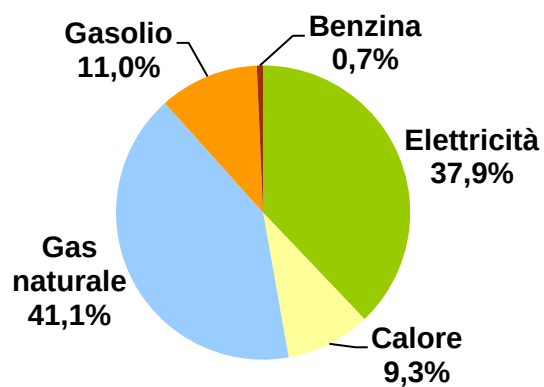
Analizzando i consumi per tipologia di uso finale (edifici pubblici, illuminazione stradale e impianti semaforici, flotta veicolare comunale) appare evidente come i consumi degli edifici (elettrici, termici) siano nettamente maggioritari. Se si considerano solo i consumi elettrici, invece, il contributo dell'illuminazione pubblica diventa assai rilevante.

Pubblico (MWh)	2000	2017
Edifici	8.745	8.846
Illuminazione pubblica	3.339	3.577
Flotta veicolare	166	182

Consumi per uso finale (2017)



Consumi pubblico (2000)



Consumi pubblico (2017)

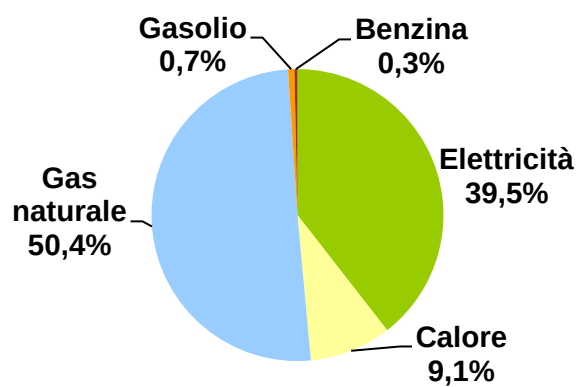


Figure 8 – Il peso dei vettori nel settore pubblico

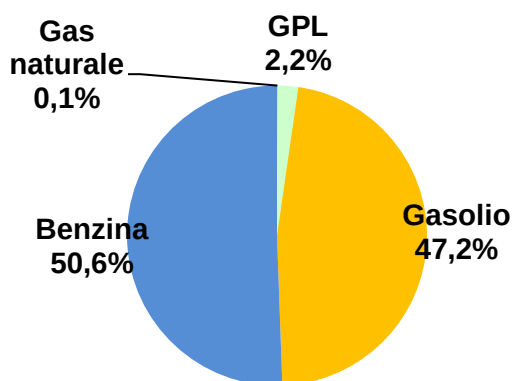
I trasporti

Il settore riduce del 29% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di oltre 1,5 punti percentuali. La riduzione si riferisce ad entrambi i principali vettori energetici consumati al 2000, la benzina ed il gasolio, sebbene nel primo caso si assista ad un vero e proprio crollo (-66%), mentre nel secondo vi sia una riduzione molto lieve (-3%). Tutti gli altri vettori si incrementano sia in termini assoluti sia come peso percentuale sul totale dei consumi del 2017, ciò per effetto di politiche nazionali e locali di riduzione delle emissioni di inquinanti e una maggiore maturità del mercato in questi comparti.

Trasporti (MWh)	2000	2017
Gas naturale	272	4.855
GPL	7.091	13.380
Gasolio	152.504	148.089
Benzina	163.557	56.149
Biocombustibili	0	7.142
MWh	323.424	229.615
GWh	323,4	229,6

Tabella 7 - Consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti

Consumi trasporti (2000)



Consumi trasporti (2017)

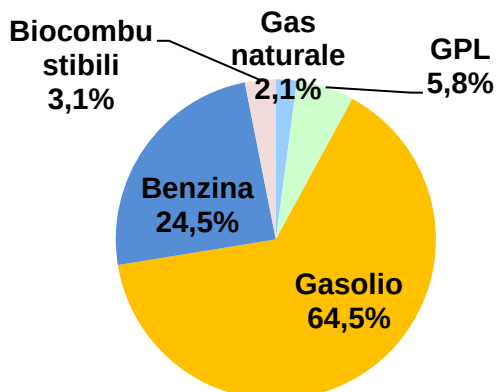


Figure 9 - Il peso dei vettori nel settore dei trasporti

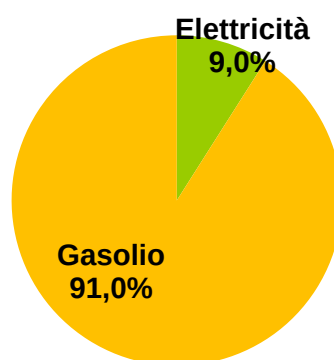
L'agricoltura

Il settore riduce del 27% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di oltre 1,5 punti percentuali. La riduzione si riferisce al vettore termico, che costituiva il 90% circa dei consumi totali nell'anno base e che si riduce del 32% nel periodo analizzato. I consumi elettrici, viceversa, sono in aumento di circa il 25%. In questo ha sicuramente contribuito la progressiva elettrificazione del settore.

Agricoltura (MWh)	2000	2017
Elettricità	1.036	1.299
Gasolio	10.472	7.114
MWh	11.508	8.413
GWh	11,5	8,4

Tabella 8 - Consumi energetici per vettore nel settore agricolo

Consumi agricoltura (2000)



Consumi agricoltura (2017)

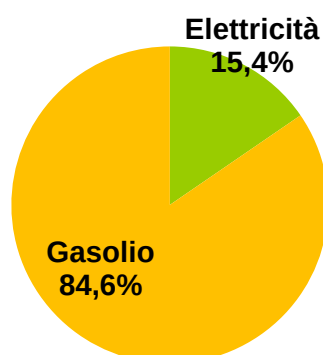


Figure 10 - Il peso dei vettori nel settore agricolo

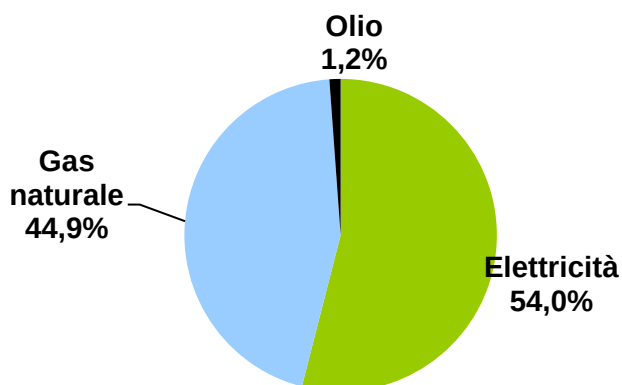
L'industria

Il settore riduce del 35% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di circa 2,3 punti percentuali. La riduzione si riferisce sia ai consumi elettrici (-41%) che a quelli termici (-29%). Tutti i vettori energetici fanno registrare un calo dei consumi energetici. In questo caso la riduzione dei consumi nel settore è stata certamente influenzata dalle dinamiche economiche di crisi cui è andato incontro il comparto industriale tra il 2008 ed il 2010 e che si è trascinato anche negli anni successivi, senza mai dare adito ad una significativa ripresa. In parte, però, questo risultato può essere anche interpretato come un miglioramento dell'efficienza energetica dei cicli produttivi, che utilizzano meno energia a parità di output. Proprio in virtù di questo comportamento del settore, fortemente dipendente da variabili esogene al Comune e scarsamente governabili da parte dell'amministrazione comunale, si è deciso (così come suggerito dalle linee guida del Patto dei Sindaci) di escludere il settore dal Piano d'Azione.

Industria (MWh)	2000	2017
Elettricità	94.186	55.874
Gas naturale	78.238	56.001
Olio	2.009	718
MWh	403.324	349.062
GWh	403,3	349,1

Tabella 9 – Consumi energetici per vettore nel settore industriale

Consumi industria (2000)



Consumi industria (2017)

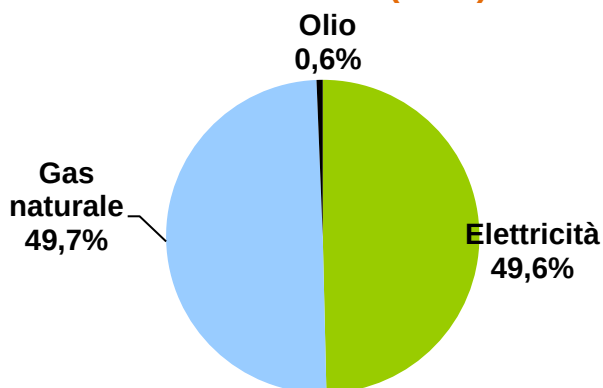


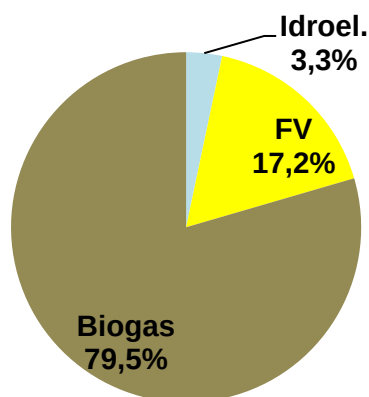
Figure 11 - Il peso dei vettori nel settore industriale

La produzione locale di energia

Le rinnovabili elettriche

Tra il 2000 ed il 2017 il contributo delle fonti rinnovabili elettriche sale di circa 22 GWh, soprattutto per effetto di un forte incremento della produzione di energia elettrica da biogas (presente un impianto di 3,5 MW sul territorio comunale) e alla produzione fotovoltaica (presenti impianti per circa 3,2 MW nel 2017). Da rilevare anche la presenza due piccoli impianti idroelettrici (complessivamente 330 kW). Complessivamente al 2017 le rinnovabili elettriche prodotte localmente contribuiscono al soddisfacimento del 15,2% del consumo finale di energia elettrica (escludendo l'industria dal computo).

Produzione elettrica (2017)



Rinnovabili elettriche (MWh)	2000	2017
Idroelettrica	0	715
Fotovoltaico (FV)	0	3.722
Biogas	0	17.220
MWh	0	21.657

Le rinnovabili termiche

Tra il 2000 ed il 2017 anche il consumo finale di rinnovabili termiche è cresciuto significativamente (+16,2%), principalmente per effetto della contabilizzazione e della crescita dei biocombustibili e della progressiva diffusione del solare termico sulle coperture degli edifici del settore civile. In riduzione, viceversa, il contributo della biomassa ad uso termico, d'un lato per la progressiva installazione di dispositivi dotati di rendimenti migliori, dall'altro per effetto di politiche restrittive determinate da criticità connesse alla qualità dell'aria.

Complessivamente al 2017 le rinnovabili termiche prodotte e consumate localmente contribuiscono al soddisfacimento del 5% del consumo finale di energia termica.

Rinn. termiche (MWh)	2000	2017
Solare termico	81	1.502
Biomassa	24.971	20.483
Biocombustibili	0	7.147
MWh	25.052	29.132

Tabella 11 - Produzione termica da rinnovabili

4. IL 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 nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all’interno dell’autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all’uso dell’elettricità nell’area comunale. 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.

I fattori di emissione

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

Vettore energetico	Ton CO ₂ /MWh
Gas naturale	0,202
GPL	0,227
Gasolio	0,267
Olio	0,279
Benzina	0,249
Biomassa	0
Solare termico	0
Biocombustibili	0

Tabella 12 - I fattori emissivi utilizzati nel piano

Il fattore di emissione associato all’energia elettrica è pari a 0,483 ton CO₂/MWh (valore standard per l’Italia; fonte: Eurelectric (2005), calcolato per gli anni disponibili 2000-2002). Questo fattore emissivo è valido per l’energia elettrica importata nel territorio comunale di Pinerolo ed è costante per tutta la serie storica analizzata. Tutta la produzione elettrica da fonti rinnovabili si assume abbia un fattore emissivo nullo. Il contributo delle rinnovabili elettriche (si veda il paragrafo “Le rinnovabili elettriche”), determina un abbassamento del fattore elettrico nazionale: 0,410 ton CO₂/MWh per il 2017.

Le emissioni per settore

Tra il 2000 ed il 2017 le emissioni climalteranti, considerando anche il settore industriale, si sono ridotte di oltre il 26%.

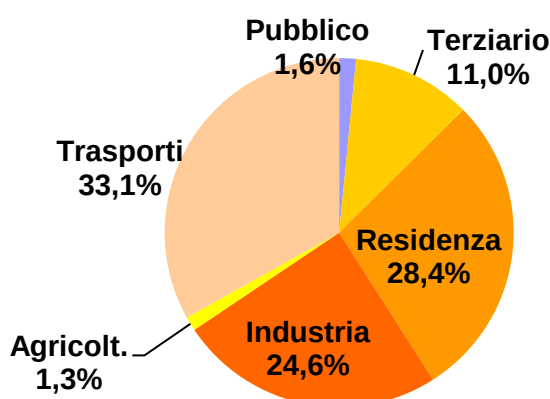
Nel 2017 le emissioni si sono attestate su circa 185 kton in termini assoluti e 5,1 ton CO₂ su base pro capite. Nell’intervallo di tempo analizzato quasi tutti i settori hanno registrato un calo delle emissioni, con l’unica eccezione per il terziario che le ha viste aumentare del 28%. La riduzione più marcata si è verificata nel settore industriale (-44%) e in modo meno accentuato nel settore dei trasporti (-31%) e residenziale (-28%).

Al 2000, anno base di riferimento per il PAESC, i trasporti rappresentavano circa il 33% delle emissioni totali (1/3 del totale comunale), seguiti dal settore residenziale (poco oltre 1/4 del totale) e da quello industriale (25% circa). Nel 2017 queste percentuali sono diminuite per effetto di un parallelo incremento (anche significativo) del settore terziario (che è passato dall’11% al 19%).

Per settore (kton)	2000	2017
Pubblico	3,9	3,6
Terziario	27,7	35,6
Residenziale	71,2	51,2
Industriale	61,9	34,4
Agricolo	3,3	2,4
Trasporti	83,1	57,5
kton CO₂	251,1	184,7
ton CO₂	251.099	184.734

Tabella 13- Emissioni climalteranti per settore

Emissioni CO₂ (2000)



Emissioni CO₂ (2017)

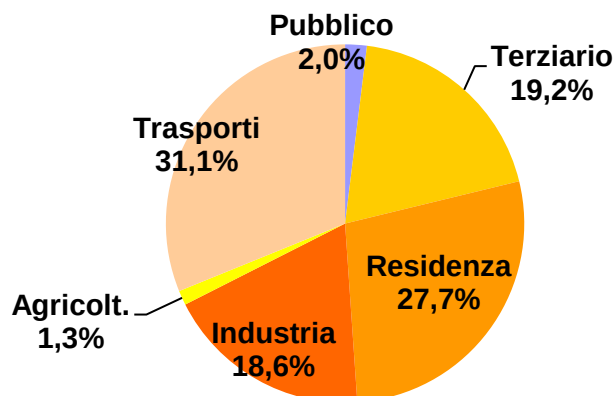


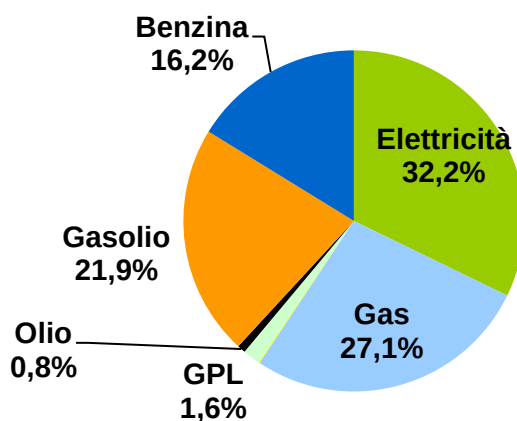
Figure 12 - Il peso dei settori nelle emissioni climalteranti

Analizzando il trend delle emissioni per vettore energetico tra il 2000 ed il 2017 si evidenzia un calo per tutti i vettori energetici, con l'unica eccezione per il GPL che rileva viceversa un incremento, principalmente per effetto di una progressiva diffusione di veicoli che utilizzano questo combustibile. Analizzando il grafico a torta della ripartizione percentuale dei consumi dei vettori energetici appare evidente la progressiva metanizzazione del territorio (come visto in precedenza, ciò avviene in particolare nel settore terziario) e la marcata riduzione del contributo della benzina nel settore dei trasporti (il suo peso percentuale cala dal 16% all'8%).

Per vettore (kton)	2000	2017
Elettricità	80,9	58,6
Gas naturale	68,1	64,2
Calore	0,3	0,3
GPL	4,1	4,9
Olio combustibile	2,0	0,4
Gasolio	55,0	42,4
Benzina	40,7	14,0
Biomassa	0,0	0,0
Solare termico	0,0	0,0
Biocombustibili	0,0	0,0
Kton CO₂	251,1	184,7
ton CO₂	251.099	184.734

Tabella 14 - Emissioni climalteranti per vettore

Emissioni per vettore (2000)



Emissioni per vettore (2017)

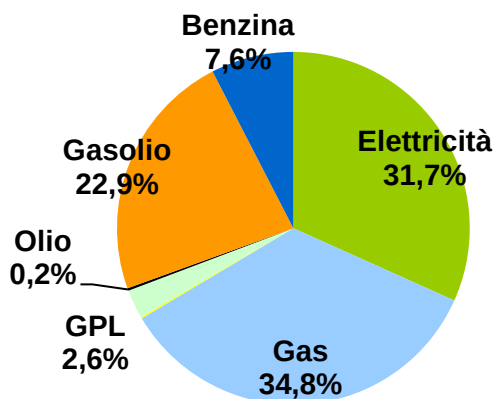


Figure 13 - Il peso dei vettori nelle emissioni climalteranti

L'intensità di carbonio del Comune di Pinerolo negli usi energetici finali si è complessivamente ridotta del 7% tra il 2000 ed il 2017, passando da un valore di 0,271 kton/GWh (anno 2000) ad un valore di 0,253 kton/GWh (anno 2017). Ciò si è verificato a causa di un maggiore utilizzo di fonti rinnovabili termiche ed elettriche in sostituzione di fonti fossili, ma anche per effetto di una riduzione più marcata di vettori a più elevata impronta di carbonio (es. gasolio nel settore civile) rispetto ad altri meno impattanti (es. gas). Ciò evidenzia come l'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti al 2030 rispetto al 2000, possa essere raggiunto non solo attraverso una maggiore efficienza energetica

negli usi finali o attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili, ma anche attraverso un mix diverso di consumi di fonti non rinnovabili, prediligendo vettori con GWP (Global Warming Potential) inferiore.

La 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 2017 consente di identificare l'obiettivo minimo da raggiungere al 2030, ovvero una riduzione di almeno il 40% delle emissioni rispetto all'anno base. Come anticipato nel capitolo 3, si è deciso di non conteggiare il contributo del settore industriale nel raggiungimento dell'obiettivo al 2030. Questo perché l'andamento del settore è stato negli ultimi decenni fortemente influenzato da logiche non direttamente governabili dall'amministrazione comunale. Ciò potrebbe verificarsi anche in futuro determinando condizioni in grado di influenzare, anche pesantemente, il raggiungimento dell'obiettivo ed il percorso pianificato. L'obiettivo minimo per il Comune di Pinerolo ammonta pertanto a circa 113.545 tonnellate di CO₂. Tra il 2017, ultimo anno analizzato ed il 2030, il Comune dovrà pertanto ridurre le proprie emissioni di circa 36.779 tonnellate, richiedendo uno sforzo a tutti i settori considerati in bilancio, ma concentrandoli in modo maggiore sul settore residenziale e dei trasporti, che, al netto del contributo del settore industriale (non considerato), rappresentano al 2017 circa il 72% delle emissioni totali del territorio.

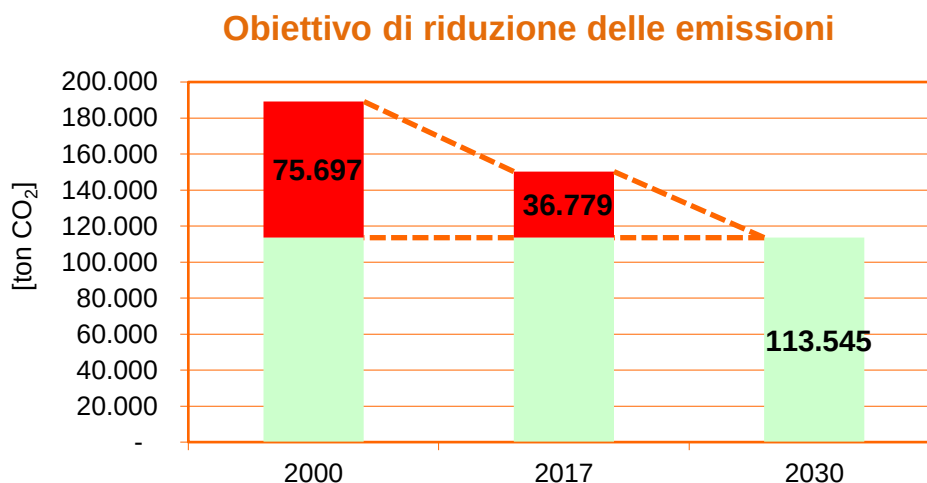
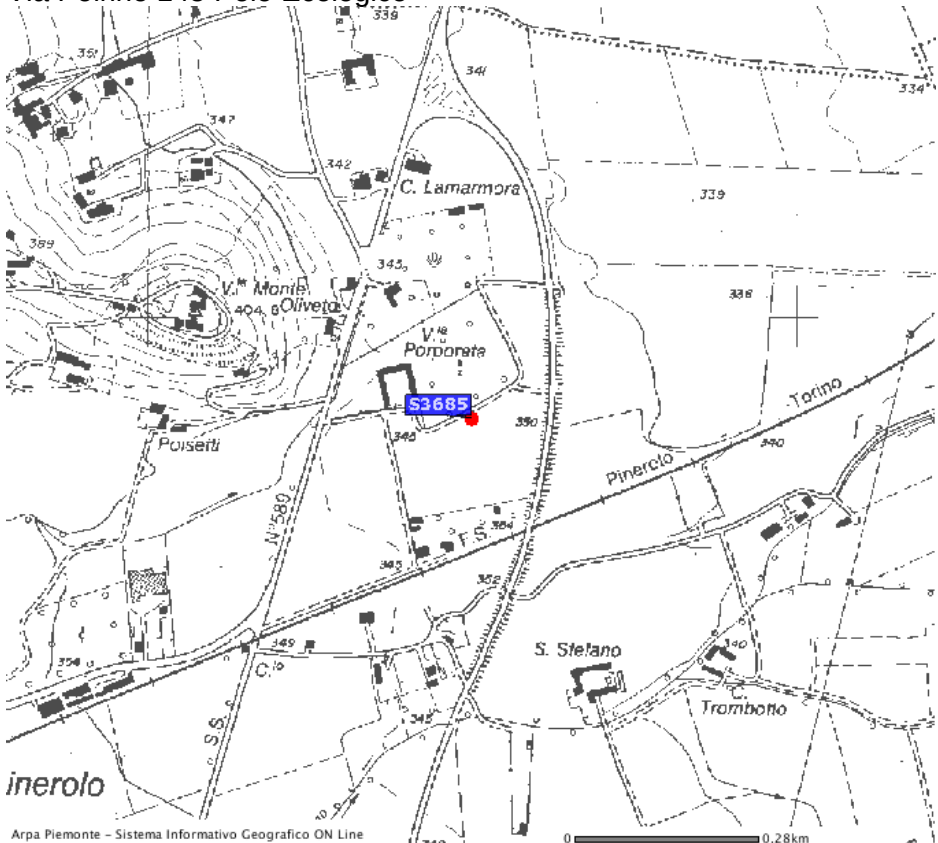


Figure 14 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti

5. ANALISI CLIMATICA

La stazione meteorologica utilizzata

Denominazione	Pinerolo
Tipo stazione	Termoigro-pluviobar oanemometrica
Codice stazione	S3685
Quota sito	340
Localizzazione	Via Poirino 145 Polo Ecologico 
Inizio pubblicazione	28/08/2003
Foto	
Sensori presenti	Barometro, Igrometro, Pluviometro, Termometro, Anemometro

I dati utilizzati per le analisi provengono dalla banca dati meteorologica di ARPA Piemonte¹.

L'applicativo della banca dati meteorologica contiene i valori giornalieri e mensili di temperatura, precipitazione, neve, umidità, radiazione, velocità e direzione vento, elaborati a partire dai dati rilevati dalle stazioni automatiche della rete al suolo. Alcuni dati sono validati anche manualmente, mentre altri sono registrati e controllati con un livello di validazione automatica che, per sua natura, non è in grado di rilevare tutte le possibili anomalie.

Per le analisi seguenti sono stati utilizzati i dati:

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

L'analisi delle serie storiche delle temperature

L'analisi delle serie storiche è stata basata sulla valutazione dei trend delle temperature massime e delle temperature minime nelle quattro stagioni meteorologiche (inverno, primavera, estate, autunno) per l'intero periodo di riferimento. Non è stato possibile calcolare l'anomalia rispetto al CLINO, poiché le serie storiche ricoprono un periodo troppo limitato.

Stagione	Temperature	Tendenza	Significatività statistica
Inverno	Minime	-1°C/ 10 anni	0,13 (molto bassa)
	Massime	+1,3°C/ 10 anni	0,19 (molto bassa)
Primavera	Minime	-1°C/ 10 anni	0,21 (bassa)
	Massime	+1,6°C/ 10 anni	0,28 (bassa)
Estate	Minime	-0,5°C/ 10 anni	0,07 (molto bassa)
	Massime	+2,2°C/ 10 anni	0,59 (media)
Autunno	Minime	-0,8°C/ 10 anni	0,14 (molto bassa)
	Massime	+1,8°C/ 10 anni	0,48 (media)

Commento. In relazione all'andamento delle serie storiche delle temperature minime e massime per stagione climatica, è piuttosto evidente un trend di generalizzato incremento delle temperature massime, particolarmente significativo nel periodo estivo e di calo delle temperature minime, più significativo in inverno e primavera. In gran parte dei casi, tuttavia, la significatività statistica dei trend è bassa o molto bassa. Solo il trend di incremento delle massime estive e autunnali raggiunge una significatività media.

Gli indici climatici utilizzati per l'analisi delle temperature

Per l'analisi delle temperature massime sono stati utilizzati 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
- TX_x (massima delle temperature massime): valore massimo annuo (°C) dei massimi mensili di temperatura massima giornaliera
- TX_n (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 al 90° percentile della statistica delle massime giornaliere sul periodo climatologico di base per almeno 6 giorni consecutivi

¹ https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/accesso-ai-dati/annali_meteoidrologici/annali-meteo-idro/banca-dati-meteorologica.html

ID	Nome dell'indice	Tendenza	Significatività statistica
SU25	Giorni estivi	+22 gg/ 10 anni	0,47 (media)
SU30	Giorni caldi	+29 gg/ 10 anni	0,50 (media)
ID0	Giorni senza disgelo	-1 gg/ 10 anni	0,08 (molto bassa)
TXx	Massima delle temperature massime	+2,1°C/ 10 anni	0,41 (media)
TXn	Minima delle temperature massime	+1,4°C/ 10 anni	0,10 (molto bassa)
WSDI	Durata ondate di calore	+25 gg/ 10 anni	0,59 (media)

Commento. In relazione all'andamento degli indici climatici, è evidente la tendenza all'incremento del numero di giorni con temperatura massima molto elevata, anche con successioni di almeno 6 giorni (che caratterizzano l'ondata di calore). In entrambi i casi la significatività statistica delle serie è media; considerando tuttavia la brevità della serie rispetto alla prassi e l'intensità dell'incremento si può affermare che queste tendenze siano rilevanti. Anche i picchi raggiunti dalle temperature massime sono in forte aumento, peggiorando ulteriormente il quadro diagnostico.

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

- FD0 (giorni di gelo): numero di giorni in un anno con temperatura minima <0°C
- TR20 (notti tropicali): numero di giorni in un anno con temperatura minima >20°C
- TN_x (massima delle temperature minime): valore massimo annuo (°C) dei massimi mensili di temperatura minima giornaliera
- TN_n (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 al 10° percentile della statistica delle minime giornaliere sul periodo climatologico di base per almeno 6 giorni consecutivi

ID	Nome dell'indice	Tendenza	Significatività statistica
FD0	Giorni di gelo	+15 gg/ 10 anni	0,13 (molto bassa)
TR20	Notti tropicali	-8 gg/ 10 anni	0,18 (molto bassa)
TNx	Massima delle temperature minime	-0,5 °C/ 10 anni	0,08 (molto bassa)
TNn	Minima delle temperature minime	-0,8°C/ 10 anni	0,01 (molto bassa)
CSDI	Durata ondate di gelo	+11gg/ 10 anni	0,13 (molto bassa)

Commento. In relazione all'andamento degli indici climatici, è bene anticipare che la significatività statistica è molto bassa in tutti i casi. Ciò rende la lettura delle tendenze molto difficile. Tutti gli indici evidenziano comunque un trend opposto a quello che si verifica nel periodo estivo, ovvero un incremento dei giorni di gelo e delle ondate di gelo. Anche i picchi delle temperature minime sono in calo.

L'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. Non è stato possibile calcolare l'anomalia rispetto al CLINO, poiché le serie storiche coprono un periodo troppo limitato.

Stagione	Tendenza	Significatività statistica
Inverno	+3,3mm/ 10 anni	0 (nulla)
Primavera	+100mm/ 10 anni	0,16 (molto bassa)
Estate	+45mm/ 10 anni	0,07 (molto bassa)

Stagione	Tendenza	Significatività statistica
Autunno	+36mm/ 10 anni	0,02 (molto bassa)

Commento. In relazione all'andamento delle serie storiche delle precipitazioni per stagione climatica, è piuttosto evidente un trend di generalizzato incremento, particolarmente significativo nel periodo primaverile e molto contenuto (quasi nullo) nel periodo invernale. In tutti i casi, tuttavia, la significatività statistica dei trend è molto bassa (in un caso nulla). Ciò significa che la retta interpolante non riesce a descrivere correttamente la sequenza dei punti rappresentati.

Gli indici climatici utilizzati per l'analisi delle precipitazioni

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

- RX1day (massima precipitazione giornaliera): massima precipitazione giornaliera (mm) registrata in un anno
- RX5day (massima precipitazione in cinque giorni consecutivi): massima precipitazione in cinque giorni consecutivi (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
- R10 (numero di giorni di precipitazione intensa): numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 10mm
- R20 (numero di giorni di precipitazione molto intensa): numero di giorni/anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 20mm
- CDD (giorni non piovosi consecutivi): numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera inferiore a 1mm
- CWD (giorni piovosi consecutivi): numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera non inferiore a 1mm
- PRCPTOT (precipitazione annua): precipitazione totale annuale (mm) registrata nei giorni piovosi (giorni con precipitazione non inferiore a 1 mm)

ID	Nome dell'indice	Tendenza	Significatività statistica
RX1day	Massima precipitazione giornaliera	+10 mm/ 10 anni	0,01 (molto bassa)
RX5day	Massima precipitazione in cinque giorni consecutivi	+19,6 mm/ 10 anni	0,01 (molto bassa)
SDII	Intensità di pioggia	+0,9 mm/ 10 anni	0,06 (molto bassa)
R10	Numero di giorni di precipitazione intensa	+7,1 gg/ 10 anni	0,24 (bassa)
R20	Numero di giorni di precipitazione molto intensa	+4,7 gg/ 10 anni	0,27 (bassa)
CDD	Giorni non piovosi consecutivi	+3,3 gg/ 10 anni	0,01 (molto bassa)
CWD	Giorni piovosi consecutivi	+1,2 gg/ 10 anni	0,11 (molto bassa)
PRCPTOT	Precipitazione annua	+212mm/ 10 anni	0,18 (molto bassa)

Commento. In relazione all'andamento degli indici climatici, così come per gli andamenti delle temperature minime, è bene anticipare che la significatività statistica è molto bassa in quasi tutti i casi. Ciò rende la lettura delle tendenze molto difficile. Gli indici evidenziano tuttavia un certo andamento delle precipitazioni, che tendono ad intensificarsi e ad incrementarsi nell'anno. Inoltre, sia i periodi siccitosi, che quelli piovosi tendono ad allungarsi, evidenziando una concentrazione temporale delle precipitazioni.

Focus: l'influenza delle variabili climatiche sulla qualità dell'aria nel contesto urbano

L'analisi del trend 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 di Pinerolo. L'incremento della durata dei periodi siccitosi (in inverno ed in estate) 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. In questo focus vengono valutate le serie storiche dei principali inquinanti rilevati dalla stazione installata presso il Comune di Pinerolo e vengono anticipate alcune possibili proiezioni future.

Le stazioni utilizzate per la valutazione della qualità dell'aria

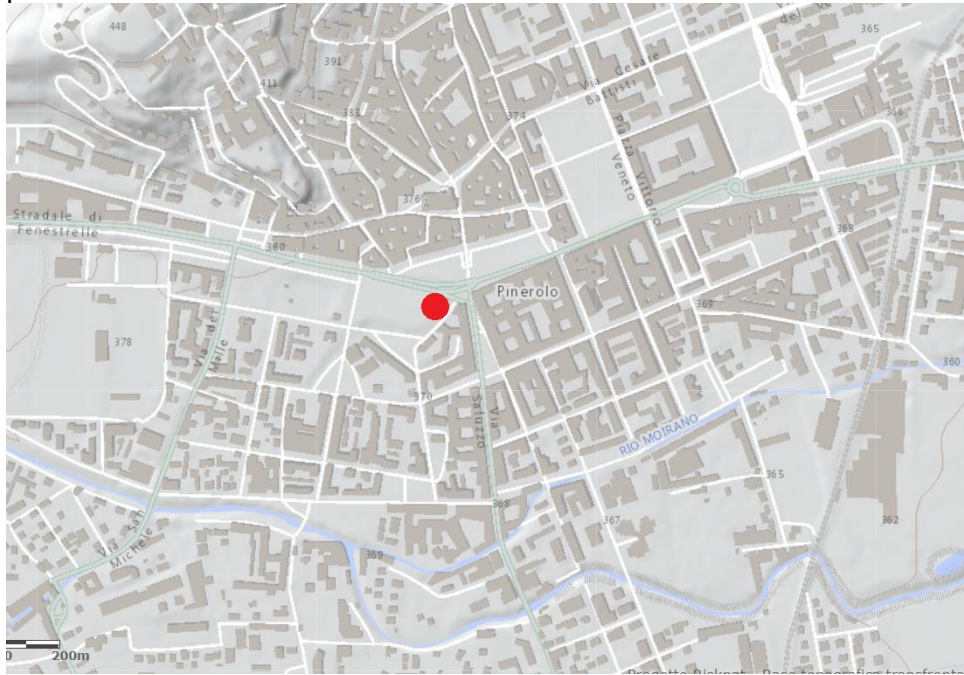
Denominazione	Pinerolo – Alpini
Tipo stazione	Qualità dell'aria
Codice stazione	IT1115A
Tipologia stazione	Stazione di fondo: ubicata in modo tale da essere rappresentativa di livelli di inquinamento riferibili al contributo integrato di diverse sorgenti
Quota sito	374
Localizzazione	Piazza Terzo Alpino angolo via Oberdan Zona urbana: siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o in modo predominante 
Inizio pubblicazione	09/05/2001

Foto	
Sensori presenti	Analizzatore BETA di PM10

I dati utilizzati per le analisi provengono:

- dalla banca dati del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA)².

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 01/11/2002-17/12/2003 e dal 01/01/2015 ad oggi,
- delle concentrazioni di NO₂ in atmosfera per il periodo 09/10/2002-31/12/2014,
- delle concentrazioni di O₃ in atmosfera per il periodo 09/10/2002-31/12/2014.

II PM10

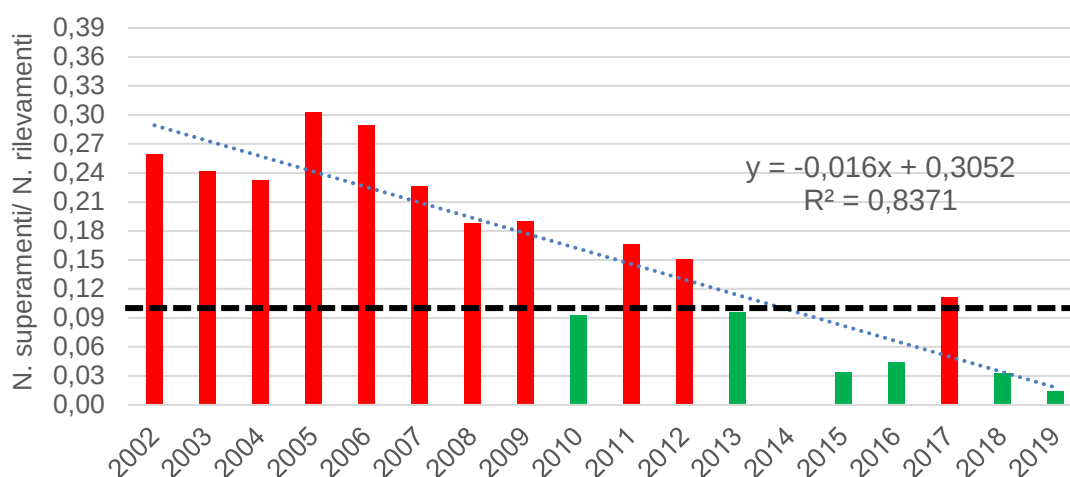
PM (Particulate Matter) è il termine generico con il quale si definisce un mix di particelle solide e liquide (particolato) che si trovano in sospensione nell'aria. Il PM può avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione del suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini, ecc.) sia da attività antropiche, in particolar modo dai processi di combustione e dal traffico veicolare (particolato primario). Esiste, inoltre, un particolato di origine secondaria che si genera in atmosfera per reazione di altri inquinanti come gli ossidi di azoto (NO_x), il biossido di zolfo (SO₂), l'ammoniaca (NH₃) ed i Composti Organici Volatili (COV), per formare solfati, nitrati e sali di ammonio.

Gli studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi. A livello di effetti indiretti inoltre il particolato agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici ed alcuni elementi in tracce (As, Cd, Ni, Pb). 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 e PM2.5 che rappresentano, rispettivamente, le frazioni di particolato aero disperso aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm e a 2.5 µm.

Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana		
Inquinante	Tipo di limite	Limite
PM10	Limite giornaliero	50 µg/m ³ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno
	Limite annuale	40 µg/m ³ media annua

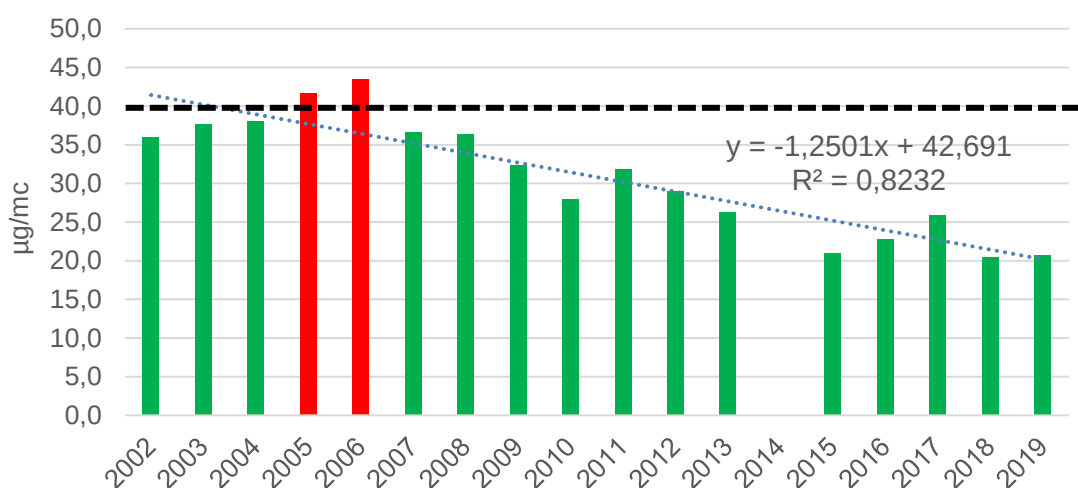
² <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/conoscidati.shtml> (servizio Sistema Piemonte)
http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaday/ariaweb-new/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1&lang=it (servizio AriaWeb)

Somma di Superamenti - limite giornaliero



Nel grafico precedente, 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, che altrimenti potrebbe falsare il risultato.

Limite annuale



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Numero superamenti	-7,3 superamenti/ anno	0,84 (molto alta)
Media annua	-1,2 µg/ anno	0,82 (molto alta)

Commento. I due grafici mettono in evidenza una situazione di parziale criticità: d'un lato il numero di superamenti per anno del limite giornaliero è maggiore di quanto consentito dalla normativa di settore per 11 su 17 anni. Dall'altro si evidenzia un trend di tendenziale riduzione di questo fenomeno, che presenta al contempo una buona significatività statistica della retta di regressione. Negli 5 anni rilevati (2015-2019) solo nel 2017 è stata superata la soglia dei 25 superamenti annui.

Il grafico relativo al limite annuale mostra invece una situazione tendenzialmente positiva sia in relazione al numero di anni "critici", ovvero con valore medio annuo superiore a 40 µg/m³, che è pari a 2 su 17, sia in relazione al trend che appare in netto miglioramento.

È necessario comunque monitorare costantemente questo inquinante, particolarmente critico nel periodo invernale, perché le variazioni nel regime delle precipitazioni, con periodi sempre più

prolungati di assenza di piogge, potrebbe influire sulla permanenza in sospensione delle polveri sottili.

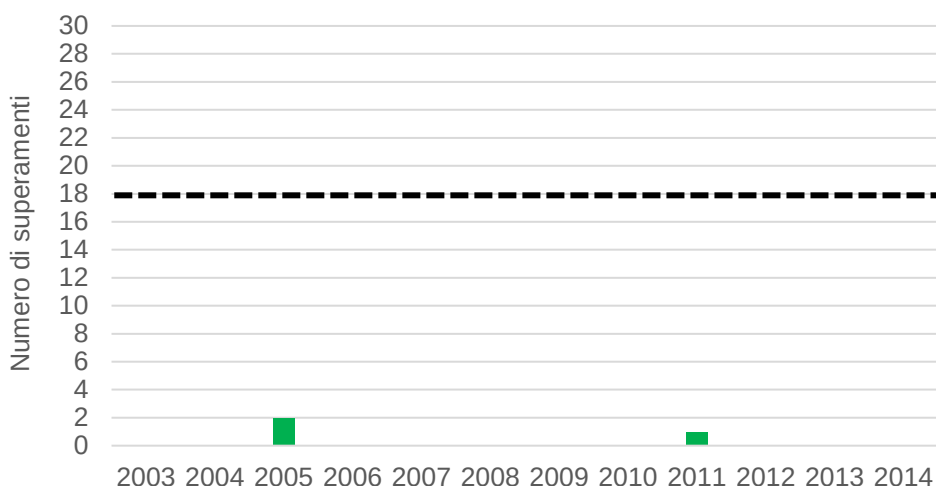
Il biossido di azoto

Il biossido di azoto (NO_2) è un inquinante che viene normalmente generato a seguito di processi di combustione. In particolare, tra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato essere quello che contribuisce maggiormente all'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente.

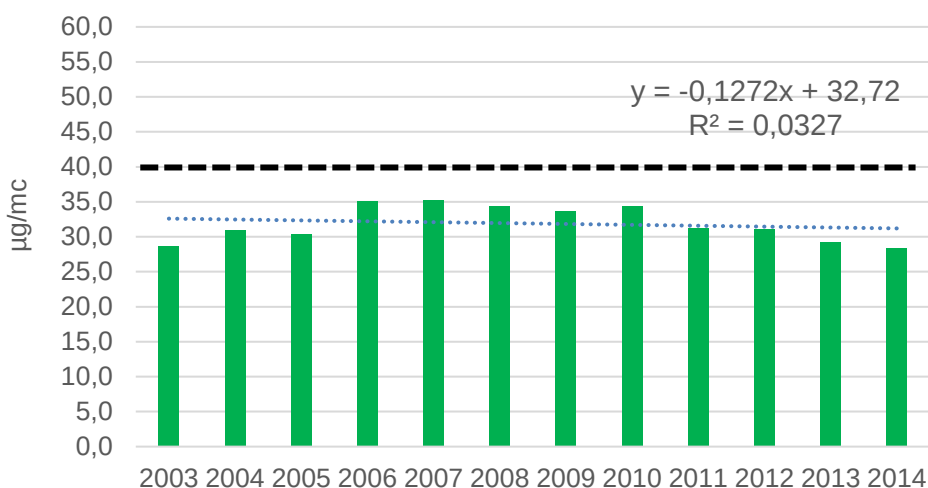
L' NO_2 è un inquinante per lo più secondario, che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico e l'acido nitroso. Una volta formati, questi inquinanti possono depositarsi al suolo per via umida (tramite le precipitazioni) o secca, dando luogo al fenomeno delle piogge acide, con conseguenti danni alla vegetazione ed agli edifici. Si tratta inoltre di un gas tossico irritante per le mucose e responsabile di specifiche patologie a carico dell'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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 18 volte
	Limite annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ media annua

Somma di superamenti - limite orario



Limite annuale



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Numero superamenti	-	-
Media annua	-0,13 µg/ anno	0,03 (molto bassa)

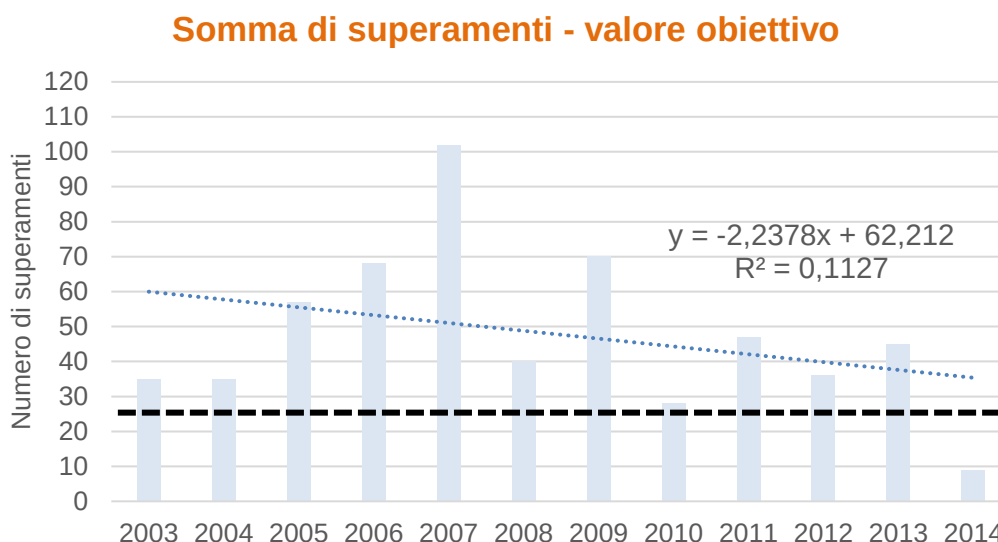
Commento. L'analisi della serie storica delle concentrazioni di biossido di azoto nel Comune di Pinerolo mette in evidenza una situazione molto positiva. In termini di superamenti della soglia oraria prevista dalla normativa di settore, nei 12 anni esaminati non si è mai verificato il fenomeno per più di 18 volte. Addirittura, per 10 anni su 12, non si è registrato alcun superamento orario. Se si analizza la media annua delle concentrazioni di questo inquinante si rileva un valore sempre inferiore al limite di legge. Dal 2015 questo inquinante non viene più analizzato dalla centralina di qualità dell'aria.

L'ozono

L'ozono troposferico (O₃) è un tipico inquinante secondario che si forma nella bassa atmosfera a seguito di reazioni fotochimiche che interessano inquinanti precursori prodotti per lo più dai processi antropici. A causa della sua natura, l'ozono raggiunge i livelli più elevati durante il periodo estivo, quando l'irraggiamento è più intenso e tali reazioni sono favorite.

Gli effetti provocati dall'ozono vanno dall'irritazione alla gola ed alle vie respiratorie al bruciore degli occhi; concentrazioni più elevate dell'inquinante possono comportare alterazioni delle funzioni respiratorie ed aumento nella frequenza degli attacchi asmatici, soprattutto nei soggetti sensibili. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione ed ai raccolti.

Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana		
Inquinante	Tipo di limite	Limite
O ₃	Valore obiettivo	120 µg/m ³ come MM8 da non superarsi per più di 25 volte all'anno



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
Numero superamenti	-2,2 superamenti/anno	0,11 (molto bassa)

Commento. In relazione all'obiettivo di lungo periodo per la protezione della salute umana, il grafico mette in evidenza una situazione tendenzialmente negativa, sebbene la retta di regressione tracci una tendenza alla riduzione (ma con significatività statistica molto bassa). Quasi tutti gli anni della serie storica analizzata oltrepassano la soglia del numero di

superamenti annui “consentiti”. Il 2014, ultimo anno rilevato, è l’unico a far registrare un valore inferiore al limite di legge. Purtroppo, non sono disponibili dati più recenti, ma, anche alla luce dei trend climatici messi in evidenza nell’analisi delle temperature massime, questo fenomeno potrebbe addirittura aggravarsi.

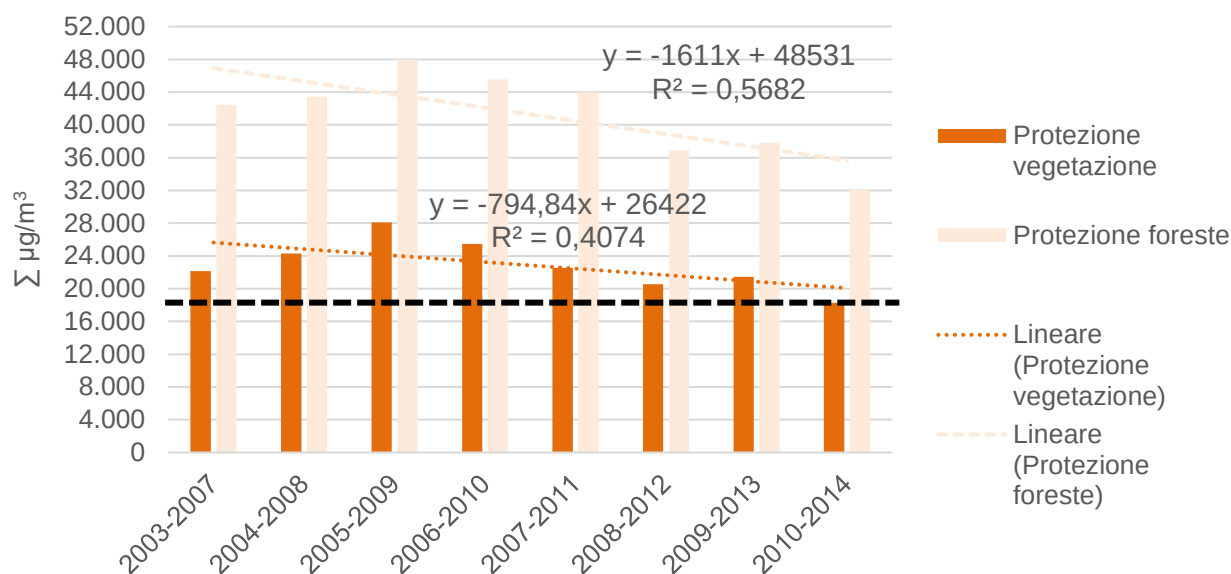
Soglie di allarme ed informazione		
Inquinante	Tipo di limite	Limite
O ₃	Soglia di informazione	180 µg/m ³ media oraria
	Soglia di allarme	240 µg/m ³ media oraria

Anno	Soglia informazione	Soglia d'allarme
2003	45	0
2004	0	0
2005	11	0
2006	28	0
2007	54	0
2008	1	0
2009	0	0
2010	0	0
2011	5	0
2012	3	0
2013	12	0
2014	0	0

Commento. Se si analizzano le soglie orarie di informazione e di allarme, la situazione appare invece migliore. In nessun caso la soglia oraria delle concentrazioni di ozono è stata tale da determinare una situazione di allarme per la salute delle persone. Tuttavia, per 8 anni su 12 analizzati, si sono verificate situazioni di superamento della soglia di informazione, primo campanello di allarme. Negli ultimi 5 anni analizzati (2010-2014) il numero dei superamenti è stato comunque nettamente inferiore al periodo 2003-2007.

Valori obiettivo e livelli critici per la protezione della vegetazione		
Inquinante	Tipo di limite	Limite
O ₃	Protezione della vegetazione	AOT40 18.000 µg/m ³ ·h come media su 5 anni AOT40 calcolato dal 1° maggio al 31 luglio
	Protezione delle foreste	AOT40 18.000 µg/m ³ ·h come media su 5 anni AOT40 calcolato dal 1° aprile al 30 settembre

Valori obiettivo per protezione della vegetazione



Parametro	Tendenza	Significatività statistica
AOT40 protezione della vegetazione	-795 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /anno	0,41 (media)
AOT40 protezione delle foreste	-1.611 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /anno	0,57 (media)

Commento. In relazione all'obiettivo di lungo periodo per la protezione della vegetazione e delle foreste, il grafico mette in evidenza una situazione nuovamente critica, così come già accaduto per l'obiettivo relativo alla protezione della salute umana. Anche in questo caso, infatti, in tutti gli anni considerati si è registrato uno sfioramento delle concentrazioni cumulate, rispetto al valore di legge. Questo sfioramento è abbastanza contenuto per il parametro relativo alla protezione della vegetazione e molto accentuato per quello relativo alla protezione delle foreste. In entrambi i casi, però, le tendenze sono in diminuzione, con una significatività statistica media. Purtroppo, non sono disponibili dati più recenti, ma, anche alla luce dei trend climatici messi in evidenza nell'analisi delle temperature massime, questo fenomeno potrebbe addirittura aggravarsi.

6. LO SCENARIO TENDENZIALE

La metodologia

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 2017, 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. I dati in nostro possesso dal 2000 al 2017 mettono in evidenza un trend di riduzione delle emissioni durante la serie storica; tuttavia, 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:

- a/ l'incremento della popolazione residente,
- b/ l'evoluzione del numero di alloggi e di edifici, sia a destinazione residenziale che terziaria,
- c/ 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.

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.

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

Settore	Assunzioni
Residenza	Si assume che tutti i nuovi alloggi e edifici realizzati tra il 2018 ed il 2030 rispettino almeno gli standard richiesti dalla normativa vigente, in relazione alla trasmittanza termica delle componenti dell'involucro edilizio (<i>decreto requisiti minimi DM 26 giugno 2015</i>³). Si assume, viceversa, che gli edifici esistenti al 2017 non vengano sottoposti a ristrutturazione energetica entro il 2030. Si assume che nei nuovi alloggi e edifici che verranno realizzati tra il 2018 ed il 2030: • il 50% del fabbisogno termico per climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria venga soddisfatto con fonti rinnovabili termiche, • circa 3,7 MW di nuova potenza fotovoltaica (o di altre rinnovabili elettriche) sia installata. (<i>decreto rinnovabili D.lgs. 3 marzo 2011 n.28</i>⁴) Si assume che tutti i consumi per climatizzazione invernale nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche o gas naturale. In particolare, si prevede che:

³ Si fa riferimento in particolare all'Appendice B (Allegato 1, Capitolo 4) dal titolo "Requisiti specifici per gli edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica". Sono stati considerati, nello specifico, i requisiti minimi richiesti dalla norma a partire dal 2021.

⁴ Si fa riferimento in particolare all'art. 11 e d.lgs e all'allegato 3 dal titolo "Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevati"

Settore	Assunzioni
	- i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti da biomassa ad uso domestico (al 50%) e da gas naturale (al 50%)⁵, - il 20% dei consumi di gas naturale siano sostituiti con consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore. Si assume che tutti i consumi di ACS nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche e gas naturale. In particolare, si prevede che: - i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti con gas naturale⁶, - non vi sia un incremento di produzione di ACS da rinnovabili termiche negli edifici esistenti al 2017, ma solo negli edifici di nuova costruzione Si assume che il consumo medio pro capite per produzione di Acqua Calda Sanitaria registrato nel 2017 (0,9 MWh) rimanga costante fino al 2030 Si assume che il consumo elettrico pro capite registrato nel 2017 (0,9 MWh) si riduca del 9% al 2030 in linea con il trend storico rilevato da TERNA per la Città Metropolitana di Torino. Si assume inoltre che il 20% dei consumi di gas per climatizzazione invernale vengano convertiti in consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore.

Tabella 15 - Le assunzioni dello scenario tendenziale per il settore residenziale

Settore	Assunzioni
Terziario	Si assume che il consumo medio pro capite per produzione di Acqua Calda Sanitaria e climatizzazione invernale registrato nel 2017 (2,3 MWh) rimanga costante fino al 2030. Si assume pertanto che il trend dei consumi del terziario sia legato all'andamento demografico. Si assume inoltre che i nuovi edifici a destinazione terziaria realizzati tra il 2018 ed il 2030 rispettino gli standard richiesti dalla normativa vigente, in relazione alla trasmittanza termica delle componenti dell'involucro edilizio. Si assume che nei nuovi alloggi e edifici che verranno realizzati tra il 2018 ed il 2030: - il 50% del fabbisogno termico per climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria venga soddisfatto con fonti rinnovabili termiche, - il 50% del fabbisogno elettrico venga soddisfatto con fonti rinnovabili elettriche. (decreto rinnovabili D.lgs. 3 marzo 2011 n.28') Si assume che tutti i consumi per climatizzazione invernale e produzione di ACS nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche o gas naturale. In particolare, si prevede che: - i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti da biomassa (al 50%) e da gas naturale (al 50%), - il 20% dei consumi di gas naturale siano sostituiti con consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore. Si assume che il consumo elettrico pro capite registrato nel 2017 (1,3 MWh) si incrementi del 29% al 2030 in linea con il trend storico rilevato da TERNA per la Città Metropolitana di Torino. Si assume inoltre che il 20% dei consumi di gas

⁵ Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico

⁶ Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico

⁷ Si fa riferimento in particolare all'art. 11 e D.Lgs. e all'allegato 3 dal titolo "Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti"

Settore	Assunzioni
	per climatizzazione invernale vengano convertiti in consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore.

Tabella 16 - Le assunzioni dello scenario tendenziale per il settore terziario

Settore	Assunzioni
Trasporti	Si assume che il consumo medio pro capite per veicolo registrato nel 2017 (6,4 MWh) rimanga costante fino al 2030, per effetto: • di una percorrenza media per veicolo invariata (e stimata al 2017 in circa 16.000 km), • di un tasso di motorizzazione (numero di veicoli pro capite) invariato (e pari a 0,8 nel 2017) Il consumo del settore al 2030 è quindi frutto della proiezione lineare del numero di veicoli (v. Capitolo 2), utilizzando le serie storiche delle statistiche ACI. Si assume che il parco veicolare circolante al 2030 abbia le stesse prestazioni ambientali rilevate per il 2017 in termini di grammi di CO₂ per chilometro percorso

Tabella 17 - Le assunzioni dello scenario tendenziale per il settore dei trasporti

Settore	Assunzioni
Pubblico	Si assume che il consumo medio di elettricità per famiglia per illuminazione pubblica, registrato nel 2017 (0,2 MWh) rimanga costante fino al 2030 e che le nuove installazioni relative alle nuove urbanizzazioni siano a LED Si assume che al 2030 si registrino gli stessi consumi ed emissioni rilevati al 2017 in relazione agli edifici pubblici ed alla flotta veicolare

Tabella 18 - Le assunzioni dello scenario tendenziale per il settore pubblico

Settore	Assunzioni
Agricoltura	Si assume che al 2030 si registrino gli stessi consumi rilevati al 2017 Si assume che il 5% dei consumi di gasolio per trazione di veicoli ad uso agricolo venga sostituito da consumi elettrici (introduzione di veicoli 100% elettrici) e che questi consumi siano interamente soddisfatti da rinnovabili

Tabella 19 - Le assunzioni dello scenario tendenziale per il settore agricolo

L'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. I dati sono rappresentati sia in termini assoluti sia in termini pro capite. Lo scenario tendenziale dei consumi evidenzia una crescita di circa il 3,5% tra il 2017 ed il 2030. Lo scenario delle emissioni, viceversa, prevede una tendenziale riduzione, pari a circa il 3,2% del valore registrato nel 2017. Questa riduzione è legata principalmente al cambiamento nei consumi dei vettori energetici sugli usi finali. 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 del trend tendenziale, non garantisce il raggiungimento dell'obiettivo minimo previsto dall'iniziativa. La riduzione al 2030 si ferma infatti al 23,3% rispetto ai valori registrati nel 2000. 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.

Evoluzione dei consumi di energia (tendenza)

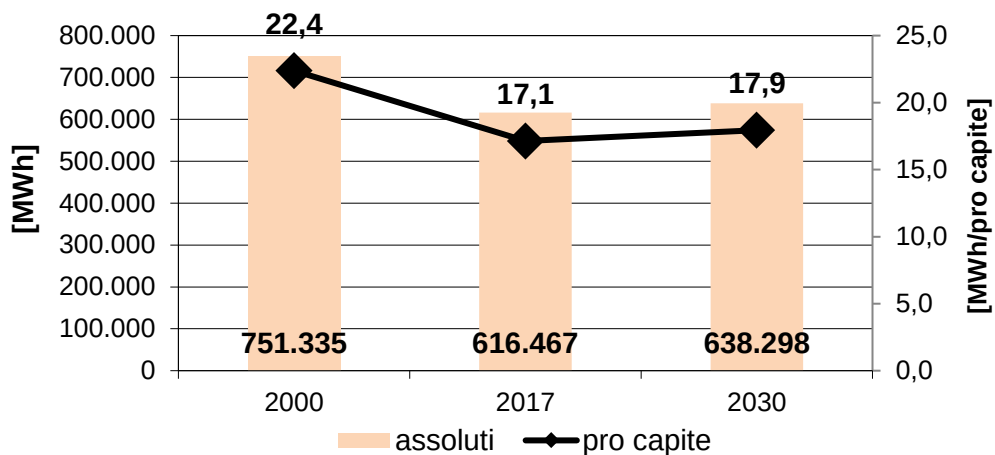


Figure 15 - Lo scenario tendenziale dei consumi energetici

Evoluzione delle emissioni di CO₂ (tendenza)

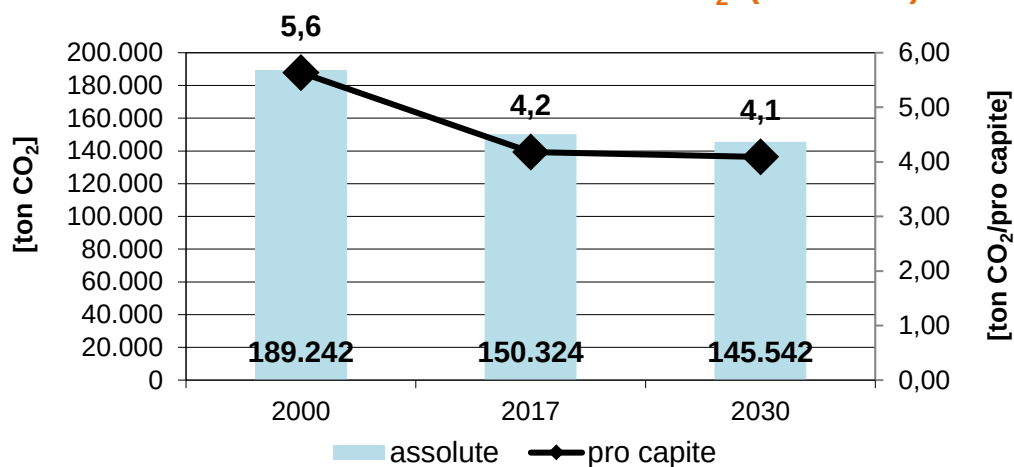


Figure 16 - Lo scenario tendenziale delle emissioni climalteranti

7. IL PIANO D'AZIONE

La metodologia

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 40% rispetto ad un determinato anno di riferimento detto *Baseline*.

Per ogni azione viene calcolata una corrispondente riduzione delle emissioni che contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo minimo. Tuttavia, quest'ultimo è influenzato dall'evoluzione del sistema energetico comunale sia sul lato offerta che su quello della domanda e dal quadro normativo nazionale che regola e norma tale evoluzione.

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. Allo stesso modo però si osserverà un possibile incremento della consistenza del parco edilizio che tenderà conseguentemente ad aumentarne il fabbisogno energetico. 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, aspetto che potrebbe essere controbilanciato dal futuro aumento delle autovetture circolanti.

In sostanza, quindi, le azioni proposte nel PAESC vanno ad inserirsi all'interno di uno scenario di evoluzione naturale del sistema energetico che in alcuni casi le favorisce mentre in altri ne limita lo spettro. La scelta delle azioni deve quindi cercare di favorire gli aspetti positivi e mettere freno alle modificazioni 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.

È quindi importante comprendere come il sistema energetico comunale 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.

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 2017, ultimo anno della serie storica, 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 o dal regolamento energetico allegato al regolamento edilizio.

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, con adeguamenti su base comunale in funzione delle caratteristiche del tessuto edilizio e quindi della disponibilità di spazio in copertura. La produzione di energia termica, attraverso l'installazione di impianti solari termici, è stata stimata con una procedura analoga, utilizzando i dati SIMERI per la Regione Marche.

Per quanto concerne gli scenari di consumo elettrico nel settore residenziale e terziario sono stati valutati i trend in atto a livello provinciale, utilizzando i dati TERNA. I trend (attualmente disponibili fino al 2017) sono stati proiettati al 2030 ed applicati ai dati rilevati per il Comune di Pinerolo al 2017 (dati Enel Distribuzione), con ulteriori aggiustamenti legati all'attuazione a livello locale di politiche di comunicazione ed informazione della cittadinanza e degli operatori del settore terziario.

Un particolare approfondimento riguarda i beni gestiti direttamente dall'Amministrazione comunale, in particolare l'*edilizia* e l'*illuminazione pubblica*.

I dati relativi alla riduzione dei consumi energetici, alla produzione di energia da fonte rinnovabile ed alla riduzione delle emissioni di CO₂ derivano direttamente dall'elaborazione di dati quantitativi forniti dall'amministrazione comunale (al 2017) proiettati al 2030 secondo alcune ipotesi:

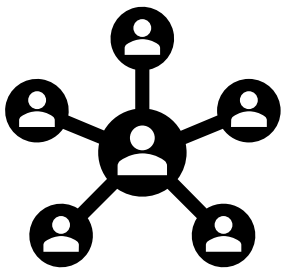
- per l'illuminazione pubblica, che l'efficientamento del parco lampade attualmente installato possa portare ad una significativa riduzione dei consumi (riduzione di oltre il 50%);
- per la ristrutturazione del parco edilizio pubblico sono state considerate le azioni già previste dall'amministrazione ed in fase di attuazione (scenario di breve periodo) ed altri scenari più di lungo periodo (al 2030) che tengono conto dell'attuazione congiunta di altre misure (es. comunità energetica) e di realistiche previsioni di riqualificazione degli involucri edilizi e degli impianti termici, legate ad un'ottimizzazione nella loro gestione.

Per quanto riguarda i *trasporti*, la stima delle emissioni al 2030 ha tenuto conto di tre fattori chiave: (1) il numero di veicoli pro capite al 2030; (2) il numero medio di chilometri percorsi per veicolo al 2030; (3) l'impronta di carbonio legata allo spostamento di merci e persone al 2030, utilizzando un fattore emissivo medio comunale.

In relazione al primo punto si è considerata una riduzione del 15% del tasso di motorizzazione (veicoli pro capite) al 2030 rispetto al valore fatto registrare nel 2017, per effetto delle politiche di mobilità sostenibile promosse dall'amministrazione ed incluse nel PUMS. La percorrenza media al 2030 è stata ridotta nuovamente del 15% rispetto ai valori registrati nel 2017, come conseguenza delle politiche comunali di riduzione della domanda di mobilità. Il terzo fattore è stato calcolato su base provinciale, a partire dal numero di veicoli immatricolati per tipologia di combustibile utilizzato. Applicando a ciascun combustibile il proprio fattore emissivo è stato calcolato un dato medio provinciale di emissioni climalteranti per chilometro percorso. Il dato al 2030 è frutto di alcune assunzioni: (a) che i trend in atto in relazione al numero di veicoli circolanti per tipologia di combustibile prosegua linearmente fino al 2030; (b) che progressivamente aumenti la quota di biocarburanti presente nei vettori gasolio e benzina; (c) che a partire dal 2025, politiche di limitazione alla circolazione dei veicoli diesel spingano ad un forte sviluppo della mobilità elettrica.

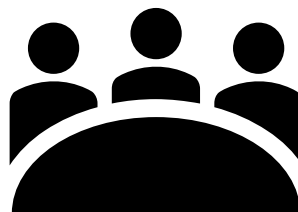
Per quanto riguarda il settore *agricolo*, si è assunto che vi sia una leggera riduzione dei consumi energetici per effetto del progressivo efficientamento dei processi e dei beni e servizi utilizzati. Si è ipotizzato inoltre che il consumo di energia elettrica "verde" venga progressivamente incrementato, per effetto di una crescente autoproduzione da energie rinnovabili (fotovoltaico, biogas).

Le azioni previste

Settore di intervento	Gestione	Scheda d'azione	G1: gestione del Piano
		L'azione mira alla creazione, all'interno della struttura pubblica comunale, di un coordinamento tra gli uffici che possa supportare l'amministrazione nell'attivazione dei meccanismi necessari alla realizzazione delle attività programmate all'interno del PAESC. Questa scheda del PAESC deve essere pertanto vista come trasversale rispetto alle restanti linee di attività e risulta indispensabile per garantire l'attuazione delle azioni descritte. Le attività da coordinare saranno molto diverse e possono essere sinteticamente elencate come segue: - coordinamento dell'attuazione delle azioni del Piano e suo monitoraggio, - organizzazione e promozione di eventi di informazione, formazione e animazione locale, - monitoraggio dei consumi energetici dell'ente, - 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. Gli uffici che dovranno essere coinvolti attivamente nell'attuazione coordinata del Piano sono i seguenti: • ufficio Ambiente, • ufficio Lavori Pubblici, • ufficio Urbanistica e SUE, • ufficio Ricerca Finanziamenti, • ufficio Relazioni con il Pubblico. Nel 2019 l'amministrazione ha introdotto inoltre la figura dell'Energy Manager, ai sensi dell'art.19 della Legge 10/91 che obbliga alla nomina del tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia tutti i soggetti operanti nei settori civile, terziario e dei trasporti (sia pubblici che privati) che nell'anno precedente hanno avuto un consumo di energia superiore a 1.000 tonnellate equivalenti di petrolio. Un energy manager è un soggetto che ha il compito di gestire ciò che riguarda l'energia all'interno dell'ente, verificando i consumi, ottimizzandoli e promuovendo interventi mirati all'efficienza energetica e all'uso di fonti rinnovabili. Questa figura affiancherà gli altri uffici coinvolti nell'attuazione del Piano, fornendo un supporto tecnico di elevata specializzazione sul tema energetico. 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 sono vari: • cittadini, • rappresentanti della società civile, compresi studenti, lavoratori, ecc., • aziende di servizio pubblico e distributori e fornitori di energia (ACEA Servizi Strumentali Territoriali, ACEA Pinerolese Energia, ACEA Pinerolese Industriale, IREN Mercato, Estra, DGN srl, Enel Distribuzione, etc.), • stakeholders del settore finanziario (banche, fondi privati, ESCO), • stakeholder istituzionali (camere di commercio, ordine di architetti e ingegneri, etc.), • società di trasporto/mobilità (Trenitalia, SADEM, Cavourese, etc.), • il comparto dell'edilizia (società di costruzione, imprenditori edili), • imprese e aziende industriali, • ONG e associazioni ambientaliste, • istituti scolastici gestiti dalla Città Metropolitana di Torino, scuole di formazione, etc.	

- persone con competenze specifiche (consulenti, etc.),
- società sportive,
- rappresentanti dei comuni limitrofi, del BIM, della Città Metropolitana di Torino, della Regione Piemonte per garantire coordinamento e coerenza con piani e azioni intrapresi ad altri livelli decisionali.

Il Comune si propone dunque di 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, sono previste, per la divulgazione delle informazioni generali sugli obiettivi previsti, idonee campagne di informazione.



Molte delle azioni previste nel Piano necessita 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 quindi diventato 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. Il Comune di Pinerolo dispone già di un ufficio adibito a questo tipo di attività. L’ufficio rappresenta una nuova risorsa per l’amministrazione. Tale attività rappresenta per l’Ente una priorità assoluta: l’ufficio va potenziato, aggiornato e opportunamente aiutato dal punto di vista politico, qualora vi sia la necessità di creare collaborazioni con altre realtà amministrative o partner privati.

L’Ufficio comunale interamente dedicato all’intercettazione di bandi nazionali, regionali ed europei, dovrebbe inoltre diventare interlocutore delle associazioni, dei gruppi organizzati, dei cittadini, delle imprese, oltre che dell’amministrazione, col fine di aiutare e coordinare queste realtà a promuovere e realizzare progetti di utilità comunale. Tale attività deve essere chiaramente organizzata e coadiuvata dagli assessori competenti, promuovendo la partecipazione ai bandi in partenariato tra Comune di Pinerolo, associazioni e partner privati.

Azioni

- G1.1- Coordinamento tra gli uffici comunali per la gestione del Piano
- G1.2- Introduzione della figura dell’Energy Manager
- G1.3- Attivazione di tavoli tecnici di concertazione
- G1.4- Attivazione di idonee campagne di comunicazione
- G1.5 Potenziamento dell’ufficio Ricerca Finanziamenti, con scelta di opportune figure specifiche da inserire gradualmente

Obiettivi

- Gestire in modo efficace il piano
- 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

Attuazione continua fino al 2030

Destinatari/Beneficiari

Tutti gli stakeholders indicati all’interno della scheda

Ufficio competente

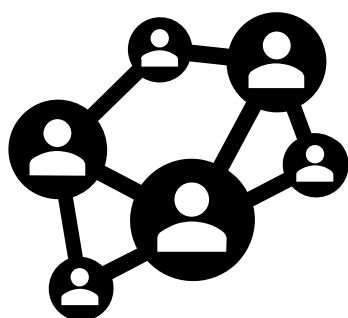
Coordinamento tra più uffici comunali
Ruolo dell’energy manager istituito in seno all’ufficio Lavori Pubblici

Il Comune di Pinerolo, con delibera della Giunta Comunale n. 121 del 09/04/2019, insieme ad altri Comuni soci del Consorzio Acea Pinerolese, ha approvato un atto di indirizzo ed un protocollo d'intesa in merito all'istituzione di una "Oil Free Zone" nel territorio del pinerolese.

Questa decisione si colloca all'interno del seguente quadro politico:

- la legge 28 dicembre 2015, n. 221 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", all'articolo 71 prevede l'istituzione e la promozione di specifiche aree territoriali denominate "Oil free zone" per promuovere su base sperimentale e sussidiaria la progressiva "decarbonizzazione" dei territori e il raggiungimento di standard europei in materia di sostenibilità ambientale,
- la Direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, all'articolo 22 introduce il concetto di "Comunità di produttori/consumatori di energia rinnovabile", prevedendo che queste comunità siano autorizzate a "produrre, consumare, immagazzinare e vendere l'energia rinnovabile, anche tramite accordi per l'acquisto di energia elettrica, senza essere soggette a procedure sproporzionate ed oneri che non tengono conto dei costi",
- la LR del 3 agosto 2018, n. 12 e s.m.i. promuove l'istituzione di comunità energetiche, quali enti senza finalità di lucro, cui possono partecipare soggetti pubblici e privati, costituiti al fine di promuovere il processo di decarbonizzazione del sistema economico e territoriale, e di agevolare la produzione, lo scambio e il consumo di energie generate principalmente da fonti rinnovabili, nonché forme di miglioramento dell'efficienza energetica e di riduzione dei consumi energetici. La LR in particolare sancisce che "I comuni che intendono proporre la costituzione di una comunità energetica, oppure aderire a una comunità energetica esistente, adottano uno specifico protocollo d'intesa". La legge sancisce inoltre che le comunità energetiche redigono, entro sei mesi dalla loro costituzione, un bilancio energetico e, entro dodici mesi, un documento strategico che individua le azioni per la riduzione dei consumi energetici da fonti non rinnovabili e l'efficientamento dei consumi energetici e trasmettono questo documento alla Giunta regionale che ne verifica la coerenza con il Piano regionale energetico-ambientale e, ogni tre anni, l'attuazione e i risultati conseguiti in termini di riduzione dei consumi energetici.

Le Oil free zone restano fattispecie diverse e autonome rispetto alle comunità energetiche, poiché:



- sotto il profilo soggettivo, sono costituite unicamente dai Comuni e dagli altri Enti locali, mentre alle comunità energetiche possono partecipare soggetti pubblici e privati,

- sotto il profilo formale, sono aree territoriali entro le quali gli Enti locali coordinano la propria azione amministrativa, al fine di perseguire gli obiettivi di legge, senza che ciò si traduca nella costituzione di un ente, seppure privo di finalità di lucro, come invece accade per le comunità energetiche,

- sotto il profilo sostanziale, i fini che presiedono l'istituzione di una Oil free zone sono più generali di quelli delle comunità energetiche.

Le Oil free zone sono uno strumento propedeutico alla successiva costituzione di comunità energetiche tra soggetti pubblici e privati, consentendo l'avvio di un'analisi finalizzata a verificare la fattibilità di uno scambio dell'energia anzitutto tra soggetti residenti nel territorio della Oil free zone. Le Oil free zone possono inoltre rivestire un ruolo essenziale anche sotto il profilo della formazione ed educazione dei cittadini, in cui appare determinante l'azione coordinata dei Comuni. Infine, le Oil free zone possono rappresentare uno strumento anche per rafforzare processi di sviluppo sostenibile delle imprese.

L'obiettivo principale della "Oil Free Zone" battezzata "Territorio Sostenibile" è quello di raggiungere adeguati standard in materia di sostenibilità ambientale, nonché di promuovere la progressiva fuoriuscita dall'economia basata sul ciclo del carbonio, anche stimolando l'autoconsumo, massimizzando il ricorso a risorse energetiche locali e abbattendo i costi energetici per i cittadini, le imprese e le municipalità.

Il passo successivo sarà la costituzione della Comunità Energetica del Pinerolese, basata sulla produzione sul posto, l'autoconsumo e l'auto-scambio di energia pulita, in grado di coinvolgere anche i cittadini. A regime, la Comunità Energetica del Pinerolese interesserà un'area di 1.350 km quadrati, con una popolazione di 150mila abitanti.

Il Comune di Pinerolo, in qualità di sottoscrittore del protocollo d'intesa si impegna a:

1. procedere alla valutazione delle risorse presenti sul proprio territorio, monitorando o promuovendo il monitoraggio dei consumi delle imprese, delle municipalità e dei singoli cittadini, al fine di pervenire alla redazione di un bilancio energetico tra energia prodotta e fabbisogno di tutte le utenze,
2. collaborare al fine di elaborare un modello di piano per il conseguimento progressivo dell'autosufficienza energetica nel territorio della Oil free zone, o in sue parti, anche verificando le condizioni di fattibilità di comunità energetiche nel territorio medesimo,
3. promuovere iniziative volte a formare produttori e utenti del settore energetico alla produzione e all'utilizzo di energia da fonti rinnovabili, a educare le comunità a un uso consapevole ed ecosostenibile dell'energia, a diffondere una cultura ambientale ed etica orientata all'utilizzo responsabile delle risorse naturali, a valorizzare le pratiche di risparmio energetico e di valutazione dell'impronta ecologica nella gestione domestica e nelle attività produttive,
4. incentivare, entro le proprie competenze istituzionali, processi di sviluppo sostenibile delle imprese, stimolando o favorendo le iniziative delle associazioni datoriali e sindacali interessate, siano esse di promozione del welfare, o di formazione e riqualificazione professionale, o di incentivazione retributiva, o ancora di creazione di nuove professionalità e opportunità di lavoro, in ogni caso collegate a modelli organizzativi della produzione e del lavoro improntati all'efficienza e al risparmio energetico,
5. riconoscere il ruolo delle comunità energetiche quali mezzo fondamentale per la sperimentazione di forme di efficientamento energetico, di superamento dell'uso di combustibili fossili e di loro derivati e di diffusione della produzione e dell'uso dell'energia derivata da fonti rinnovabili, di ottimizzazione della gestione, di riduzione dei consumi e dei costi,
6. promuovere o comunque favorire la costituzione di comunità energetiche ad opera di soggetti pubblici e privati.



Azioni

G2.1- Adesione alla Oil Free Zone e attuazione del protocollo d'intesa

G2.2- Promozione di iniziative per informare/formare produttori e utenti del settore energetico alla produzione/utilizzo di fonti rinnovabili

G2.3- Educare la comunità ad un uso consapevole dell'energia, diffondendo una cultura ambientale ed etica orientata al risparmio energetico

G2.4- Favorire la costituzione di una comunità energetica nel territorio del pinerolese

Obiettivi

- Aumentare la produzione di energia rinnovabile sul territorio e l'autoconsumo
- Raggiungere elevati standard in materia di sostenibilità ambientale
- Ridurre il fabbisogno energetico in tutti i settori d'attività
- Promuovere la costituzione di comunità energetiche per lo scambio diretto di energia
- Aumentare la sensibilità e la conoscenza della comunità sulle questioni ambientali

Livello di CO₂ evitata

Influenza l'efficacia delle altre azioni

Ipotesi di costo	I costi diretti ed indiretti saranno identificati nel Piano d'Azione che verrà realizzato a livello di Oil Free Zone, tenuto conto che all'interno del Piano potranno rientrare molte delle misure già incluse in questo documento.
Tempistiche di attuazione	Entro il 2019 si prevede di concludere la redazione del bilancio energetico della Oil free zone. In seguito, si provvederà alla stesura del Piano d'azione per il territorio della Oil Free zone. Il Comune definisce, concordemente con gli altri Enti locali parti del protocollo d'intesa, i programmi annuali e pluriennali di attività.
Destinatari/Beneficiari	Comuni della Oil Free Zone, Consorzio ACEA Pinerolese, produttori/utenti del settore energetico, cittadini, attività produttive, associazioni datoriali e sindacali
Ufficio competente	Sindaco / Ufficio Ricerca Finanziamenti

Nel nuovo regolamento edilizio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n.83 del 28/11/2018, sono state inserite alcune norme per l'adattamento ai cambiamenti climatici, relative:

- alla riduzione della disponibilità idrica ed alla crescente durata dei periodi siccitosi,
- all'incremento dell'intensità delle precipitazioni meteoriche a carattere piovoso,
- all'intensificarsi del fenomeno delle ondate di calore.

1. Recupero delle acque meteoriche e delle acque grigie e risparmio idrico.



All'art.97 si prevede che:

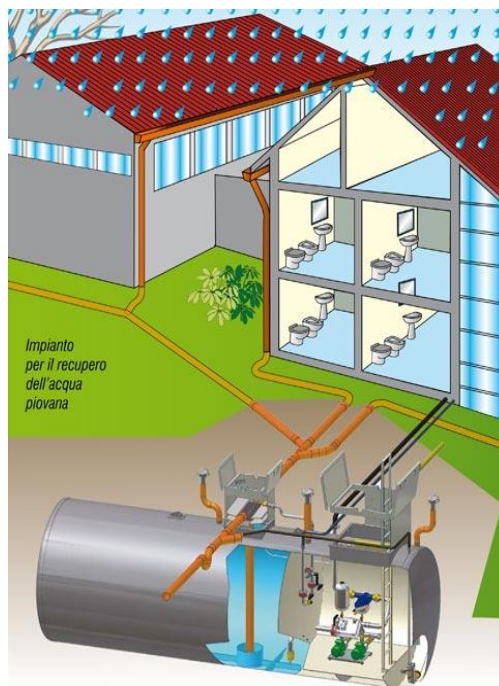
- il rilascio del titolo edilizio per gli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione con demolizione e ricostruzione sia subordinato alla previsione nel progetto (1) dell'installazione di contatori o lettori di consumo idrico individuali per singola unità abitativa, (2) della realizzazione di reti duali per l'utilizzo di acque meno pregiate (acque piovane accumulate in cisterne / acque grigie), per usi compatibili, (3) 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 dovrà essere 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.

Si prevede inoltre che:

- in caso di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione con demolizione e ricostruzione, si debba utilizzare accorgimenti per il risparmio idrico quali il risparmio nell'erogazione dell'acqua potabile per i vasi igienici e per i sanitari (sciacquoni dei WC con tasto interruttore di flusso o doppio tasto, rubinetti monocomando, rubinetti con frangigetto, rubinetti con apertura e chiusura tramite fotocellula, etc.).

L'allegato energetico-ambientale nella scheda 15, prevede che, al fine di contenere i consumi idrici, qualora venga realizzato un sistema di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche, correttamente dimensionato, ad esso venga assegnato un punteggio pari a 2. La quota di S.L.P. che potrà beneficiare del potenziale incentivo non potrà superare la superficie di captazione strettamente necessaria a soddisfare il fabbisogno idrico correlato all'edificio. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici.



2. Mitigazione del fenomeno delle flash floods.

All'art. 83 si prevede che:

- nella progettazione e nella realizzazione di parcheggi a raso debba essere privilegiato il mantenimento di condizioni di permeabilità del terreno, con materiali valutati nel contesto.



All'art.96 si prevede che:

- ogni previsione urbanistica che provochi una significativa variazione di permeabilità superficiale (incremento di superficie impermeabile supera i 200m²) debba prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

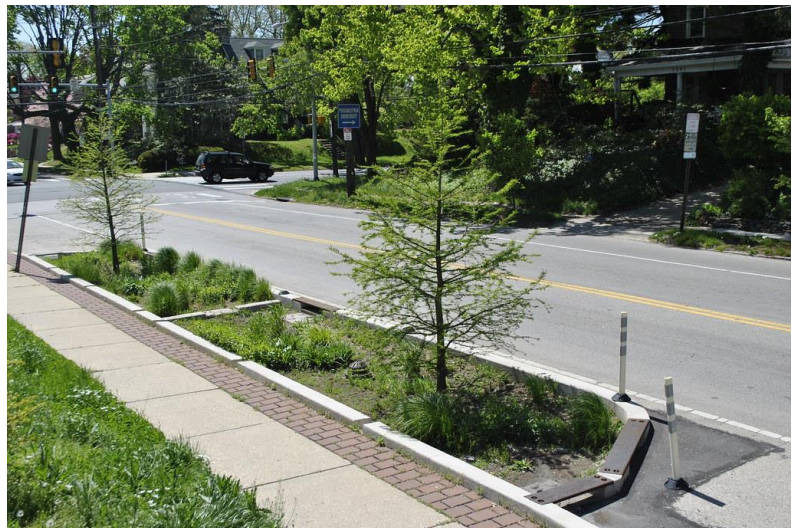
Nelle nuove edificazioni e trasformazioni del territorio, l'invarianza idraulica delle portate di piena al colmo è ottenibile mediante uno o più dei seguenti interventi:

- 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.).

Le vasche di laminazione dovranno avere una capacità utile pari ad almeno 0,03 mc per mq di superficie coperta o pavimentata. Le trincee di infiltrazione dovranno avere un volume netto pari ad almeno 0,03 mc per mq di superficie coperta o pavimentata se la trincea è realizzata ai fini dell'invarianza idraulica delle portate di piena al colmo e ad almeno 0,015 mc per mq di superficie coperta o pavimentata se la trincea è realizzata ai fini della riduzione del deflusso delle acque di pioggia. Le cisterne o vasche di raccolta delle acque piovane per il successivo utilizzo dovranno avere una capacità utile di almeno 0,015 mc per mq di superficie coperta o pavimentata. La superficie netta d'infiltrazione delle pavimentazioni permeabili o semipermeabili non può essere inferiore a 0,5 mq per mq di superficie coperta o pavimentata.



Si prevede inoltre che lungo le sponde di fossi e canali:

- siano vietate le piantagioni di qualsiasi genere, al fine di non ostacolare il normale deflusso delle acque,
- per la messa a dimora degli alberi ad alto fusto o medio fusto, per le viti, gli arbusti, siepi si debba rispettare un arretramento di almeno 0,5 metri dal ciglio del fosso,
- sia vietato realizzare opere di qualsiasi genere che impediscono il regolare deflusso delle acque o ingombrare col getto/caduta di materie legnose, pietre, erbe, rami e altri materiali,
- sia fatto obbligo ai frontisti di provvedere che siano costantemente sgombrati,
- lungo le strade private, all'interno della proprietà o in confine fra proprietà private debbano essere spurgati a cura e spese dei soggetti utilizzatori dei terreni e che qualora i fossi privati abbiano un

invaso insufficiente al normale deflusso dell'acqua debbano essere risezionati a cura e spese degli stessi soggetti,

- lungo le strade comunali o vicinali di uso pubblico il Comune provveda, qualora non sia stato eseguito dai frontisti, ad individuare gli interventi atti a garantire il normale deflusso delle acque (spurgo, risezionamento, ecc..) ed alla programmazione degli stessi.

3. Mitigazione del fenomeno delle ondate di calore.

All'art. 124 si prevede che, in sede di rilascio degli atti di assenso edilizio:

- l'Autorità comunale possa imporre specifici materiali e coloriture per la realizzazione di coperture,

- tutti i fabbricati interrati o seminterrati accessori (autorimesse, depositi etc.) salvo per le parti scoperte necessarie per aereazione dei locali sottostanti o per eventuali altri fattori tecnici, debbano essere interamente coperti con verde pensile⁸,

- tutte le restanti coperture piane (con inclinazione compresa fra 0,5 e 16,66%), se di superficie superiore a 20 m² dovranno essere coperte con verde pensile per almeno metà della superficie se con trattamento estensivo⁹ oppure per un terzo se con trattamento intensivo¹⁰.

La rispondenza del sistema adottato al regolamento deve essere certificata in sede di progetto e di fine lavori da tecnico abilitato in materia agraria e/o paesaggistica.

L'allegato energetico-ambientale nella scheda 6, prevede che, qualora sia presente una copertura a verde che rispetti criteri definiti dalla norma UNI 11235 per almeno il 90% della copertura dell'edificio, ad esso venga assegnato un punteggio pari a 5. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici.



Azioni

A1.1- Applicazione del Regolamento Edilizio comunale vigente e dell'allegato energetico-ambientale

A1.2- Introduzione di modifiche normative all'allegato energetico ambientale

Obiettivi

- Limitare il consumo di acqua potabile per irrigazione aree verdi, lavaggio pavimentazioni, alimentazione scarichi servizi igienici, etc.
- 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.
- Isolamento termico invernale ed estivo degli edifici
- Migliorare il microclima urbano (ridotta re-immissione di calore)
- Limitare il ruscellamento superficiale e favorire la permeabilità dei suoli urbani

Livello di CO₂ evitata

L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico

⁸ Per verde pensile si intende una copertura con struttura portante adeguatamente impermeabilizzata, protetta e coibentata, contenente sistemi a strati funzionali di supporto alla vegetazione, di drenaggio, di irrigazione, con interposti tessuti filtranti

⁹ Per trattamento estensivo si intende un sistema di stratificazione sopra la struttura di copertura di almeno 50 cm di spessore con substrato di terreno da coltivo non inferiore a 15 cm e con sistemi di irrigazione a falda, con spessore complessivo riducibile a 30 cm nel caso di sistemi di irrigazione automatica aggiuntivi al sistema di falda artificiale

¹⁰ Per trattamento intensivo si intende un sistema di stratificazione sopra la struttura di copertura superiore a 50 cm di spessore, con substrato di terreno da coltivo non inferiore a 25 cm con possibilità di posa anche di vegetazione arborea d'alto fusto

Ipotesi di costo	Nessun costo diretto per l'amministrazione Costi indiretti legati all'eventuale mancata riscossione degli oneri di urbanizzazione o di eventuali altri benefici concessi
Tempistiche di attuazione	Attuazione continua fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Cittadini (residenze e assimilabili), operatori del settore terziario (uffici e assimilabili, ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili, attività ricreative, associative o di culto e assimilabili, attività commerciali e assimilabili, attività sportive, attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili), operatori del settore industriale (attività industriali ed artigianali e assimilabili).
Ufficio competente	Ufficio Urbanistica e SUE

Il Comune di Pinerolo, nel settembre 2018, ha redatto delle linee guida, per specificare, ad un maggiore livello di dettaglio, il contenuto delle proposizioni formulate nel Programma di Mandato del Sindaco e nel Documento Unico di Programmazione (D.U.P.) in materia di Urbanistica e più in generale di Governo del Territorio. Tali linee guida forniscono anche i principi di carattere generale per orientare tutta l'attività urbanistica ed in particolare individuano i temi, gli obiettivi ed i contenuti della futura Variante Urbanistica generale al PRGC vigente che l'Amministrazione Comunale intende avviare, definita Variante 3Erre (Riduzione del consumo di suolo, Rigenerazione urbana, Resilienza Urbana).

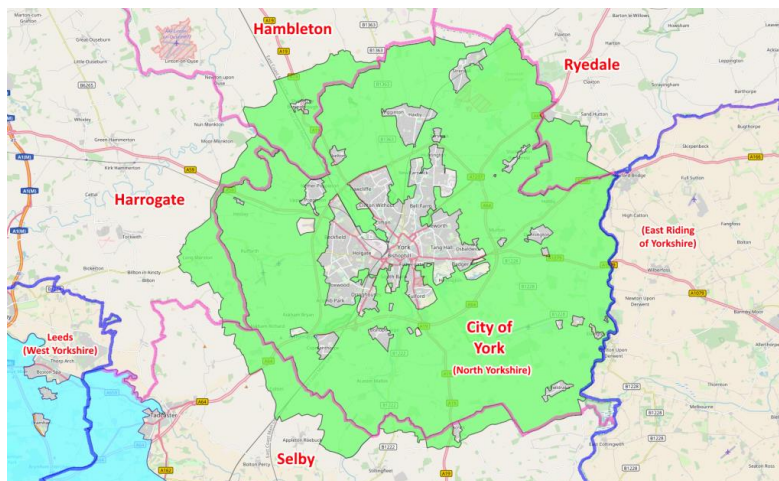
1. Riduzione consumo di suolo

La riduzione del consumo di suolo è forse il tema di maggiore attualità per la disciplina urbanistica negli ultimi anni. La consapevolezza che il suolo è un bene finito e non rinnovabile e che la sua perdita o compromissione ha degli effetti deleteri non solo sull'ambiente ma sulla qualità della vita stessa dell'uomo ed indirettamente sulla sua salute, si è definitivamente affermato in questi anni. La partita in termini di contenimento del consumo di suolo non può limitarsi a porre un freno alle eventuali future previsioni edificatorie e di sfruttamento del suolo; occorre, da subito, intervenire riducendo la possibilità di edificare che è già insita all'interno del piano regolatore vigente, su quello che in gergo si chiama "residuo di piano", per effetto del quale permangono tutt'oggi numerose zone edificabili non ancora edificate.

Per far questo occorre individuare i suoli che più di altri meritano di essere salvati e preservati dall'ulteriore consumo di suolo (valore agricolo, valore ecosistemico, valore paesaggistico, contenimento dello sprawl) e occorre definire il metodo attraverso il quale intervenire: la perequazione urbanistica. Si tratta di uno strumento che ha il pregio di porre tutti i soggetti coinvolti sullo stesso piano, non discriminandoli in base alle scelte di piano. La perequazione diventa lo strumento attraverso il quale traslare capacità edificatorie residue da ambiti che hanno un valore in termini di suolo che è opportuno preservare, ad ambiti già compromessi o comunque di minor valore.

Il progetto è quello di realizzare una "Cintura Verde" che cinga Pinerolo in termini complementari alla parte di collina già vincolata dal Piano Paesaggistico, sostituendo di fatto l'espansione edilizia prevista dal PRGC vigente ai bordi della città, con un continuum di appezzamenti agricoli, orti periurbani, giardini. La Cintura Verde è destinata a diventare l'ambito di filtro e di transizione tra i sistemi insediativi ed il territorio agricolo periurbano, interstiziale all'edificato od intercluso ad esso.

Il meccanismo che si propone e che potrà essere affinato o modificato in sede di Variante, prevede che le zone pubbliche vengano assegnate tramite bando ad evidenza pubblica cui potranno partecipare prioritariamente i titolari dei diritti edificatori derivanti dalle zone ricadenti in Cintura Verde, fino a raggiungere una soglia da definirsi che consenta di attivare l'intervento. I suoli, privati della capacità edificatoria, permarranno in proprietà ai soggetti attuatori degli interventi e verranno vincolati con atto pubblico registrato e trascritto, a destinazione a verde o agricola ambientalmente compatibile, con specifica normativa da definirsi nelle NTA, in accordo con i principi generali del progetto di "Cintura Verde".



La Variante non prevederà quindi nuove aree edificabili a scapito di suolo agricolo ed utilizzerà suoli che sono già attualmente edificabili per rafforzare le attività produttive e quindi l'occupazione. Inoltre, non prevederà nuove aree edificabili di tipo commerciale né la creazione di nuovi centri commerciali; sarà possibile realizzare delle medie strutture di vendita solo su aree già compromesse e da riqualificare.

2. Rigenerazione urbana

La rigenerazione urbana è un processo e/o una politica di governo del territorio, attivati o supportati da processi partecipativi e di partenariato pubblico/privato, con oggetto il patrimonio edilizio ed urbanistico esistente, finalizzati a garantire la permanenza, il ripristino o il rinnovamento delle condizioni di vitalità e sostenibilità socio-economica, culturale ed ambientale, di qualità urbana, funzionale e prestazionale, in particolare in termini di dotazione di attrezzature, servizi e infrastrutture, di risparmio energetico e sicurezza dalla vulnerabilità sismica ed idrogeologica.

La rigenerazione urbana può essere perseguita mediante accordi fra le parti di natura meta-edilizia: gli accordi di rigenerazione, tramite i quali le parti definiscono i rispettivi impegni, non dissimilmente da quanto avviene in una comune convenzione edilizia, ma con un quadro di riferimento più ampio che può andare ad abbracciare pattuizioni che vadano oltre il perimetro stretto dell'intervento ed investano anche ambiti ulteriori rispetto a quello urbanistico-edilizio, ad esempio accordi con ricadute occupazionali, sociali-assistenziali, ambientali (in termini di superfici aggiuntive a servizi pubblici, di opere di urbanizzazione ma anche in termini di gestione del patrimonio pubblico o di servizi alle persone). Particolare attenzione occorrerà prestare alla fase di definizione dei bisogni, curando la partecipazione dei cittadini alla definizione degli stessi evitando ovviamente un'arbitrarietà nelle richieste da portare ai soggetti attuatori.

La rigenerazione urbana potrà essere favorita dall'utilizzo di misure premiali composte (oneri concessori, consistenze volumetriche e di superficie, destinazioni d'uso, oneri fiscali e finanziari).

Gli ambiti principali nei quali la rigenerazione urbana può trovare applicazione sono:



- le aree dismesse o in dismissione, interessate da processi di dismissione delle originali funzioni, siano esse compromesse o meno da processi di degrado (non si tratta quindi solo delle aree industriali in tutto o in parte obsolete ma anche e soprattutto per Pinerolo di buona parte delle aree demaniali militari o di parti di esse);
- il centro storico, dove combinare le categorie di intervento della manutenzione ordinaria e straordinaria, del restauro e del risanamento conservativo, della ristrutturazione edilizia ed urbanistica, nella

compatibilità con il quadro generale delle tutele, con l'obiettivo della valorizzazione del patrimonio culturale, della fruizione compatibile, del riuso prioritario e della messa a norma del patrimonio edilizio esistente, della rivitalizzazione urbana, culturale e socio-economica (effetto città ed effetto comunità).

Si prevede l'introduzione delle aree di densificazione edilizia (ADE) che saranno gli ambiti in cui si potrà costruire a Pinerolo nei prossimi anni. Su una parte di essi, per costruire, bisognerà utilizzare, come regola, anche le capacità edificatorie delle aree edificabili che ricadono nella Cintura Verde, nel quadro della riduzione del consumo di suolo: si prevede che occorra disporre di una quota di capacità edificatoria derivante dalle zone di Cintura Verde pari, indicativamente, ad almeno il 50%. Ai fini di monitoraggio e controllo il Comune terrà appositi registri dei trasferimenti di capacità edificatoria. Le zone di densificazione edilizia (ADE) potranno essere:

- di tipo 1, pubbliche di valorizzazione, attuabili senza il contributo obbligatorio di zone di CV;
- di tipo 2, pubbliche con contributo obbligatorio di zone di CV;

- di tipo 3, private con contributo obbligatorio di zone CV.

3. Resilienza urbana

La resilienza si riferisce alla capacità dei sistemi territoriali e delle loro componenti di cambiare, adattarsi e trasformarsi nel tempo in dipendenza da disturbi esterni. Un approccio resiliente alla pianificazione implica la capacità di rispondere in modo elastico, flessibile. È innanzitutto un principio che coinvolge attivamente la collettività, attento all'ambiente e al consumo delle risorse e finalizzato a ridurre l'impatto dell'attività umana.

La progettazione del suolo, sia in termini di uso che regolamentazione della sua trasformazione consente di conseguire risposte utili ad adeguarsi ai cambiamenti, primi fra tutti quelli climatici. Lo scenario in cui andranno ad operare le previsioni urbanistiche di medio lungo periodo sarà infatti quello caratterizzato dai ben noti effetti del cambiamento climatico. Eventi alluvionali, ondate di calore, siccità sono gli effetti riscontrabili a livello urbano, più prossimi e ampiamente previsti dagli esperti. In questo senso le linee guida introducono delle disposizioni che se attuate potranno contribuire a contrastare tali effetti, quali porzioni di forestazione urbana, arresto dell'impermeabilizzazione, bacini di laminazione.



In particolare, fra gli interventi di forestazione urbana è prevista la creazione di un grande polmone verde nelle aree Turck ed ex Elettrodi e nella zona CP7. Relativamente all'arresto dell'impermeabilizzazione l'intervento più rilevante previsto è quello della "Cintura verde" che elimina le nuove previsioni di edificazione. Nell'ambito di un'azione complessiva di riduzione del consumo di suolo e di impermeabilizzazione si prevede inoltre di verificare nell'ambito della Variante la possibilità di rimuovere previsioni di viabilità non più strategiche. La Variante

dovrà inoltre disporre in chiave attuativa e regolamentare affinché nelle operazioni di densificazione e valorizzazione immobiliare descritte in precedenza vengano adottate soluzioni costruttive e tipologiche a basso impatto ambientale, con particolare attenzione al mantenimento e valorizzazione del verde e delle essenze esistenti. In relazione alla realizzazione di bacini di laminazione è previsto che ne venga mantenuto uno lungo il torrente Lemina, nell'ambito della realizzazione di un grande quartiere ecologico previsto nelle aree ex Turck, Elettrodi ed ACEA.

Altri esempi più diffusi di incremento della resilienza urbana sono la valorizzazione degli usi agricoli, anche

in modo temporaneo e diversificato, da estendere a molti suoli abbandonati, per difendere i luoghi dal degrado fisico e sociale e per ostacolarne gli abusi. Inoltre, le parti del territorio condizionate da eventi alluvionali, dovranno essere convertite ad usi compatibili con il periodico dilatarsi dei corsi d'acqua, ad esempio mediante l'adozione di talune pratiche agricole (si pensi ai pioppeti) o attraverso la realizzazione di parchi urbani ad elevata naturalità in cui l'acqua può liberamente affluire e defluire.



La resilienza è un principio che dovrà presiedere ad ogni scelta urbanistica e che deve permeare profondamente la logica stessa con il quale il Piano verrà concepito, anche oltre la mera rappresentazione materiale dei suoi effetti.

Azioni

A2.1- Redazione ed approvazione della Variante 3 Erre

Obiettivi

- Riduzione del consumo di suolo
- Creazione di nuove centralità urbane
- Valorizzazione della fruizione visiva e funzionale della città
- Riqualificazione delle aree dismesse, industriali e militari
- Creazione di un sistema di trasporti più efficiente dal punto di vista ambientale
- Riqualificazione delle fasce urbanizzate con soluzioni di mitigazione e compensazione
- Contenimento degli insediamenti commerciali e produttivi all'imbocco delle valli e lungo la fascia pedemontana
- Introdurre la pratica di rigenerazione urbana come modalità standard di intervento
- Valorizzazione del patrimonio immobiliare

Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
Ipotesi di costo per il Comune	Costi diretti per l'amministrazione per l'affidamento d'incarico per la progettazione della Variante Generale, pari a circa 100.000€ al netto di IVA e oneri. Altri costi diretti per la realizzazione delle previsioni verranno quantificati in sede di progettazione.
Tempistiche di attuazione	L'affidamento dell'incarico di progettazione viene finalizzato nel 2019. La Variante 3Erre dovrebbe essere redatta ed approvata entro il 2022. L'attuazione delle sue previsioni è continua almeno fino al 2030.
Destinatari/Beneficiari	Cittadini (residenze e assimilabili), operatori del settore terziario (uffici e assimilabili, ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili, attività ricreative, associative o di culto e assimilabili, attività commerciali e assimilabili, attività sportive, attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili), operatori del settore industriale (attività industriali ed artigianali e assimilabili).
Ufficio competente	Ufficio Urbanistica e SUE

Settore di intervento	Adattamento	Scheda d'azione	A3: il progetto ARTACLIM e l'adesione alla carta di Budoia
<u>Il progetto ARTACLIM</u> ARTACLIM è un progetto di ricerca-azione transfrontaliero il cui obiettivo principale è favorire l'introduzione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici nell'ambito della programmazione e pianificazione territoriale delle amministrazioni locali. Di fronte all'importanza assunta dagli impatti del cambiamento climatico nelle zone alpine, i territori stanno cercando di trovare risposte adeguate. Tuttavia, nessun territorio transfrontaliero è riuscito finora ad introdurre concretamente delle soluzioni efficaci di adattamento all'interno delle proprie politiche pubbliche, a causa della mancanza di metodi che risultino concreti, efficienti e adeguati al territorio. Di fronte alla complessità del tema e della posta in gioco, le scarse conoscenze e l'inefficacia degli strumenti potrebbero potenzialmente portare all'inazione o, nel peggiore dei casi, al mal-adattamento. Consapevoli della situazione in atto e di fronte all'urgenza di intervenire, i territori hanno espresso l'esigenza di attuare migliori strategie di adattamento nell'ambito delle loro attività di pianificazione territoriale. È per rispondere a questa necessità che il progetto ARTACLIM è stato concepito. Le attività principali del progetto ARTACLIM sono: • stabilire lo stato dell'arte degli impatti del cambiamento climatico nei territori di montagna e dell'adattamento all'interno della pianificazione territoriale locale, • definire un insieme di indicatori climatici, • studiare la vulnerabilità dei territori, • formare il personale tecnico ed i decisori, • costruire strategie e misure d'adattamento nell'ambito della pianificazione territoriale, • sviluppare e applicare strumenti di gestione dell'adattamento all'interno delle istituzioni pubbliche. Il Comune di Pinerolo è inserito nell'area oggetto di studio e beneficerà dei risultati del progetto. Obiettivo dell'amministrazione è quello di valorizzare questi risultati per definire un Piano di Adattamento, che si muova concretamente da un'approfondita analisi delle vulnerabilità del territorio e delle misure possibili per incrementare la propria resilienza. <u>La carta di Budoia</u> Attraverso la "Carta di Budoia" i comuni alpini perseguono l'obiettivo di fare delle Alpi un territorio esemplare nel settore della prevenzione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici. A Budoia, in Friuli, in occasione della Conferenza Internazionale tematica dell'Associazione "Alleanza nelle Alpi", il 24 giugno 2017 si è svolto un seminario in occasione del quale è stato proposto ai comuni di sottoscrivere un impegno a favore del clima ed in particolare a farsi parte attiva nell'adozione di strategie di adattamento al cambiamento climatico. Tale documento ha preso il nome di "Carta di Budoia", dal nome del Comune che ha ospitato la manifestazione e del primo Comune firmatario della stessa. La Carta di Budoia richiama i documenti e le strategie adottate a livello internazionale, europeo ed alpino. Essa riconosce l'importanza e il potenziale dell'azione volontaria da parte di tutti gli enti non statali ai fini di un'efficace attuazione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici e alla creazione di resilienza territoriale in contesti montani. I comuni alpini con la sottoscrizione della "Carta di Budoia" si impegnano: • a valutare i potenziali rischi e opportunità dei cambiamenti climatici per il territorio comunale, per migliorare il grado di comprensione degli impatti dei cambiamenti climatici a livello locale, • a favorire l'analisi e l'interpretazione delle politiche e misure di competenza dell'Amministrazione comunale nella prospettiva di valutarne la capacità di gestire e rispondere efficacemente agli impatti dei cambiamenti climatici con l'obiettivo futuro di pervenire alla stesura di una "Strategia locale di adattamento" in linea con piani e strategie			

di adattamento e sinergicamente con altri strumenti, piani e programmi di livello regionale, nazionale ed europeo,

- ad attuare misure locali di adattamento ai cambiamenti climatici nell'ambito delle attività di pianificazione di competenza dell'Amministrazione comunale,
- ad intensificare la cooperazione ai fini di una conoscenza approfondita dei rischi e ricercare forme di collaborazione con altri comuni, città ed enti in sede regionale, nazionale, europea e internazionale al fine di consolidare conoscenze, strumenti ed esperienze di azioni mirate all'adattamento locale ai cambiamenti climatici,
- a promuovere il dibattito pubblico e aumentare la consapevolezza dei cittadini, residenti e visitatori, circa rischi e opportunità connesse ai cambiamenti climatici a livello locale,
- a ricercare, ove possibile, opportune risorse ai fini dell'attuazione di tali attività, anche attraverso progetti e finanziamenti ad ogni livello,
- a sperimentare l'attuazione di misure per la resilienza e l'inclusione di pratiche di adattamento settoriali e trasversali nei territori dei comuni montani attraverso azioni-pilota, anche coordinate con altri livelli di governo del territorio e del paesaggio.

La sottoscrizione della Carta è aperta ai comuni alpini (membri e non della rete di comuni "Alleanza nelle Alpi"). Il Comune di Pinerolo vi intende aderire nel 2019, impegnandosi a perseguire gli obiettivi della Carta mediante:

- la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima, che include al suo interno specifici riferimenti all'adattamento ai cambiamenti climatici,
- la collaborazione con il progetto ARTACLIM, sfruttandone i risultati e recependo alcune delle analisi/misure proposte, da implementarsi anche attraverso protocolli d'intesa e accordi di programma con i Comuni contermini, seguendo una logica d'area vasta.

Azioni

A3.1- Valorizzazione dei risultati del progetto ARTACLIM

A3.2- Sottoscrizione della Carta di Budoia

Obiettivi

- Realizzare una politica comunale sostenibile in tutti i settori d'attività della Convenzione delle Alpi
- Rafforzare la capacità degli enti locali di attuare misure di adattamento
- Aumentare le competenze sulle metodologie di adattamento agli impatti del cambiamento climatico grazie alla cooperazione transfrontaliera
- Migliorare la comprensione degli effetti incrociati del cambiamento climatico sui territori di media montagna
- Individuare misure d'adattamento da integrare negli strumenti di pianificazione degli enti locali territoriali
- Individuare strumenti per la gestione, il monitoraggio e la valutazione delle iniziative di adattamento messe in atto nei territori

Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
Ipotesi di costo per il Comune	L'adesione alla carta di Budoia non comporta costi diretti per l'amministrazione. I costi da sostenere per gli impegni sottoscritti alla sottoscrizione vengono quantificati nelle altre schede d'azione.
Tempistiche di attuazione	L'adesione alla carta è prevista per il 2019. L'attuazione dei suoi impegni sarà continua fino al 2030, soprattutto in relazione all'attuazione delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici.
Destinatari/Beneficiari	Il destinatario diretto degli impegni della carta di Budoia è il Comune. Le misure di adattamento avranno una ricaduta su tutto il territorio.
Ufficio competente	Ufficio Ricerca Finanziamenti

Settore di intervento	Adattamento	Scheda d'azione	A4: il Piano Comunale di Protezione Civile
Azioni			
A3.1- Valorizzazione dei risultati del progetto ARTACLIM			
A3.2- Sottoscrizione della Carta di Budoia			
Obiettivi			
- Realizzare una politica comunale sostenibile in tutti i settori d'attività della Convenzione delle Alpi - Rafforzare la capacità degli enti locali di attuare misure di adattamento - Aumentare le competenze sulle metodologie di adattamento agli impatti del cambiamento climatico grazie alla cooperazione transfrontaliera - Migliorare la comprensione degli effetti incrociati del cambiamento climatico sui territori di media montagna - Individuare misure d'adattamento da integrare negli strumenti di pianificazione degli enti locali territoriali - Individuare strumenti per la gestione, il monitoraggio e la valutazione delle iniziative di adattamento messe in atto nei territori			
Livello di CO₂ evitata	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO ₂ bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico		
Ipotesi di costo per il Comune	L'adesione alla carta di Budoia non comporta costi diretti per l'amministrazione. I costi da sostenere per gli impegni sottoscritti alla sottoscrizione vengono quantificati nelle altre schede d'azione.		
Tempistiche di attuazione	L'adesione alla carta è prevista per il 2019. L'attuazione dei suoi impegni sarà continua fino al 2030, soprattutto in relazione all'attuazione delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici.		
Destinatari/Beneficiari	Il destinatario diretto degli impegni della carta di Budoia è il Comune. Le misure di adattamento avranno una ricaduta su tutto il territorio.		
Ufficio competente	Ufficio Ricerca Finanziamenti		

In caso di ristrutturazione edilizia e impiantistica, manutenzione straordinaria/ordinaria, restauro/risanamento conservativo e nuova costruzione di edifici residenziali, i Comuni hanno la possibilità per influenzare gli standard energetici degli edifici oggetto dell'intervento. Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:

- un utilizzo razionale delle risorse energetiche,
- una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti,
- una maggiore qualità dell'ambiente interno,

in linea con quanto previsto nei testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale, ed in coerenza con il quadro normativo e pianificatorio regionale e sovra-ordinato ai vari livelli, i Comuni possono promuovere e regolamentare attraverso l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale interventi edilizi come:

- il miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi,
- il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti termici ed elettrici,
- l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia,
- il miglioramento del comfort affiancato ad una riduzione dei consumi energetici.

Questi obiettivi sono perseguibili attraverso:

- la definizione di livelli prestazionali minimi di qualità superiori a quelli imposti dalla normativa sovra-ordinata (requisiti cogenti),
- forme di incentivazione (requisiti incentivati), con misure nell'ambito della disciplina degli oneri concessori,
- l'informazione degli utenti finali e degli stakeholders del settore.

Il Comune di Pinerolo ha approvato il nuovo regolamento edilizio con Delibera di Consiglio Comunale n.83 del 28/11/2018. Il regolamento redatto dal settore Urbanistica-Suap richiama espressamente l'allegato energetico-ambientale approvato con Deliberazione del Consiglio comunale n. 34 del 24/03/2011. L'allegato individua requisiti prestazionali incentivati, non aventi carattere prescrittivo. Ogni requisito prevede uno o più punteggi correlati al grado di prestazione raggiunto. Inoltre, sono previsti alcuni bonus di sinergia, al fine di sfruttare i benefici derivanti dall'integrazione di requisiti ritenuti complementari. Gli incentivi riguardano la riduzione degli oneri di urbanizzazione (riduzione percentuale del contributo commisurato all'incidenza delle opere di urbanizzazione).

1. Il miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi.

Isolamento termico dell'involucro. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 2, prevede che, per contenere i consumi energetici ed incrementare il benessere termico, l'edificio possa essere progettato isolando termicamente l'involucro edilizio. Viene assegnato un punteggio pari a 5 qualora l'edificio rispetti tutti i limiti massimi di trasmittanza termica (W/m^2K) indicati in tabella per il livello 1. Il punteggio sale a 10 per il livello 2 e a 15 per il livello 3.

Componente involucro	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Chiusure opache verticali verso esterno	0,33	0,25	0,18
Chiusure opache verticali verso ambienti n.r.	0,34	0,26	0,20
Chiusure opache orizzontali/inclinate di copertura	0,29	0,23	0,15
Chiusure opache orizzontali verso sottotetti non abitabili	0,32	0,24	0,17
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso esterno	0,29	0,23	0,15
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso locali n.r.	0,32	0,24	0,17
Chiusure trasparenti	2,0	1,7	1,4
Chiusure trasparenti fronte strada locali commerciali	4,0	2,8	2,0

I valori limite della trasmittanza termica U si devono considerare a ponte termico corretto. Qualora il ponte termico non dovesse risultare corretto, i valori limite della trasmittanza termica devono

essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parte di involucro corrente più ponte termico). La verifica della trasmittanza termica delle chiusure opache orizzontali deve essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi all'eventuale copertura a verde. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.



Controllo inerzia termica. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 3, prevede che, per contenere i consumi energetici e migliorare il benessere termico estivo, l'edificio possa essere progettato controllando l'inerzia termica dell'edificio attraverso l'involucro edilizio opaco. Viene assegnato un punteggio pari a 3 qualora l'edificio rispetti tutti i limiti massimi di trasmittanza termica periodica (W/m^2K) o tutti i limiti minimi di sfasamento (h) indicati in tabella per il livello 1. Il punteggio sale a 6 per il livello 2.

Componente involucro	Livello 1		Livello 2	
	W/m^2K	h	W/m^2K	h
Chiusure opache verticali verso esterno	0,10	9	0,071	0
Chiusure opache orizzontali/inclinate di copertura	0,09	10	0,061	1
Chiusure opache orizzontali di pavimento verso esterno	0,10	9	0,071	0

La verifica della trasmittanza termica periodica e dello sfasamento delle chiusure opache orizzontali deve essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi all'eventuale copertura a verde. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Nella scheda 4, l'allegato introduce requisiti incentivati in caso di controllo dell'inerzia termica della struttura edilizia dell'edificio. Viene assegnato un punteggio pari a 2 qualora l'edificio raggiunga una capacità termica interna per unità di superficie utile almeno pari a 250 kJ/m^2K . Il punteggio sale a 4 in caso di raggiungimento di un valore minimo pari a 350 kJ/m^2K .

La verifica della trasmittanza termica periodica e dello sfasamento delle chiusure opache orizzontali deve essere eseguita senza tenere conto della presenza degli strati connessi all'eventuale copertura a verde. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, edifici adibiti ad attività sportive, abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria (case per vacanze, fine settimana e simili), edifici adibiti ad attività ricreative, associative e assimilabili (cinema e teatri, sale di riunione per congressi, bar, ristoranti, sale da ballo).

2. Il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti termici ed elettrici.

Sistemi radianti. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 13, prevede che, per contenere i consumi energetici e incrementare il benessere termico invernale, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare sistemi radianti. Viene assegnato un punteggio pari a 3 qualora almeno il 90% della superficie dei locali climatizzati sia dotata esclusivamente di sistemi radianti, con alimentazione da acqua a temperatura massima di $50^\circ C$. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici.

Impianti VMC con recupero termico. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 14, prevede che, per contenere i consumi energetici e incrementare la qualità dell'aria interna, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare un impianto di ventilazione meccanica e controllata con recuperatore di calore. Viene assegnato un punteggio pari a 5 qualora sia installato un impianto

VMC a doppio flusso con recuperatore termico statico di efficienza almeno pari al 70% e portata minima dell'aria di mandata e di estrazione uguale a quella indicata dalla relativa norma UNI. Questa disposizione vale solo per gli edifici adibiti a residenza e assimilabili.

Impianti in assetto cogenerativo/trigenerativo. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 11, prevede che, per contenere i consumi energetici, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare un impianto cogenerativo o trigenerativo. Viene assegnato un punteggio pari a 4 qualora sia installato un impianto cogenerativo con indice di risparmio energetico $IRE > 0$ e limite termico $LT > 0,5$, in grado di soddisfare almeno il 60% del fabbisogno complessivo di energia termica. Viene assegnato un punteggio pari a 5 qualora l'impianto sia trigenerativo (oltre al requisito dell'impianto cogenerativo viene abbinata la presenza di un impianto frigorifero ad assorbimento per il condizionamento estivo). Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici tranne: edifici adibiti a residenza e assimilabili.

3. L'utilizzo di fonti rinnovabili di energia



Impianti solari termici. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 9, prevede che, per incrementare la produzione e l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare impianti solari termici per la produzione di ACS. Viene assegnato un punteggio pari a 5 qualora almeno il 70% del fabbisogno di calore per la produzione di acqua calda igienico sanitaria sia coperto da impianti solari. Questa disposizione vale per tutte le categorie di edifici.

Nella scheda 10, l'allegato introduce requisiti incentivati in caso di installazione di impianti solari finalizzati alla produzione di calore per climatizzazione invernale. In questo caso viene

assegnato un punteggio pari a 5 qualora almeno il 20% del fabbisogno di calore per la climatizzazione invernale sia coperto da sistemi integrati di tipo Solarwall®, sistemi solari ad aria o ad acqua con collettori vetrati per il riscaldamento degli ambienti. Questa disposizione vale per tutte le categorie tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Pompe di calore. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 12, prevede che, per incrementare la produzione e l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia, l'impianto termico possa essere progettato in modo tale ospitare pompe di calore. Viene assegnato un punteggio pari a 2 qualora almeno l'80% del fabbisogno complessivo di energia termica dell'edificio sia coperto un sistema a pompa di calore con $COP \geq 4$ ed efficienza di utilizzo del combustibile $\geq 1,3$. Questa disposizione vale per tutte le categorie tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

4. Il miglioramento del comfort affiancato ad una riduzione dei consumi energetici

Illuminazione naturale. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 1, prevede che, per garantire una buona luminosità degli ambienti e contenere i consumi energetici per illuminazione artificiale, l'edificio possa essere progettato in modo tale da garantire un fattore medio di luce diurna di tutti i principali spazi ad uso diurno (ad esclusione degli ambienti di servizio) maggiore o uguale al valore limite (assunto pari al 3%). Se tale requisito è soddisfatto viene assegnato un punteggio pari a 5.

Questa disposizione vale per tutte le categorie tranne: cinema e teatri, sale di riunione per congressi, bar, ristoranti, sale da ballo, edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Raffrescamento naturale. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 7, prevede che, per garantire un buon benessere termico estivo e contenere i consumi energetici per climatizzazione, l'edificio possa essere progettato in modo tale da garantire il soddisfacimento del fabbisogno di raffrescamento tramite tecniche di raffrescamento naturale (ventilazione naturale, attivazione della massa termica interna, raffrescamento evaporativo). Viene assegnato un punteggio pari a 4 per una quota minima di almeno il 50% di fabbisogno (determinato secondo le norme ISO) soddisfatto con raffrescamento naturale e pari a 6 per una quota minima di almeno il 75%.

Questa disposizione vale per le seguenti categorie: edifici adibiti a residenza e assimilabili, edifici adibiti a uffici e assimilabili, edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili, edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

Controllo della radiazione solare.

L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 5, prevede che, per garantire un buon comfort termico estivo e contenere i consumi energetici per climatizzazione, l'edificio possa essere progettato in modo tale da controllare la radiazione solare sulle superfici trasparenti, sia nel periodo estivo sia su base annua (estivo + invernale). Viene assegnato un punteggio pari a 7 qualora sia



soddisfatto il requisito del controllo estivo, ovvero se il rapporto tra l'area solare equivalente estiva dell'edificio e l'area della superficie netta calpestabile è inferiore al suo valore limite ($\leq 0,019$). Viene viceversa assegnato un punteggio pari a 10 se è soddisfatto il requisito di controllo estivo ed il rapporto tra l'area solare equivalente invernale dell'edificio e l'area della superficie netta calpestabile è superiore al suo valore limite ($\geq 0,016$).

Questa disposizione vale per tutte le categorie tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.



Sistemi solari passivi. L'allegato energetico-ambientale, nella scheda 8, prevede che, per garantire un contenimento dei consumi energetici per climatizzazione invernale, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare sistemi solari passivi. Viene assegnato un punteggio pari a 5 qualora almeno il 10% del fabbisogno di calore per climatizzazione invernale sia coperto da specifici sistemi di captazione

dell'energia solare integrati nell'involucro edilizio (serre solari ad incremento diretto e ad accumulo, pareti solari ventilate, pareti opache con isolamento trasparente, pareti esterne ventilate). Questa disposizione vale per tutte le categorie tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

L'art. 122 del nuovo regolamento edilizio norma, nel dettaglio, la realizzazione di serre bioclimatiche o serre solari. L'installazione delle serre solari non deve creare nuovi ambienti di abitazione e non deve compromettere l'illuminazione e l'aerazione dei locali retrostanti; sono inoltre considerate volumi tecnici e non computabili ai fini volumetrici e/o superficiali, fatto salvo il rispetto di alcune condizioni elencate nel regolamento. In particolare, la serra deve consentire un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio mediante il rispetto dei seguenti parametri: la riduzione delle dispersioni termiche dell'ambiente con il quale confina (c.d. serra tampone); la

generazione di un apporto termico gratuito derivante da un'adeguata esposizione alla radiazione solare (c.d. serra captante). Il surriscaldamento deve essere controllato mediante sistemi di schermatura delle superfici vetrate e con l'apertura degli elementi vetrati.

5. Requisiti e parametri prestazionali integrativi degli edifici soggetti a flessibilità progettuale

Secondo l'articolo 74 del nuovo Regolamento edilizio, il progetto degli edifici soggetti a flessibilità progettuale deve considerare e declinare alcuni principi di base:

- conservare-preservare-salvaguardare l'energia, riducendo o azzerando i consumi di energie fossili e non rinnovabili, limitando o azzerando l'inquinamento atmosferico, diminuendo drasticamente i costi di gestione dell'edificio;
- utilizzare il clima come parametro di progetto e di forma, ponendo attenzione ai microclimi e alla forma del sito, ponendo attenzione alla forma, all'orientamento e alla distribuzione interna degli edifici, ponendo attenzione all'ombra portata sugli edifici circostanti, ponendo attenzione alla formazione di venti locali, progettando adeguatamente l'involucro edilizio, adottando soluzioni impiantistiche capaci di sfruttare al massimo le risorse naturali, usando risorse rinnovabili come sole e vento;
- rispettare e utilizzare il sito, ponendo attenzione all'ambiente circostante e alle relazioni che l'edificio intesse con esso, evitando il degrado e il consumo del territorio, limitando l'impatto su flora, fauna ed equilibri ecologici e agendo in sinergia con essi, ponendo attenzione all'impatto sull'incremento del traffico dei nuovi insediamenti, essendo consapevoli che ogni offesa alla natura provoca un danno al paesaggio, all'economia e alla società;
- limitare l'uso di risorse nuove, costruendo o recuperando con un dispendio minimo in costi ed energia, pensando all'intero ciclo di vita dell'edificio ancora in fase progettuale, dalla costruzione sino a quando l'edificio smetterà la sua funzione, pensando che la materia utilizzata per la costruzione è presa in prestito dalla natura e come tale va restituita reinserendola nei cicli biologici ed ecologici, usando in modo appropriato le risorse e preservandole senza consumare suolo, riqualificando gli edifici esistenti.

La riduzione delle emissioni di CO₂ per usi termici. La scheda prevede che, al 2030, una parte del patrimonio edilizio residenziale e terziario sia stato energeticamente riqualificato, che vi sia stato un incremento della produzione rinnovabile termica e che non vi siano più consumi di prodotti petroliferi per climatizzazione invernale o produzione di Acqua Calda Sanitaria. Parte delle assunzioni fatte si riferiscono a trend già in atto e vengono incluse nel trend tendenziale (v. capitolo 6). Si tratta di trend:

- stimolati da una crescente consapevolezza e sensibilità dei cittadini sui temi ambientali,
- imposti da leggi e regolamenti,
- favoriti dal mercato, in grado di proporre prodotti e tecnologie a prezzi sempre più accessibili,
- incentivati con detrazioni fiscali e l'eventuale accesso a misure di supporto finanziario (es. conto termico).

L'esistenza di un regolamento edilizio aggiornato e di un allegato energetico-ambientale dotato di forme di incentivazione a livello comunale possono ulteriormente stimolare la transizione energetica e l'incremento di efficienza nel settore civile. L'amministrazione comunale intende inoltre promuovere la formazione di cooperative solari e di ESCo (Energy Saving Company) con proprietà diffusa tra i cittadini, per facilitare interventi su complessi edilizi. Le ESCo offrono servizi integrati: a partire dalla diagnosi energetica dell'edificio, individuano i migliori interventi realizzabili non limitandosi alla semplice sostituzione di singoli dispositivi. Le caratteristiche importanti, che giustificano il forte interesse e l'attenzione riservata al mondo delle ESCo, visti i potenziali benefici per gli utenti e per il sistema energetico nel suo complesso, sono la garanzia dei risultati sugli interventi effettuati ed il finanziamento tramite terzi, con o senza assunzione dei rischi finanziari da parte della ESCo. Una ESCo è dunque un'impresa in grado di fornire tutti i servizi tecnici, commerciali e finanziari necessari per realizzare un intervento di efficienza energetica,

assumendosi l'onere dell'investimento e il rischio di un mancato risparmio, a fronte della stipula di un contratto in cui siano stabiliti i propri utili. Non si limita quindi a fornire semplicemente le risorse finanziarie con le quali l'imprenditore realizzerà autonomamente l'investimento perché deve infatti possedere, in proprio o tramite gruppi collegati, le adeguate competenze tecniche e le disponibilità economiche necessarie per realizzare quanto le è stato commissionato, offrendo anche flessibilità in base alle esigenze di chi ha richiesto i relativi servizi.

In relazione al settore terziario, sovente le imprese hanno bisogno e interesse a rendere pubblico ciò che praticano nel rispetto dell'ambiente al fine di crearsi un'immagine positiva (marketing). Una buona occasione è quella di progettare nuovi edifici per uffici secondo elevati standard energetici. I nuovi edifici devono porsi come valido esempio per clienti e dipendenti. Occorre pertanto applicare il più alto standard energetico possibile. Dovranno inoltre essere utilizzati materiali edili sostenibili e il loro impiego dovrà essere reso noto. Alcune imprese, legate al turismo, hanno la possibilità di trarne profitto: le azioni nel rispetto dell'ambiente possono essere utilizzate in fase di promozione aziendale e territoriale. Il ruolo dell'amministrazione locale in tal senso trova, tuttavia, poco margine di manovra, di gran lunga inferiore rispetto al settore residenziale. Per questo motivo si considerano come possibili ambiti di intervento, azioni volte a regolamentare il settore edilizio esistente che tengano conto delle destinazioni d'uso terziarie, e le opportunità di creare efficienza nelle eventuali realizzazioni di nuovi "Distretti di trasformazione urbanistica", sia per la conformazione spaziale degli stessi, sia per il dettaglio con cui sono analizzati a livello di Piano urbanistico.

Le assunzioni alla base del calcolo dei livelli di CO₂ evitata al 2030 rispetto al 2017 sono le seguenti. Per la residenza:

- la realizzazione di nuovi edifici e alloggi tra il 2018 ed il 2030, che rispettino gli standard richiesti dalla normativa vigente, in relazione alla trasmittanza termica delle componenti edilizie,
- la riqualificazione energetica degli edifici esistenti al 2017, con l'applicazione degli standard di legge, di circa il 13% delle superfici opache (pareti perimetrali e coperture), considerando un tasso di riqualificazione energetica annua dell'1%, il 7% delle pavimentazioni verso ambienti non riscaldati (tasso di riqualificazione annua ridotto del 50% rispetto a quello considerato per le altre componenti opache) e del 26% per le superfici trasparenti degli involucri edilizi (tasso di riqualificazione annua raddoppiato rispetto a quello considerato per le componenti opache),
- il soddisfacimento del 50% del fabbisogno energetico, per climatizzazione invernale e per la produzione di ACS, dei nuovi edifici realizzati tra il 2018 ed il 2030, con fonti rinnovabili termiche,
- l'abbandono dell'utilizzo dei prodotti petroliferi per climatizzazione invernale in favore dell'uso della biomassa e del gas¹¹ e per la produzione di acqua calda sanitaria in favore del solo gas¹²,
- l'introduzione di pompe di calore in sostituzione delle caldaie a gas nel 20% degli alloggi attualmente serviti dalla rete del gas metano,
- l'installazione, sulle coperture degli edifici esistenti al 2017, di nuovi impianti solari termici, per una produzione equivalente di energia da fonti rinnovabili pari a 800 MWh, utilizzati per la produzione di acqua calda sanitaria,
- l'incremento medio di efficienza del 10% dei dispositivi per la produzione di ACS.

Per il terziario:

- la realizzazione di nuovi edifici a destinazione terziaria tra il 2018 ed il 2030, che rispettino gli standard richiesti dalla normativa vigente, in relazione alla trasmittanza termica delle componenti edilizie,
- la riqualificazione energetica degli involucri degli edifici esistenti al 2017 e degli impianti termici, applicando il tasso di efficientamento rilevato per il settore residenziale,

¹¹ Si prevede che i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti da biomassa ad uso domestico (al 50%) e da gas naturale (al 50%)

¹² Si prevede che i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti con gas naturale

- il soddisfacimento del 50% del fabbisogno energetico, per climatizzazione invernale e per la produzione di ACS, dei nuovi edifici realizzati tra il 2018 ed il 2030, con fonti rinnovabili termiche,
- l'abbandono dell'utilizzo dei prodotti petroliferi per climatizzazione invernale e produzione di ACS in favore dell'uso della biomassa e del gas¹³,
- l'introduzione di pompe di calore in sostituzione delle caldaie a gas nel 20% degli edifici del terziario attualmente serviti dalla rete del gas metano,
- l'installazione, sulle coperture degli edifici esistenti al 2017, di nuovi impianti solari termici, per una produzione equivalente di energia da fonti rinnovabili pari a 989 MWh, utilizzati per la produzione di acqua calda sanitaria.

Azioni

RT1.1- Applicazione del Regolamento Edilizio comunale vigente e dell'allegato energetico-ambientale

RT1.2- Introduzione di modifiche normative all'allegato energetico ambientale

RT1.3- Incentivazione alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio privato

RT1.4- Promozione di cooperative solari ed ESCo a partecipazione diffusa

Obiettivi

- Riduzione dei consumi per usi termici nel settore residenziale e terziario
- Incremento dell'uso di vettori energetici a più basso contenuto di carbonio e delle fonti rinnovabili termiche
- Progressiva eliminazione della dipendenza dai prodotti petroliferi
- Orientamento delle scelte di progettisti ed utenti finali
- Creazione di un fertile mercato locale per le ESCo

Livello di CO₂ evitata

Residenza

Riduzione di 54.517 MWh energia per usi termici (2018-2030)

Riduzione di 12.426 tonnellate di CO₂ (2018-2030)

Terziario

Riduzione di 10.298 MWh energia usi termici (2018-2030)

Riduzione di 2.710 tonnellate di CO₂ (2018-2030)

Ipotesi di costo per il Comune

Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/formazione

Costi indiretti per minori introiti su oneri di urbanizzazione

Tempistiche di attuazione

L'azione si svolge in continuo fino al 2030

Destinatari/Beneficiari

Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, etc.

Ufficio competente

Ufficio Urbanistica e SUE

Indicatore di monitoraggio

Riduzione dei consumi per usi termici (MWh)

Incremento della produzione da fonti rinnovabili termiche (MWh)

Variazione del consumo dei singoli vettori energetici (MWh e var. %)

Numero di edifici sottoposti a riqualificazione energetica

¹³ Si prevede che i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti da biomassa ad uso domestico (al 50%) e da gas naturale (al 50%)

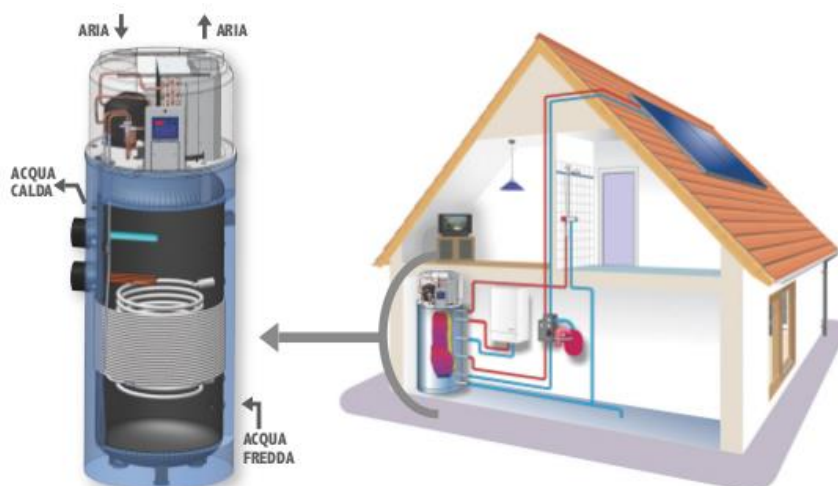
Settore di intervento	Residenziale Terziario	Scheda d'azione	RT2: efficienza energetica negli usi elettrici
------------------------------	-------------------------------	------------------------	---

Gli usi elettrici presenti nel settore residenziale e nel terziario sono normalmente esclusi dalle politiche di efficientamento stimulate dal regolamento edilizio urbano, che si rivolge viceversa principalmente agli usi termici.

1. Gli usi elettrici residenziali

Efficienza energetica. Questa misura prevede una progressiva sostituzione degli apparecchi elettrici domestici (elettrodomestici, climatizzatori, illuminazione degli ambienti) e la loro sostituzione con prodotti più efficienti. Nel corso degli anni si è verificato un incremento del fabbisogno elettrico prevalentemente dovuto alla maggiore richiesta di energia per i piccoli sistemi di condizionamento estivi e per i sempre più numerosi dispositivi elettronici. Risulta senza dubbio interessante riuscire a stimare una disaggregazione dei consumi elettrici per usi finali attivi nelle abitazioni. Tale disaggregazione avviene attraverso la costruzione di un modello di calcolo in cui viene assegnato ad ogni unità abitativa una o più tecnologie consuete, sulla base di una distribuzione percentuale delle stesse (frigoriferi, frigo-congelatori, tv ecc.). Le assunzioni di base per la realizzazione del modello sono le seguenti:

- escludendo i dispositivi di condizionamento/riscaldamento e solo in parte le TV, la maggior parte degli altri elettrodomestici venduti dovrebbe andare a sostituirne uno vecchio,
- le sostituzioni di elettrodomestici obsoleti dovrebbero portare ad un aumento dell'efficienza e ad una riduzione dei consumi unitari del dispositivo. Quest'ultima osservazione è presumibilmente valida anche per l'illuminazione domestica attraverso la diffusione delle lampade a LED,
- i dispositivi di condizionamento, negli ultimi anni, hanno fatto registrare una crescita significativa per il verificarsi di condizioni meteo-climatiche sempre più accentuate, con ondate di calore di durata crescente e temperature massime giornaliere in netto aumento,
- alcuni dispositivi elettronici si stanno rapidamente diffondendo nelle abitazioni (apparecchi per l'igiene personale e per la cucina, dispositivi per la smart home, etc.) e molti di questi



utilizzano batterie ricaricabili,

- alcuni nuovi usi si rilevano presso alcuni utenti domestici, quali le auto elettriche, o altri mezzi per la mobilità individuale che necessitano di ricariche frequenti (monopattini, hoverboard, etc.),
- in molti edifici si sta rapidamente

diffondendo l'uso di pompe di calore per la climatizzazione invernale, spostando i consumi energetici dai vettori termici al vettore elettrico.

Se da un lato vi è un netto incremento dell'efficienza dei nuovi dispositivi elettronici (nel caso delle lampadine a LED l'incremento di efficienza è dell'ordine dell'80% rispetto alle lampadine a incandescenza), dall'altro quindi si rileva un incremento dei fabbisogni elettrici. Per ottenere una proiezione realistica dei consumi elettrici pro capite al 2030 che contempli entrambe queste opposte tendenze si è deciso di utilizzare i dati elaborati da TERNA per la Città Metropolitana di Torino che hanno evidenziato un calo dello 0,7% annuo del consumo elettrico pro capite nel settore domestico tra il 2002 ed il 2017. Questo dato è stato utilizzato per calcolare il consumo elettrico atteso nel 2030 per il Comune di Pinerolo se la tendenza proseguisse in modo lineare (v. scenario tendenziale). A questo dato è necessario aggiungere altri due fattori: l'effetto positivo delle politiche comunali e l'effetto "negativo" indotto dall'elettrificazione dei consumi per climatizzazione invernale. D'un lato, l'amministrazione comunale intende attivare un meccanismo di stimolo alla diffusione dei dispositivi efficienti e ad un loro corretto utilizzo (si pensi ad esempio alla semplice pratica di spegnere le luci quando si esce da una stanza), tramite apposite campagne di comunicazione e/o altri sistemi di informazione/formazione e di educazione comportamentale (anche nelle scuole), accelerando e dirigendo il naturale processo di sostituzione degli apparecchi domestici, verso nuovi prodotti più efficienti. Si stima in tal senso che tali politiche possano raddoppiare la velocità di riduzione dei consumi elettrici pro capite nel Comune di Pinerolo rispetto al valore medio della CM Torino. Dall'altro lato si ipotizza che il 20% dei consumi di gas registrati nel 2017 per climatizzazione invernale degli edifici venga soddisfatto nel 2030 da pompe di calore.

Rinnovabili elettriche. La diffusione di impianti fotovoltaici o altre fonti rinnovabili elettriche determinerà un'ulteriore riduzione delle emissioni climalteranti, poiché a parità di consumi sarà minore il fattore di emissione elettrico locale. La diffusione di impianti rinnovabili negli edifici residenziali è ad oggi imposta dal D.lgs.28/2011 "Decreto Rinnovabili" per tutti gli edifici nuovi o



sottoposti a ristrutturazioni rilevanti. In particolare, è previsto che in questi edifici, a partire dal 1° gennaio 2017, vengano installati impianti alimentati da fonti rinnovabili sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, con potenza elettrica misurata in kW, calcolata secondo la seguente formula: $P = 0,02 * S$ dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m².

In tutti gli altri casi non vi sono specifici obblighi ma esistono forme di incentivazione che stimolano il mercato, in particolare le detrazioni fiscali IRPEF. Il Comune anche su questo fronte ha la possibilità di intervenire per accelerare il

processo di transizione verso fonti rinnovabili, agendo in particolare attraverso campagne di comunicazione, 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. Il Comune di Pinerolo, all'art. 110 del nuovo Regolamento edilizio, ha indicato inoltre che, ove compatibile con gli aspetti paesaggistici, al fine di un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio, il manto di copertura può essere realizzato con pannelli fotovoltaici o assimilabili. Per quantificare correttamente la nuova produzione elettrica da fotovoltaico al 2030 nel Comune di Pinerolo nel settore residenziale, è stata seguita la seguente procedura:

- proiezione lineare, della tendenza 2012-2016, del consumo di energia prodotta da fotovoltaico, rilevata sul territorio regionale da SIMERI, facendo registrare al 2030 un consumo medio pro capite in Regione Piemonte pari a 620 kWh ed un incremento del 62% rispetto al dato del 2016,

- calcolo di un fattore correttivo che tenga conto della propensione di un Comune all'installazione di impianti rinnovabili in copertura, in funzione della densità abitativa (maggiore è la densità minore è la propensione, poiché minore è la disponibilità di spazio in copertura e maggiore è la difficoltà dei processi decisionali – ad esempio nei condomini); nel caso di Pinerolo si ottiene un fattore correttivo di 0,81 rispetto alla media regionale,
- applicazione dell'incremento pro capite regionale corretto (kWh/pc) alla popolazione residente nel Comune di Pinerolo nel 2017, considerando che il 70% di questo incremento sia associabile ad impianti ad uso domestico.

La riduzione delle emissioni di CO₂ per usi elettrici. Le assunzioni alla base del calcolo dei livelli di CO₂ evitata al 2030 rispetto al 2017 sono dunque le seguenti:

- il soddisfacimento del fabbisogno elettrico dei nuovi edifici realizzati tra il 2018 ed il 2030 con fonti rinnovabili elettriche secondo la formula indicata dal D.lgs.28/2011 "Decreto Rinnovabili",
- l'installazione, sulle coperture degli edifici esistenti e non soggetti agli obblighi del Decreto, di nuovi impianti solari fotovoltaici, per una nuova produzione equivalente di energia da fonti rinnovabili pari a 4.193 MWh, utilizzati per la produzione di energia elettrica, destinata innanzitutto all'autoconsumo e per la quota eccedente immessa in rete,
- la progressiva sostituzione dei dispositivi elettronici domestici con una riduzione dei consumi a parità di prestazioni pari al 9% al 2030 rispetto al trend tendenziale.

2. Gli usi elettrici nel terziario

Efficienza energetica. Similmente a quanto avviene per il settore residenziale, l'azione prevede che, grazie alla capillare attività di informazione gestita dall'Amministrazione Comunale, si diffondano, nel settore terziario, le migliori tecnologie e i dispositivi elettrici più efficienti. La ripartizione per usi finali dei consumi elettrici nel settore terziario non è immediata. I motivi riguardano l'assenza di estese analisi statistiche, a livello nazionale o locale, sulla diffusione delle apparecchiature per gli utenti di questo settore, oltre che la varietà di comportamenti e di esigenze del settore stesso. Varie esperienze di energy audit di edifici del terziario (banche ed edifici adibiti ad uso ufficio), insieme ad alcune analisi statistiche sul settore terziario italiano (alcune analisi ENEA, ma in particolare lo studio condotto dall'ISMERI riguardante le classi 69 e 80 - credito/assicurazioni e servizi igienici/sanitari), hanno messo in evidenza da un lato la diffusione marcata delle tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni e dall'altro la crescente diffusione dei sistemi di condizionamento degli edifici.

Le ipotesi di azioni assunte per il terziario sono elencate di seguito:

- illuminazione: progressiva sostituzione delle lampade esistenti con nuove soluzioni a LED (ciò può essere favorito dalla compatibilità delle nuove lampade tubolari a LED con le prese elettriche tradizionali delle lampade fluorescenti);
- condizionamento: interventi sugli involucri degli edifici e sui carichi interni, con riduzione della richiesta di carico per raffrescamento e riscaldamento; incremento di efficienza dei compressori degli impianti di condizionamento;
- apparecchiature elettroniche: standby e modalità off a basso consumo, anche attraverso l'uso più diffuso di sistemi temporizzati;
- refrigerazione: miglioramento del sistema frigorifero; riduzione delle perdite per convezione, per irraggiamento e per conduzione;
- lavaggio: controllo del riscaldamento dell'acqua di lavaggio e utilizzo di pannelli solari o gas metano;
- sistemi ausiliari per il condizionamento: adozione di sistemi di pompaggio ad alta efficienza (incluso l'adozione di motori a velocità variabile);
- sezionamento dei circuiti di alimentazione dell'acqua calda per il riscaldamento.

Analogamente a quanto fatto per il domestico, anche per il settore terziario sono stati utilizzati i dati TERNA di consumo storico elettrico pro capite del periodo 2002-2017, che hanno evidenziato, per la Città Metropolitana di Torino un incremento del 2,2% annuo. In questo caso, pertanto, la crescita

appare piuttosto marcata; l'incremento dei nuovi fabbisogni è maggiore del tasso d'efficientamento degli stessi. E le previsioni future sembrano confermare questo andamento. Appare quantomai necessario che il Comune attivi anche su questo fronte politiche di comunicazione e informazione. A differenza di quanto si rileva per il domestico, in questo caso, il ruolo dell'amministrazione comunale è quello di rallentare il trend di crescita dei consumi; si stima pertanto che le politiche comunali possano dimezzare la velocità di incremento dei consumi elettrici pro capite nel Comune di Pinerolo rispetto al valore medio della CM Torino. Anche in questo caso si ipotizza che il 20% dei consumi di gas registrati nel 2017 per climatizzazione invernale degli edifici venga soddisfatto nel 2030 da pompe di calore.

Rinnovabili elettriche. Anche in questo caso, analogamente a quanto indicato per il settore domestico, si assisterà alla diffusione di impianti fotovoltaici o altre fonti rinnovabili elettriche per effetto dell'attuazione del D.lgs.28/2011 "Decreto Rinnovabili" per tutti gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, delle forme di incentivazione esistenti e delle politiche comunali di comunicazione di incontro di domanda e offerta e di regolamentazione. Per quantificare correttamente la nuova produzione elettrica da fotovoltaico al 2030 nel Comune di Pinerolo nel settore terziario è stata seguita la medesima procedura indicata per il settore residenziale, considerando che il 30% dell'incremento annuo pro capite sia associabile al terziario e che non si debba applicare in questo caso alcun fattore correttivo, poiché le strutture terziarie tendono ad equivalersi in tutto il territorio regionale.

La riduzione delle emissioni di CO₂ per usi elettrici. Le assunzioni alla base del calcolo dei livelli di CO₂ evitata al 2030 rispetto al 2017 sono dunque le seguenti:

- il soddisfacimento del 50% del fabbisogno elettrico dei nuovi consumi registrati tra il 2018 ed il 2030 con fonti rinnovabili elettriche per effetto dell'applicazione del D.lgs.28/2011 "Decreto Rinnovabili",
- l'installazione, sulle coperture degli edifici esistenti e non soggetti agli obblighi del Decreto, di nuovi impianti solari fotovoltaici, per una nuova produzione equivalente di energia da fonti rinnovabili pari a 2.223 MWh, utilizzati per la produzione di energia elettrica, destinata innanzitutto all'autoconsumo e per la quota eccedente immessa in rete,
- la progressiva sostituzione dei dispositivi elettronici con una riduzione dei consumi a parità di prestazioni pari al 14% al 2030 rispetto al trend tendenziale.

Azioni

RT2.1- Aggiornamento del regolamento edilizio per la parte relativa alle fonti elettriche rinnovabili negli edifici residenziali

RT2.2- Realizzazione di campagne di comunicazione ed altre iniziative di informazione destinate alla cittadinanza

RT2.3- Realizzazione di campagne di comunicazione ed altre iniziative di informazione destinate agli operatori del terziario

Obiettivi

- Riduzione dei consumi per usi elettrici nel settore residenziale e terziario
- Incremento dell'uso delle fonti rinnovabili elettriche
- Orientamento delle scelte di progettisti ed utenti finali
- Orientamento dei modelli comportamentali

Livello di CO₂ evitata

Residenza

Incremento di 3.784 MWh energia per usi elettrici (2018-2030)
Riduzione di 1.894 tonnellate di CO₂ (2018-2030)

Terziario

Incremento di 11.462 MWh energia usi elettrici (2018-2030)
Riduzione di 583 tonnellate di CO₂ (2018-2030)

Ipotesi di costo per il Comune

Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/formazione

Tempistiche di attuazione

L'azione si svolge in continuo fino al 2030

Destinatari/Beneficiari	Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, ect
Ufficio competente	Ufficio Urbanistica e SUE
Indicatori di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici (MWh) [dati ENEL Distribuzione] Incremento della produzione da fonti rinnovabili elettriche (MWh) [rielaborazione dati db comunale pratiche edilizie + dati su detrazioni fiscali]

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 riqualificazione energetica della scuola secondaria di I° grado Puccini

Nel corso del 2019 è stata realizzata la riqualificazione energetica della scuola Puccini, usufruendo di un finanziamento regionale nell'ambito del bando POR FESR 14/20 "Riduzione dei consumi energetici e utilizzo fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche di Province, Città Metropolitana di Torino, Comuni e Unioni dei Comuni superiori a 5000 abitanti".



L'edificio scolastico (il cui anno di costruzione risale circa agli anni 1970) è situato in Via Battitore ed ha una superficie utile di 1.895 m².



Gli interventi realizzati. Nell'edificio sono state realizzate le seguenti opere:

- installazione di nuovi serramenti in alluminio con adeguate caratteristiche di isolamento termico (valore di trasmittanza $<1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$), acustico e di controllo solare (vetrocamera basso-emissiva, selettiva, 4+4-0.76pvb – 20 argon - 6+6-0.76pvb),

- realizzazione di cappotto esterno, sulle pareti perimetrali, in polistirene espanso sinterizzato spessore medio prevalente 16 cm e conducibilità prevalente $\lambda_d = 0,031 \text{ W/m K}$,
- isolamento dall'interno della copertura a falde della scuola con lana minerale di roccia con spessore 16 cm e conducibilità termica dichiarata è di $0,031 \text{ W/m K}$,
- isolamento del solaio di sottotetto con polistirene espanso estruso 16 cm,
- isolamento dall'interno della copertura della palestra con doppio strato di lana minerale di roccia (primo strato ad alta densità 6 cm + secondo strato lana di roccia a media densità 12 cm),
- installazione di sistema di contabilizzazione diretta del calore in centrale termica,
- installazione di valvole termostatiche,
- posizionamento di impianto fotovoltaico (19,44 kWp) in copertura, in aderenza alle falde della scuola rivolte a sud ed est,
- sostituzione delle luci interne con lampade a led a basso consumo
- installazione di 3 impianti di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore con rendimento del 90%.

Risultati energetici ottenibili. Dall'analisi dell'edificio scolastico allo stato di fatto e in progetto, è possibile ottenere un notevole miglioramento delle prestazioni energetiche. L'edificio avrà un indice di prestazione energetica non rinnovabile di $87,1 \text{ kWh/m}^2/\text{anno}$ e un indice di prestazione energetica rinnovabile di $20,5 \text{ kWh/m}^2/\text{anno}$ (classe energetica A3).

Situazione	Consumi elettrici	Consumi di gas	Prod. Rinnovabile autoconsumata	Emissioni CO ₂
Ex ante	15.607 kWh	25.287 nmc	0 kWh	60,0 ton CO ₂
Ex post	33.356 kWh	9.586 nmc	23.264 kWh	35,4 ton CO ₂
Risparmio	+114%	-62%	n.q.	-41%

Gli interventi di riqualificazione energetica che sono stati realizzati nell'edificio scolastico dovrebbero determinare una riduzione annua di circa 24,6 ton CO₂.

Riqualificazione energetica della scuola elementare "Collodi"

Nel 2021 verrà realizzata la riqualificazione energetica della scuola elementare Collodi, usufruendo di un finanziamento regionale nell'ambito del bando POR FESR 14/20 "Riduzione dei consumi energetici e utilizzo fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche di Province, Città Metropolitana di Torino, Comuni e Unioni dei Comuni superiori a 5000 abitanti".



L'edificio scolastico, scuola elementare, (il cui anno di costruzione risale circa agli anni 1970) è situato in Viale Kennedy ed ha una superficie utile di 1.988 m^2 .



Gli interventi realizzati. Nel progetto definitivo presentato dal Comune di Pinerolo a Regione Piemonte per l'ottenimento del finanziamento pubblico sono state previste le seguenti opere:

- installazione di nuovi serramenti in alluminio con adeguate caratteristiche di isolamento termico (valore di trasmittanza $<1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$), acustico e di controllo solare (vetrocamera basso-emissiva, selettiva, 4+4-0.76pvb – 20 argon - 6+6-0.76pvb),
- realizzazione di cappotto esterno, sulle pareti perimetrali, in polistirene espanso sinterizzato spessore 16 cm e conduttività $\lambda_d = 0,031 \text{ W/m K}$,
- realizzazione di isolamento in lana di roccia spessore 16 cm e conduttività $\lambda_d = 0,031 \text{ W/m K}$ all'estradosso del solaio verso sottotetto,
- sostituzione di tutti i radiatori esistenti,
- installazione di valvole termostatiche e contabilizzatori del calore su ogni corpo radiante,
- posizionamento di impianto fotovoltaico (21 kW) in copertura, in aderenza alle falde rivolte a sud-ovest;
- sostituzione di tutte le luci interne con lampade a led a basso consumo,
- installazione di sistema per il monitoraggio dei consumi energetici costituito da un analizzatore di energia con adeguato software di registrazione dei dati.

Risultati energetici ottenibili. Dall'analisi dell'edificio scolastico allo stato di fatto e in progetto, è possibile ottenere un notevole miglioramento delle prestazioni energetiche. L'edificio avrà un indice di prestazione energetica non rinnovabile di $87,1 \text{ kWh/m}^2\text{/anno}$ e un indice di prestazione energetica rinnovabile di $20,5 \text{ kWh/m}^2\text{/anno}$ (classe energetica A3).

Situazione	Consumi elettrici	Consumi di gas	Prod. Rinnovabile autoconsumata	Emissioni CO ₂
Ex ante	20.561 kWh	19.227 nmc	0 kWh	49,6 ton CO ₂
Ex post	14.321 kWh	7.147 nmc	6.240 kWh	21,5 ton CO ₂
Risparmio	-30%	-62,8%	n.q.	-56,6%

Gli interventi di riqualificazione energetica che verranno realizzati nell'edificio scolastico dovrebbero determinare una riduzione annua di circa 28,1 ton CO₂. A questi deve essere aggiunto il contributo derivante dall'immissione in rete dell'extra produzione dell'impianto non autoconsumata, quantificabile in circa 14.560 kWh. Ciò dovrebbe determinare un'ulteriore riduzione delle emissioni per circa 6,7 ton CO₂.

La riqualificazione energetica della scuola primaria Parri: sostituzione dei serramenti

Nel corso del 2019 è stata completata la progettazione esecutiva della sostituzione dei serramenti nella scuola primaria Parri. Questo intervento viene finanziato dal Ministero dello Sviluppo

Economico nell'ambito del Decreto-legge Crescita (convertito in legge 58/2019) "Contributi ai Comuni per interventi di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile".



L'edificio scolastico (il cui anno di costruzione risale al 1977) è situato in Via Rocchietta 1 ed ha una superficie utile di 3.427 m².



Gli interventi realizzati. Il progetto è focalizzato sulla sostituzione di una parte dei serramenti esistenti, attualmente con telaio in legno e vetro semplice doppio strato senza intercapedine, con nuovi serramenti in alluminio con adeguate caratteristiche di isolamento termico, acustico e di controllo solare. In particolare, verranno sostituiti i serramenti più ammalorati e che hanno presentato sinora i maggiori problemi di infiltrazione. I nuovi serramenti avranno trasmittanza $< 1,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ e vetrocamera basso-emissiva con gas argon (4+4-0.76pvb – 20 argon – 6+6-0.76pvb).

Risultati energetici ottenibili. Dall'analisi dell'edificio scolastico allo stato di fatto e in progetto, è possibile ottenere un miglioramento delle prestazioni energetiche, sebbene contenuto. L'edificio avrà un indice di prestazione energetica non rinnovabile di 211,6 kWh/m²/anno e un indice di prestazione energetica rinnovabile di 0,9 kWh/m²/anno (classe energetica G).

Gli interventi di riqualificazione energetica che verranno realizzati nell'edificio scolastico dovrebbero determinare una riduzione annua di circa 8,8 MWh pari a 1,8 ton CO₂.

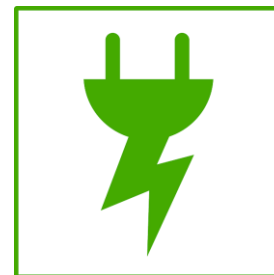
Azioni	
P1.1- Riqualificazione energetica degli edifici pubblici	
P1.2- Realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici	
Obiettivi	
• Riduzione dei consumi energetici degli edifici pubblici • Miglioramento del comfort interno degli edifici • Messa in sicurezza delle strutture • Realizzazione di interventi “modello” da emulare • Coinvolgimento dei fruitori degli edifici pubblici per attività di sensibilizzazione (in particolare le scuole)	
Livello di CO ₂ evitata	Riduzione di 278,9 MWh di energia (2018-2021) Incremento di 29,5 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2021) Riduzione di 61,2 tonnellate di CO ₂ (2018-2021)
Ipotesi di costo per il Comune	<i>Progetto POR-FESR – scuola Puccini:</i> il progetto esecutivo a base d’asta prevede un importo per lavori di circa 870.000€ (IVA inclusa) che sarà tuttavia soggetto a ribasso. Il quadro economico complessivo è di circa 930.000€ (IVA inclusa). <i>Progetto POR-FESR – scuola Collodi:</i> il progetto definitivo/ esecutivo a base d’asta prevede un importo per lavori di circa 735.000€ (IVA inclusa) che sarà tuttavia soggetto a ribasso. Il quadro economico complessivo è di circa 765.000€ (IVA inclusa). Le due scuole beneficeranno di un contributo in conto capitale di circa 670.000 € e di un prestito agevolato di circa 835.000 €. <i>Progetto scuola Parri:</i> il progetto definitivo/ esecutivo a base d’asta prevede un importo per lavori di circa 89.000€ (IVA inclusa) che sarà tuttavia soggetto a ribasso. Il quadro economico complessivo è di circa 100.000€ (IVA inclusa).
Tempistiche di attuazione	<i>Progetto POR-FESR – scuola Puccini:</i> l’intervento si conclude nel 2019. <i>Progetto POR-FESR – scuola Collodi:</i> è prevista la realizzazione dei lavori entro il 2021. <i>Progetto scuola Parri:</i> l’intervento si conclude nel 2020
Destinatari/Beneficiari	Comune ed indirettamente tutti i fruitori degli edifici pubblici
Ufficio competente	Ufficio Lavori Pubblici
Indicatori di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici e termici negli edifici (MWh) Incremento della produzione da fonti rinnovabili (MWh) Potenza e tipologia degli impianti rinnovabili realizzati

Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	P2: riqualificazione energetica del parco edilizio pubblico e promozione delle FER – progetti futuri
Oltre ai 3 edifici sottoposti a riqualificazione energetica descritti nella scheda P1, per i quali il Comune ha già provveduto a definire almeno il livello di progettazione definitiva delle opere, si prevede di attivare nel prossimo decennio ulteriori investimenti, da pianificare anche con Acea Servizi Strumentali Territoriali, secondo il modello delle società c.d. ESCo (Energy Saving Company). Le ESCo sono imprese in grado di fornire tutti i servizi tecnici, commerciali e finanziari necessari per realizzare un intervento di efficienza energetica, assumendosi l'onere dell'investimento e il rischio di un mancato risparmio, a fronte della stipula di un contratto in cui siano stabiliti i propri utili. Questa logica può essere applicata a tutti gli edifici pubblici non ancora sottoposti a riqualificazione energetica, che presentano significativi margini di riduzione dei consumi e di conseguenza della bolletta energetica. La riqualificazione energetica del parco edilizio pubblico potrà avvenire attraverso: • la sostituzione delle componenti ammalorate degli involucri edilizi (serramenti, coperture, etc.), con incremento dei valori di trasmittanza termica, • la realizzazione di elementi di cappottatura esterna o interna, • l'isolamento termo-acustico di altre componenti dell'involucro edilizio, • l'installazione di nuovi generatori di calore, con incremento dell'efficienza energetica, • il miglioramento prestazionale degli impianti termici a valle dei generatori di calore (termoregolazione, isolamento condutture, sostituzione e ottimizzazione terminali, etc.), • l'efficientamento degli impianti elettrici e dei dispositivi (illuminazione interna, pc/monitor, impianti di condizionamento, etc.), • la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e termica. Per stimare correttamente i possibili margini di efficientamento dell'attuale parco edilizio pubblico si è deciso di far riferimento alle prescrizioni della Direttiva Europea 2012/27/UE che prevedeva, per gli enti governativi, che "il 3 % della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati di proprietà del proprio governo centrale e da esso occupati sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica che esso ha stabilito in applicazione dell'articolo 4 della direttiva 2010/31/UE." Estendendo questa norma anche agli edifici di proprietà comunale si prevede che tra il 2018 ed il 2030, si intervenga sul 39% (3% per 13 anni) degli edifici (esclusi gli edifici della scheda P1), riducendoli i relativi consumi energetici del 33% (media delle riduzioni attese nei 3 edifici della scheda P1). Si ipotizza che circa ¼ dei risparmi attesi al 2030 derivanti dall'applicazione della norma europea, siano conseguibili esclusivamente attraverso un'ottimizzazione della gestione dell'accensione e spegnimento degli impianti termici, che può essere perseguita mediante: • maggiore corrispondenza tra le temperature interne richieste nei vari edifici e quelle realmente garantite, • la regolazione dei terminali/circuiti in funzione dell'effettivo utilizzo di alcuni spazi (es. consiglio comunale, palestre, etc.), • una maggiore consapevolezza degli sprechi energetici da parte degli utilizzatori degli edifici pubblici, sia mediante una termoregolazione individuale degli spazi sia evitando comportamenti scorretti (es. apertura prolungata delle finestre con caloriferi accesi, etc.), • una migliore gestione dei dispositivi elettrici (ottimizzando l'accensione e lo spegnimento delle luci, riducendo l'accensione dei dispositivi solo al periodo in cui sono effettivamente utilizzati, temporizzandone eventualmente l'accensione in modo automatico). L'incremento dell'efficienza energetica degli edifici riqualificati e l'ottimizzazione gestionale degli impianti dovrebbe poter determinare una riduzione di circa il 13% dei consumi termici ed elettrici, sul totale dei consumi rilevati nel 2017 (tolta quelli relativi agli edifici della scheda P1).			

La riduzione delle emissioni climalteranti non è esclusivamente legata alla riduzione dei consumi energetici negli usi finali, bensì anche all'incremento della quota di fabbisogno soddisfatta da fonti rinnovabili elettriche e termiche. Nel caso specifico si ipotizzano due scenari al 2030:

- d'un lato si prevede che metà del fabbisogno elettrico degli edifici sia soddisfatto con rinnovabili,
- dall'altro che tutti i veicoli comunali siano elettrici e che utilizzino energia "pulita".

Il soddisfacimento di queste condizioni non dovrà avvenire necessariamente mediante la produzione in situ e l'autoconsumo (opzione comunque importante e da incentivare grazie ad un esteso programma di diffusione in copertura di impianti fotovoltaici), ma anche mediante l'acquisto di energia rinnovabile da altri produttori locali, nell'ambito della futura comunità energetica in fase di costituzione (v. scheda G2) o l'acquisto di energia verde certificata dai propri fornitori.



Azioni

P2.1- Riqualificazione energetica degli edifici pubblici

P2.2- Ottimizzazione gestionale degli impianti termici

P2.3- Realizzazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili negli edifici pubblici per autoconsumo

P2.4- Acquisto di energia verde da altri produttori locali o certificata dal fornitore

Obiettivi

- Riduzione dei consumi energetici degli edifici pubblici
- Miglioramento del comfort interno degli edifici
- Messa in sicurezza delle strutture
- Realizzazione di interventi "modello" da emulare
- Coinvolgimento dei fruitori degli edifici pubblici per attività di sensibilizzazione (in particolare le scuole)
- Coinvolgimento dei responsabili/manutentori degli impianti termici

Livello di CO₂ evitata	Riduzione di 1.029 MWh di energia (2018-2030) Riduzione di 538 tonnellate di CO ₂ (2018-2030)
Ipotesi di costo per il Comune	Gli interventi di ottimizzazione gestionale sono spesso a costo zero o a costo molto contenuto, poiché si tratta di svolgere la stessa attività ma in modo più consapevole e mirato. Gli interventi sugli involucri e sugli impianti sono viceversa più onerosi e dovranno essere quantificati di volta in volta mediante progettazione definitiva/esecutiva. Talvolta questi costi potrebbero essere sostenuti direttamente da ESCo e non dal Comune, che si troverebbe a corrispondere un canone commisurato alla spesa storica.
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030, in funzione delle specifiche necessità dell'ente e della disponibilità di risorse finanziarie per l'esecuzione dei lavori.
Destinatari/Beneficiari	Comune ed indirettamente tutti i fruitori degli edifici pubblici
Ufficio competente	Ufficio Lavori Pubblici
Indicatori di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici e termici negli edifici (MWh) Incremento della produzione da fonti rinnovabili (MWh) Potenza e tipologia degli impianti rinnovabili realizzati

Una delle principali voci di consumo di energia elettrica tra le proprietà del Comune di Pinerolo è l'illuminazione pubblica stradale, che rappresenta al 2017 il 28% circa dei consumi totali del settore pubblico. La sostituzione delle lampade ormai vetuste (e nel caso delle lampade ai vapori di mercurio, non più in commercio) rappresenta un grande potenziale di risparmio energetico e di denaro per la pubblica amministrazione. Le lampade in uso sono vapori di mercurio, sodio ad alta pressione e alogenuri (in casi più sporadici è già presente il LED). 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.

La riqualificazione degli impianti IP del centro storico

Il Comune provvederà nel corso del 2019 alla riqualificazione di una parte significativa degli impianti di illuminazione pubblica, attraverso la candidatura al bando regionale POR-FESR per la "riduzione dei consumi energetici e adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle reti di illuminazione pubblica dei Comuni piemontesi".

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- la sostituzione di tutti gli apparecchi illuminanti con idonei apparecchi equipaggiati con lampada a Led con adeguamento normativo e illuminotecnico,
- interventi di adeguamento impiantistico e di sostituzione/adeguamento alle normative vigenti dei quadri elettrici e alcuni tratti di linee di alimentazione,
- ripristino e/o sostituzione dei pali ammalorati,
- realizzazione di nuovi quadri elettrici e richiesta nuovi punti di fornitura.



Gli apparecchi installati soddisferanno le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- efficienza luminosa del corpo illuminante LED maggiore di 95 lumen/W,
- indice IPEA dell'apparecchio almeno A,
- temperatura di colore conforme alle prescrizioni della LR n.3/2018,
- vita utile di almeno 100.000 ore @ L80F10 @ Ta=25 °C.

Situazione	Apparecchi	Potenza tot. (kW)	Consumi elettrici (kWh)	Emissioni CO ₂
Ex ante	1.196	163,3	703.131	288,3 ton CO ₂
Ex post	1.198	55,1	214.867	88,1 ton CO ₂
Risparmio	-	-66%	-69,4%	-69,4%

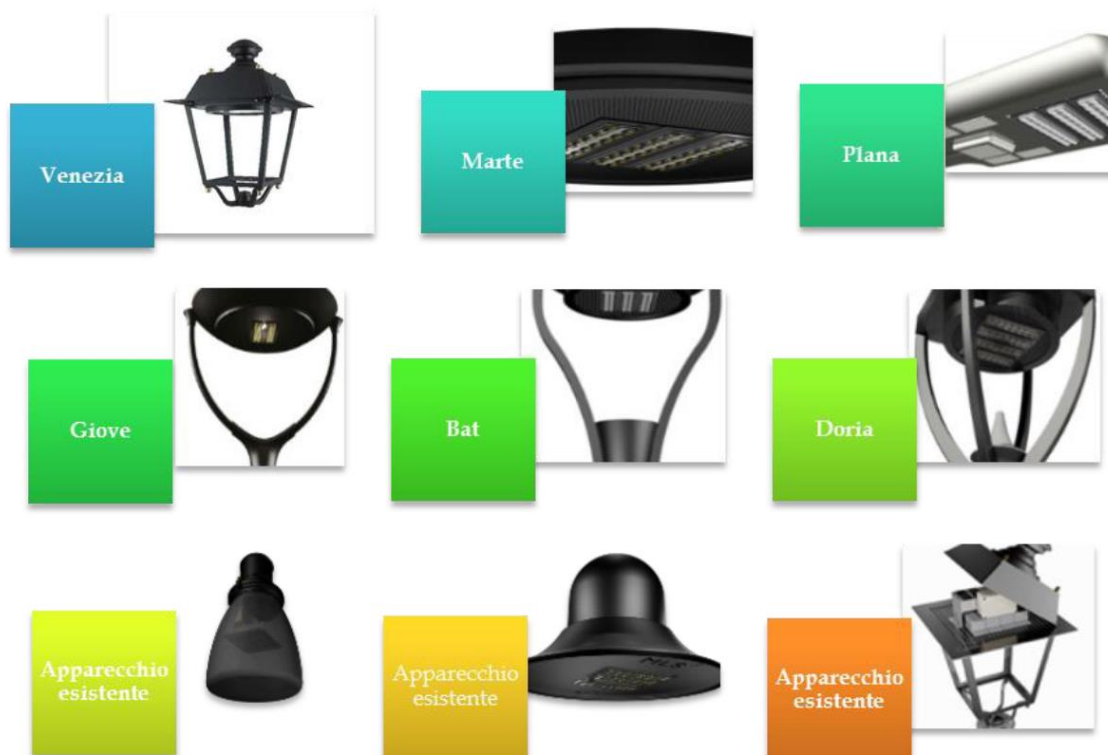
La riqualificazione degli impianti IP tramite project financing (escluso centro storico)

Escludendo gli impianti del centro storico che saranno sottoposti a riqualificazione energetica mediante la candidatura al bando regionale finanziato dal POR-FESR, gli altri impianti dislocati sul

territorio comunale saranno riqualificati nel biennio 2020-2021 mediante l'attivazione di un project financing. Dopo aver ricevuto il progetto di fattibilità tecnico-economica dalla ditta proponente, il Comune indirà una gara ad evidenza pubblica per la selezione del concessionario. Nella fase di gara, le ditte partecipanti potranno incrementare il numero ed il tipo di interventi previsti nel progetto e potranno offrire un risparmio energetico annuo certificato più elevato di quello minimo individuato dal proponente.

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- messa in sicurezza e sostituzione di sostegni ammalorati,
- rifacimento di interi tratti di linea elettrica obsoleti e inadeguati,
- sostituzione dei corpi illuminanti con armature di tipo stradale a LED, nelle aree periferiche del centro abitato e con nuovi corpi illuminanti a LED con caratteristiche di arredo urbano o retrofit a LED nel centro storico,



- rifacimento dei quadri di distribuzione di alimentazione e di zona,
- eliminazione di promiscuità meccanica qualora gli impianti di illuminazione pubblica e le linee elettriche di bassa tensione di proprietà Enel presentino delle infrastrutture in comune,
- inserimento di un sistema di regolazione di accensione e riduzione del flusso luminoso,
- realizzazione di un sistema informativo gestionale che consenta di avere accesso alle principali informazioni e caratteristiche dell'impianto di illuminazione pubblica,
- installazione di dispositivi/tecnologie per la smart city (1 impianto fonico, 3 monitor LED, 20 beacon).

Il Comune sta provvedendo al completamento della procedura di riscatto dei punti luce di proprietà ENEL Sole per poterli includere nel progetto complessivo di riqualificazione energetica.

Situazione	Apparecchi	Consumi elettrici (kWh)	Emissioni CO ₂
Ex ante	4.865	2.285.385	937,0 ton CO ₂
Ex post	4.905	846.067	346,9 ton CO ₂
Risparmio	-	-63%	-63%

La riqualificazione energetica degli impianti semaforici

L'amministrazione sta pianificando la riqualificazione degli impianti semaforici con l'introduzione di lampade a LED in sostituzione delle tecnologie attualmente presenti.

Gli impianti semaforici consumano attualmente circa 201 MWh. È auspicabile ipotizzare una riduzione di almeno il 60% dei consumi, in grado di generazione un abbattimento di circa 49 ton CO₂.

Il nuovo regolamento edilizio comunale

Nel nuovo regolamento edilizio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n.83 del 28/11/2018, è stato normata la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica esterna all'art.111. Si prevede nello specifico che:

- tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata vengano costituiti da apparecchi illuminanti aventi tecnologia LED con temperatura di colore da 3.000 Kelvin (salvo diverse indicazioni fornite dagli uffici tecnici del settore lavori pubblici),
- i nuovi impianti debbano essere progettati in modo tale da:
 - ottimizzare i costi di esercizio e di manutenzione,
 - ottenere un risparmio energetico, anche con dispositivi del controllo del flusso luminoso,
 - contenere l'inquinamento luminoso atmosferico e stradale e l'invasività della luce,
 - valorizzare il paesaggio urbano sia diurno sia notturno.

Azioni

P3.1- Riqualificazione energetica impianti IP del centro storico con finanziamento POR-FESR

P3.2- Riqualificazione energetica impianti IP tramite project financing (escluso centro storico)

P3.3- Riqualificazione energetica degli impianti semaforici

P3.3- Applicazione del nuovo regolamento comunale per gli impianti IP realizzati da privati

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

Livello di CO₂ evitata

Riduzione di 1.900 MWh¹⁴ di energia (2018-2030)

Riduzione di 779 tonnellate di CO₂ (2018-2030)

Ipotesi di costo per il Comune

Progetto POR-FESR: il progetto esecutivo a base d'asta prevede un importo per lavori di circa 450.000€ (IVA inclusa) che sarà tuttavia soggetto a ribasso. Il quadro economico complessivo è di circa 508.000€ (IVA inclusa) di cui 400.000€ di finanziamento regionale.

Progetto project financing: il progetto di fattibilità tecnico-economica a base di gara prevede un importo per lavori di circa 3.471.500€ (IVA inclusa) che sarà tuttavia soggetto a ribasso. Il quadro economico complessivo è di circa 3.698.139€ (IVA inclusa). Trattandosi di project financing, il Comune non farà registrare spese in conto capitale (capitolo II°) ma solo spese correnti (capitolo I°); la remunerazione del concessionario avverrà attraverso il beneficio economico derivante dal risparmio energetico raggiunto.

Progetto riqualificazione impianti semaforici: non ancora approfondito

Tempistiche di attuazione

Progetto POR-FESR: 2019-2020

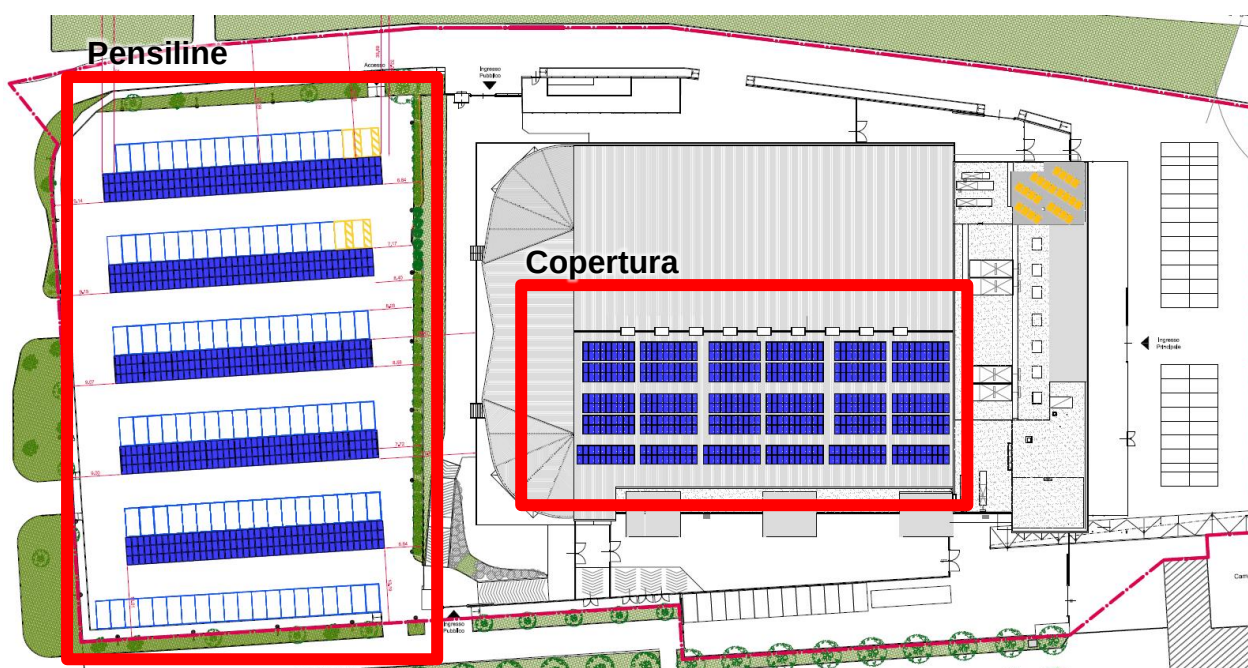
Progetto project financing: 2019-2021

¹⁴ Si ipotizza che tra il 2018 ed il 2030 si registrino nuovi consumi elettrici per effetto di un'ulteriore estensione della rete dell'illuminazione pubblica, per circa 148 MWh

	<i>Progetto riqualificazione impianti semaforici: non definito</i> <i>Nuovo regolamento edilizio: l'azione si svolge in continuo fino al 2030</i>
Destinatari/Beneficiari	Utenti della strada (cittadini, utenti vari)
Ufficio competente	Ufficio Ambiente, Ufficio Lavori Pubblici
Indicatori di monitoraggio	Riduzione dei consumi per usi elettrici per IP (MWh) Consumo elettrico e spesa per abitante per IP (kWh/ab) Numero di punti luce per abitante (pl/ab) Numero e caratteristiche dei dispositivi per la smart city installati

Nel parcheggio del Palaghiaccio e sulla copertura della stessa struttura, in prossimità della stazione ferroviaria "Pinerolo Olimpica", nel corso del 2019, è stato realizzato un campo fotovoltaico di potenza nominale complessiva di circa 381 kW ed un impianto solare termico con collettori piani, da 55m². Nella zona del parcheggio l'impianto è stato realizzato su pensiline, che avranno anche una funzione di ombreggiamento (e quindi anche di riduzione dell'assorbimento della radiazione solare da parte della superficie asfaltata con conseguente ri-emissione sotto forma di calore) e di riparo dalle intemperie per i veicoli in sosta.

Nome	Numero moduli	Potenza installata (kW)	Prod. Rinnovabile (MWh)
Campo FV Copertura	576	175,7	179,4
Campo FV pensilina	672	205,0	208,5
TOTALE	1.248	380,7	387,9



L'impianto fotovoltaico, nel suo complesso, dovrebbe consentire una produzione di circa 388 MWh, contribuendo alla mitigazione del cambiamento climatico con una riduzione dei consumi elettrici da fonti fossili, innanzitutto da parte del Palaghiaccio, che sarà il primo fruitore dell'energia prodotta. Si prevede infatti l'attivazione dello scambio sul posto.

L'impianto solare termico dovrebbe garantire una produzione energetica annua pari a circa 38,5 MWh (ipotizzando una producibilità annua di circa 700kWh/m²/anno).

La riduzione attesa delle emissioni di CO₂ è pari a circa 156 ton CO₂ per l'impianto fotovoltaico, frutto applicazione del fattore emissivo elettrico locale calcolato per il territorio comunale di Pinerolo per l'anno 2017 e a 7,7 ton CO₂ per l'impianto solare termico, utilizzando il fattore emissivo del gas. Presso ciascuna delle 5 pensiline previste verrà realizzata una predisposizione per la ricarica di veicoli elettrici.

Azioni

PE1.1- Realizzazione di un impianto fotovoltaico presso il Palaghiaccio

Obiettivi

- Promozione delle fonti rinnovabili elettriche

Livello di CO₂ evitata	Incremento di 426 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2020) Riduzione di 164 tonnellate di CO ₂ (2018-2020)
Ipotesi di costo per il Comune	Il costo complessivo dell'intervento è circa di 1.325.000€ oltre IVA. Tali costi non sono stati sostenuti tuttavia dal Comune di Pinerolo. Il committente dell'opera è SCR Piemonte.
Tempistiche di attuazione	L'azione si conclude nel 2019
Destinatari/Beneficiari	Comune in quanto proprietario del Palaghiaccio, sul quale verrà attivato lo scambio sul posto
Ufficio competente	Ufficio Lavori Pubblici
Indicatori di monitoraggio	% di usi finali elettrici soddisfatti dalla produzione locale Numero di nuovi impianti da fonti rinnovabili e relativa potenza nominale

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR1: il progetto M.U.S.I.C. e la redazione del PUMS
------------------------------	------------------	------------------------	--

La Città di Pinerolo è capofila del progetto M.U.S.I.C. Mobilità Urbana Sicura, Intelligente e Consapevole, finanziato dal Programma Interreg VA Italia – Francia 2014/20. Il progetto intende



**Mobilità
Urbana
Sicura
Intelligente e
Consapevole**

favorire la transizione verso forme di mobilità attive e rispettose dell'ambiente innescando processi virtuosi.

Le azioni intervengono in modo integrato sia sull'offerta sia sulla domanda di mobilità migliorando l'offerta ciclabile e il trasporto pubblico

e svolgendo numerose azioni di comunicazione, informazione, formazione e progettazione partecipata, con particolare riferimento ai giovani, individuati quali attori chiave per uno sviluppo pervasivo e duraturo di comportamenti virtuosi. Tra le principali azioni previste dal progetto vi sono:

- la realizzazione del P.U.M.S. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e del Biciplan,
- l'acquisto di uno scuolabus a metano per la Città di Pinerolo,
- azioni su pedibus,
- campagne di sensibilizzazione riguardanti il tema della mobilità sostenibile,
- laboratori nelle scuole,
- scambi transfrontalieri,
- la realizzazione di tratti di pista ciclabile finalizzati a migliorare la mobilità giovanile.

Il progetto terminerà ad aprile 2020.

Il PUMS Piano Urbano della Mobilità Sostenibile ed il Biciplan

Il Consiglio Comunale, ha approvato, con deliberazione n. 30 del 27/06/2019, lo Schema Locale di Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile ed il Biciplan, strumento di pianificazione strategica con orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni). Lo Schema di P.U.M.S. sviluppa una visione della mobilità urbana orientata alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica, proponendo azioni volte a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità stessa e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Con successivo atto, la Giunta Comunale ha approvato, con deliberazione n. 252 del 16/07/2019, le Controdeduzioni alle osservazioni, le Schede delle Azioni ed il Piano di Monitoraggio dello Schema Locale di Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile e Biciplan.

Le azioni principali che dovranno essere implementate entro il 2030 sono le seguenti.

1. Miglioramento del TPL.

Riorganizzazione delle linee. Questa azione costituisce la misura principale prevista dal PUMS per riorientare la modalità con cui gli spostamenti interni all'area comunale, sistematici e occasionali, sono effettuati, traguardando un obiettivo di lungo termine ambizioso di 10-15% di trasferimento modale dall'auto al mezzo pubblico. Sono stati definiti i principi di riorganizzazione seguenti:

- creazione di 2 linee di trasporto pubblico urbane ad alta frequenza e sugli itinerari «forti» della domanda (linea N1: collegamento diretto trasversale tra Abbazia Alpina e Riva di Pinerolo con deviazioni per servire il P+R Ospedale, la stazione ferroviaria e il Centro Studi/ linea N2: servizio ad attrattori significativi - Ospedale, Cimitero, stazione - attraverso il centro di Pinerolo e il quartiere residenziale della Tabona con due antenne che servono alternativamente, con una semi-frequenza di passaggio, la parte alta del centro storico fino alla Parrocchia San Maurizio e la via Martiri fino agli uffici dell'INPS e Agenzia delle Entrate),
- collegare gli attrattori principali (ospedale, centro, stazioni, centro studi),
- offrire una connessione rapida e diretta dai parcheggi di attestamento verso il centro,

- semplificare la rete attuale per aumentare la leggibilità e la fruibilità.

Estratto relativo alla zona del centro



Riorganizzazione degli attestamenti e delle fermate delle linee extraurbane. L'azione si propone di riorganizzare le fermate e gli attestamenti delle linee extra-urbane al fine di minimizzare il disagio arrecato dai convogli di autobus negli orari di punta dei servizi scolastici, distribuendo le linee stesse su più fermate a seconda della loro provenienza.

Ad esempio, per le linee provenienti dalla val Chisone/val Pellice si può pensare di concentrare le fermate dei servizi studenteschi su piazza III Alpini piuttosto che su Piazza Cavour/Piazza Roma. Per altre linee si potrebbe ragionare di utilizzare maggiormente le fermate/capilinea del Movicentro, invece di far attestare i convogli in attesa degli studenti in Corso Torino/Piazza Roma.

Miglioramento delle fermate del trasporto pubblico. Il Piano prevede la realizzazione di nuove fermate a seguito della riorganizzazione delle linee urbane del TPL o per colmare allestimenti non idonei allo stato attuale e la riqualificazione di fermate esistenti.

Realizzazione e diffusione di una mappa del trasporto pubblico urbano/suburbano.

Si prevede di agire concretamente su diversi fronti:

- creazione e la diffusione di materiale grafico informativo chiaro e di semplice lettura (eventualmente differenziare il materiale in base a categorie di utenti e di servizi specifici),
- redigere una mappa delle reti di trasporto pubblico urbano ed extra-urbano, tracciando con accuratezza i percorsi effettuati dalle diverse linee e le relative fermate,
- migliorare l'informazione sui canali telematici,
- migliorare l'informazione puntualmente e capillarmente presso le fermate della rete comunale e di area vasta.

Conversione dei mezzi del trasporto pubblico urbano da trazione a gasolio a elettrica. La trasformazione del parco veicolare circolante verso l'emissione zero può passare attraverso due approcci:

- sostituzione degli attuali mezzi con acquisto di nuovi veicoli ad alimentazione elettrica o ibrida,
- conversione degli attuali mezzi, eterogeneamente alimentati, in veicoli a trazione elettrica.

Si prevede l'implementazione di tali soluzioni con un programma pluriennale volto al progressivo ammodernamento dei mezzi circolanti sul proprio territorio. Entro il primo quinquennio i contratti di servizio dei gestori del trasporto pubblico dovranno essere rinnovati. In tale occasione sarà possibile, da parte del Comune, chiedere al gestore nuovi parametri per l'utilizzo di mezzi a basse emissioni da utilizzare sul territorio pinerolese.

Attivazione di convezioni con compagnie taxi/noleggior con conducente per il servizio di trasporto pubblico in zone a domanda debole. In alcune porzioni del territorio esiste una domanda di trasporto la cui ridotta entità è tale da rendere poco efficace e molto costosa l'organizzazione e l'erogazione dei tradizionali servizi di trasporto pubblico di linea. Una delle possibili soluzioni è quella del servizio "a chiamata". Tale sistema, caratterizzato dalla massima flessibilità di percorsi e di orari, prevede che siano i singoli utenti a segnalare le proprie esigenze ad un designato centro di coordinamento del servizio. Il servizio può essere aperto a tutta la cittadinanza o essere tarato per specifiche categorie di utenti e/o per collegamenti verso specifiche destinazioni. La forma di servizio pubblico a chiamata che maggiormente può rispondere a esigenze di dettaglio e locali è quella che prevede una convenzione tra il Comune e le categorie di taxi e NCC (noleggior con conducente). I cittadini, previa verifica dei requisiti, potranno usufruire del servizio di trasporto, ricevendo direttamente dal Comune una agevolazione economica.

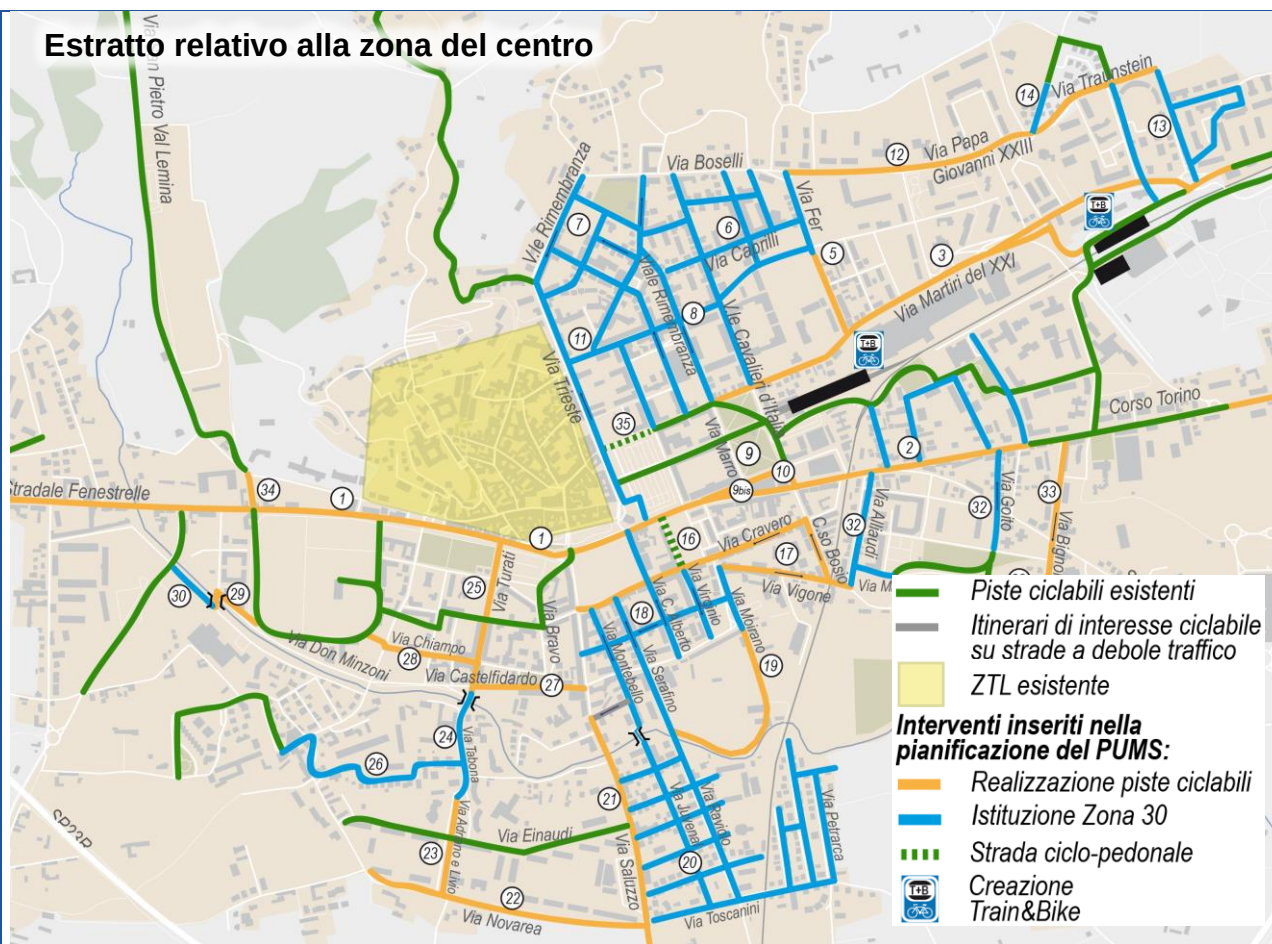
2. Potenziamento della ciclabilità.

Ampliamento della rete ciclabile comunale. Per favorire la conversione modale e incentivare l'utilizzo della bici al posto dell'auto privata, è necessario creare una rete di percorsi ciclabili sicuri, rapidi, efficaci e che permettano l'intermodalità con altri mezzi di trasporto, mettendo in connessione i principali luoghi di interesse cittadini. Complessivamente, si prevede la realizzazione di circa 25 nuovi km di infrastrutture per la mobilità ciclistica. Il Biciplan ha identificato una rete ciclabile cosiddetta primaria, la cui realizzazione è considerata prioritaria e funzionale per il riequilibrio del sistema della mobilità comunale. Le infrastrutture che costituiscono questa rete sono:

- il percorso ciclabile sull'asse ovest-est lungo via Nazionale, via Giustetto, Stradale Fenestrelle, corso Torino (fino a Piazzale G. Garibaldi),
- il percorso ciclabile sull'asse nord-sud di via Saluzzo, per collegare la direttrice proveniente da Osasco a Pinerolo e all'asse portante di corso Torino,
- percorsi promiscui sicuri in zone a traffico e velocità moderati a servizio del quartiere compreso tra via Saluzzo, corso Piave, via Moirano e corso Torino,
- percorsi promiscui sicuri in zone a traffico e velocità moderati a servizio della zona residenziale e scolastica compresa tra via Saluzzo, via Toscanini, via Petrarca e il torrente Lemina,
- percorsi ciclabili per completare la maglia primaria a sud di corso Torino quali Viale Castelfidardo, via Novarea, via Cravero, via Turati,
- il percorso su via Trieste per la realizzazione di una connessione trasversale tra corso Torino e Viale della Rimembranza, con possibilità di riqualificazione della via,
- un secondo collegamento est-ovest "forte" a supporto dell'asse di Corso Torino, ma ubicato a nord della linea ferroviaria, lungo via Martiri del XXI,
- la direttrice est-ovest di via Papa Giovanni XXIII, realizzando la connessione alla zona residenziale intorno a via di Traunstein,
- un collegamento ciclabile tra via Martiri del XXI e l'area industriale della Porporata a servizio degli spostamenti sistematici casa-lavoro.

Per completare la copertura territoriale e aumentare l'offerta di percorsi ciclabili, realizzando quindi completamente la rete comunale ideale, si è individuata la rete ciclabile secondaria.

Estratto relativo alla zona del centro



Ampliamento dell'offerta di parcheggi per biciclette presso gli attrattori della domanda. I sistemi di parcheggio per le biciclette semplici (rastrelliere, supporti) o più strutturati (bike box, velostazioni) consentono ai ciclisti di parcheggiare i propri mezzi in modo sicuro, confortevole e ordinato. La presenza di posteggi per biciclette in prossimità delle stazioni dei treni e dei bus permette di sviluppare l'intermodalità bici-TPL. Sono previsti:

- posteggi diffusi (circa 600 posti) per le soste di breve durata (massimo 2 ore), con una struttura fissa su cui ancorare il telaio, da collocare in prossimità di Municipio, uffici comunali, Comando dei Carabinieri, caserma Terzo Reggimento Alpini, piazze del centro città, ospedale, ASL TO3, sede Croce Verde, stazioni ferroviarie, movicentro, parcheggi di interscambio, istituti scolastici, principali realtà produttive e industriali, aree verdi, parchi, complesso sportivo Olimpico,
- 2 parcheggi coperti ad accesso libero e gratuito per soste di lunga durata (5÷8 ore o giornate intere) presso le stazioni ferroviarie,
- 2 velostazioni presso le stazioni ferroviarie, impianti chiusi e coperti su un'area esterna ai locali delle stazioni, garantendo la massima accessibilità da parte degli utenti e minimizzando la distanza rispetto ai binari. L'accesso alle strutture, a differenza dei 2 parcheggi coperti ad accesso libero, sarà regolamentato (orari, costi, ecc..) e gestito con strumentazione meccanica e/o elettronica (es tessera magnetica, codice numerico, QR code, ecc..).

Realizzazione e diffusione di una mappa della rete ciclabile comunale e agganci alla rete sovra-comunale. L'aumento su tutto il territorio dell'offerta di infrastrutture ciclabili sicure e attrattive deve essere accompagnato da una efficace campagna di informazione relativa agli itinerari e ai punti di interesse raggiungibili, al fine di favorire la fruibilità e l'accessibilità dell'intera rete. Si prevede di progettare un sistema chiaro ed omogeneo di segnaletica di indicazione e di indirizzamento composto dai seguenti elementi minimi:

- mappa generale della rete ciclabile urbana, con indicazione degli agganci alla rete di interesse sovra-comunale,

- segnaletica identificativa dei principali percorsi da posizionare lungo i tracciati, con indicazione delle distanze e dei tempi di percorrenza,
- postazioni di infopoint presso i nodi strategici della rete e del territorio (es. stazioni FS, Movicentro, scuole, Comune, ecc.).

3. Promozione della mobilità elettrica.

Realizzazione di parcheggi riservati per veicoli elettrici dotati di postazioni di ricarica. In primis, si prevede la predisposizione di posti auto riservati esclusivamente alla sosta gratuita di veicoli elettrici (motocicli e autovetture) e l'installazione di postazioni di ricarica. Tali aree di sosta dovranno essere facilmente individuabili (tramite l'utilizzo di apposita segnaletica orizzontale e verticale), accessibili e localizzate presso i luoghi più strategici del territorio comunale, con particolare attenzione alla zona del centro. Tra le zone prioritarie si indicano:

- i bacini delle piazze del centro (Piazza Vittorio, Piazza Cavour, Piazza III Alpini),
- i parcheggi di attestamento P&R dell'Ospedale e del Palaghiaccio,
- i parcheggi di interscambio auto-treno P&T presso la stazione Pinerolo FS e la stazione Pinerolo Olimpica.

A livello indicativo, è ragionevole quantificare circa 50 posti totali riservati esclusivamente alla sosta dei veicoli elettrici e l'installazione di circa 10 colonnine di ricarica.

Un ulteriore incentivo all'utilizzo dei veicoli elettrici può essere la concessione del permesso di circolazione nella zona ZTL del comune, viste le caratteristiche di tali mezzi (emissioni nulle ed elevata silenziosità) o una tariffa agevolata nei parcheggi a pagamento (strisce blu).

4. Riorganizzazione del sistema della mobilità

Istituzione di Zone 30. Uno dei possibili interventi di moderazione del traffico è l'istituzione delle "Zone 30", ovvero aree all'interno delle quali vige un limite di velocità pari a 30 km/h e dove la circolazione è organizzata per favorire la condivisione degli spazi tra due e quattro ruote e la protezione dei pedoni. Il provvedimento di istituzione delle "Zone 30" non comporta una semplice prescrizione normativa (riduzione della velocità), ma si pone l'obiettivo di privilegiare le funzioni propriamente urbane (residenziali, commerciali, ricreative, ecc.), facendole prevalere sulle esigenze del traffico motorizzato. Le "Zone 30", per essere correttamente percepite e rispettate dall'utenza, devono essere istituite realizzando veri e propri varchi di accesso. Superata la porta della "Zona 30", la moderazione viene imposta tramite apposita segnaletica verticale e orizzontale e mediante la riorganizzazione degli spazi di circolazione. L'inserimento di chicane, la realizzazione di restringimenti di carreggiata con senso unico alternato dati dallo sfalsamento della sosta, l'ampliamento dei marciapiedi o l'inserimento di piste/corsie ciclabili costituiscono un insieme di misure geometrico-funzionali che, se implementate sistematicamente, realizzano la moderazione del traffico presso interi quartieri.

L'elenco completo e dettagliato delle vie presso le quali verranno realizzate le Zone 30 sarà oggetto di analisi di dettaglio, nelle fasi di progettazione successive all'approvazione del PUMS.

Le zone considerate prioritarie per la realizzazione delle "Zone 30", considerando le caratteristiche del territorio e delle funzioni locali sono:

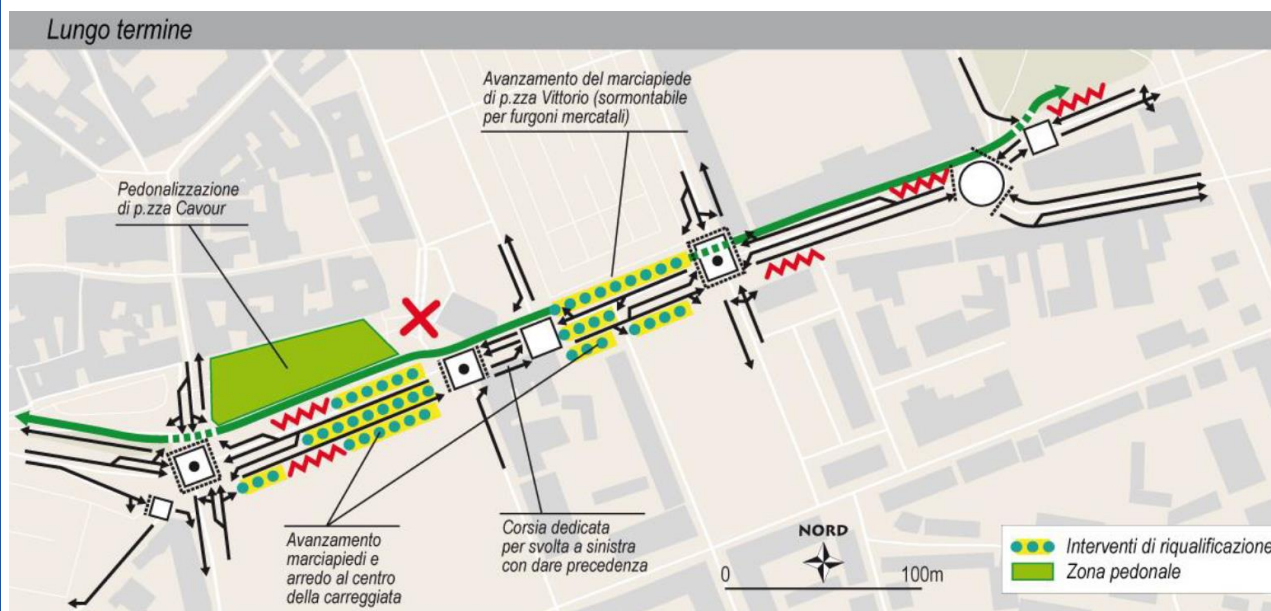
- via Trieste,
- l'area compresa tra Via Montebello e Via Moirano,
- l'area compresa tra il Torrente Lemina, Via Saluzzo, Via Toscanini e Via Petrarca,
- l'area compresa tra via Trieste, Viale Rimembranza, via Boselli, via Fer e via Martiri del XXI.

Riorganizzazione geometrico-funzionale dell'asse di Corso Torino. Lo scenario di breve termine prevede principalmente:

- l'inserimento della pista ciclabile bidirezionale,
- la soppressione della sosta in alcuni tratti del Corso,
- la modifica del numero di corsie in alcuni tratti del Corso,
- la chiusura al traffico veicolare di Piazza Facta, ad esclusione dei giorni di mercato,
- riorganizzazione delle intersezioni con ottimizzazione semaforica

Le modifiche enunciate di seguito sono delle successive evoluzioni rispetto a quelle presentate nello scenario di breve termine:

- modifica di alcune fermate del TPL,
- modifiche ad alcuni marciapiedi aumentando lo spazio e la sicurezza per i pedoni,
- la realizzazione di interventi di riqualificazione nella parte centrale dell'asse viario (installazione di vegetazione e altre forme di mitigazione e decorazione dell'asse stradale),
- la soppressione del parcheggio di Piazza Cavour (pedonalizzazione).



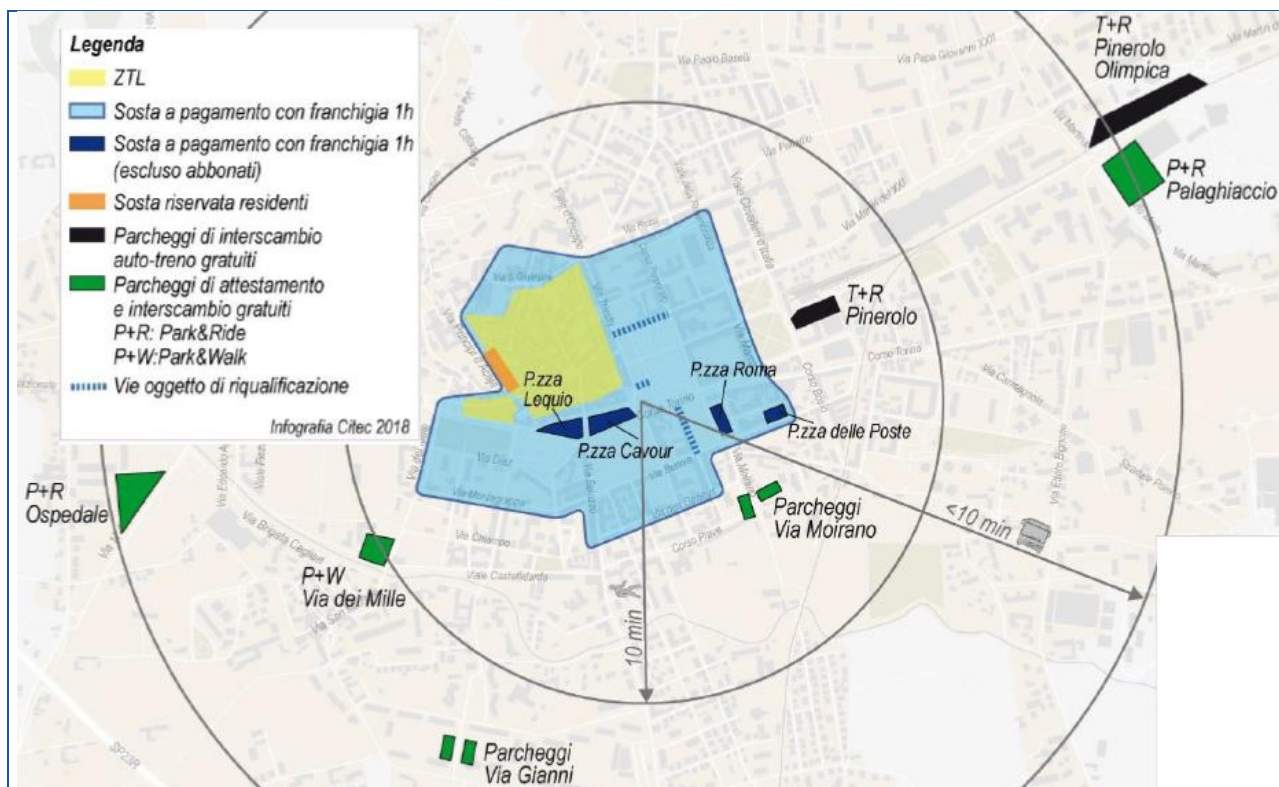
Riorganizzazione della sosta in area centrale e creazione di parcheggi di attestamento.

La riorganizzazione si basa sui seguenti principi:

- istituzione di una zona blu a pagamento,
- parcheggi di attestamento e interscambio gratuiti con tariffe agevolate per l'acquisto di abbonamenti al trasporto pubblico urbano,
- ZTL non a pagamento con zone riservate alla sosta dei residenti,
- parcheggio Movicentro: gratuito e senza restrizioni orarie (con eccezioni il sabato),
- riqualificazione delle vie Savoia, Virginio e lato nord Piazza Vittorio tramite soppressione della sosta e pedonalizzazione (sul lato nord di Piazza Vittorio, mantenimento del trasporto pubblico).

I parcheggi di attestamento sono aree o strutture di sosta situate in zone periferiche rispetto alla conurbazione urbana dove è possibile lasciare il veicolo privato e continuare verso le zone centrali con i mezzi del trasporto pubblico. Tale sistema favorisce la multi-modalità. Il Comune di Pinerolo intende realizzare 2 parcheggi di attestamento alle due estremità del territorio (viale 17 Febbraio, Palaghiaccio), per un'offerta complessiva di sosta di circa 400 posti. Presso tali parcheggi sarà possibile fruire del servizio di trasporto pubblico costituito dalla navetta ad alta frequenza della Linea 1. Un ulteriore parcheggio semi-interrato in via dei Mille, già esistente, verrà parzialmente adibito a P&W Park and Walk: gli automobilisti potranno parcheggiare l'auto in questa struttura e proseguire a piedi verso il centro, raggiungibile in meno di 10 minuti.

Tale sistema di parcheggi di attestamento e di interscambio, complessivamente, sgraverà la zona centrale da circa 1000 spostamenti giornalieri (andata e ritorno).



Realizzazione di un piano comunale di accesso e circolazione dei mezzi per la distribuzione delle merci in area centrale e ZTL. La circolazione dei mezzi pesanti dedicati al trasporto e alla fornitura di beni e merci produce una serie di esternalità sul territorio quali traffico, inquinamento acustico e atmosferico, interferenze con pedoni e altre attività urbane. Tra le possibili soluzioni che potranno essere implementate per risolvere le problematiche locali, si citano:

- la realizzazione di un piano di circolazione dedicato ai mezzi per la distribuzione delle merci,
- l'introduzione di incentivi comunali per i commercianti che si facciano rifornire da mezzi a basse emissioni (veicoli elettrici, ibridi, alimentati a metano/gpl),
- l'introduzione di limiti di sagoma, di peso e di emissioni per i mezzi che devono circolare all'interno della zona ZTL.

Definizione di una politica tariffaria per promuovere l'intermodalità. Per quanto riguarda l'utilizzo dei parcheggi di attestamento, dovranno essere seguiti i seguenti principi: parcheggio gratuito per tutti gli utenti e abbonamento agevolato alle linee urbane. Per quanto riguarda l'utilizzo dei parcheggi biciclette (ciclostazione) presso le stazioni ferroviarie, dovrà essere rilasciato un badge di accesso a titolo gratuito per tutti gli utenti in possesso di un abbonamento del trasporto ferroviario SFM. Per quanto riguarda l'utilizzo del trasporto pubblico urbano, infine, dovranno essere previsti abbonamenti agevolati per tutti i possessori di un abbonamento ferroviario, al fine di incentivare gli spostamenti combinati treno + trasporto pubblico e viceversa. Tale soluzione è già parzialmente applicata nella formula "Zona PIN" prevista tra le tariffazioni GTT.

5. Servizi alla cittadinanza e processi partecipativi

Realizzazione di uno strumento di info-mobilità. Un buon sistema multimodale, per funzionare al meglio, oltre ad essere efficace deve essere fruibile dall'utenza. Con il termine info-mobilità si intende proprio l'insieme delle procedure, degli strumenti e delle tecnologie dell'informazione a supporto della mobilità e degli spostamenti di persone e merci. Si prevede la creazione di un portale web dedicato, con eventualmente lo sviluppo aggiuntivo di un'applicazione per l'utilizzo da smartphone/dispositivo portatile.

Iniziative di sensibilizzazione sulla mobilità sostenibile. Le linee guida europee evidenziano come sia importante, una volta adottato il PUMS, definire una serie di strategie finalizzate ad informare e coinvolgere tutti gli attori interessati alla realizzazione delle azioni del PUMS e sensibilizzare la cittadinanza sui temi della mobilità sostenibile. Per raggiungere questi obiettivi il Piano delle attività sarà modulato su due fronti, informativo e di sensibilizzazione, attraverso un ampio set di strumenti (spot pubblicitari, stampa, Internet e social, materiali informativi, organizzazione di eventi sul territorio). Nel 2019 sono state avviate 6 sessioni di formazione e sensibilizzazione per i mobility manager scolastici, figure che possono incidere sull'organizzazione e tipologia degli spostamenti scolastici, sui comportamenti legati alle scelte degli spostamenti necessari per frequentare una scuola e ovviamente sulla promozione di una cultura della mobilità sostenibile. In occasione di queste sessioni verranno toccati i seguenti temi:

che prevedono la trattazione dei seguenti temi:

- comunicare la sicurezza stradale,
- il traffico visto dai bambini e raccontato ai bambini: aspetti psicologici e sociologici,
- il comportamento stradale, la tipologia di utenti e di veicoli,
- la bici: storia di un veicolo dalle mille potenzialità,
- il comportamento stradale del pedone, del ciclista e del passeggero di veicoli,
- elementi per la realizzazione di un'osservazione partecipata del territorio,
- individuazione dei punti critici del tragitto casa – scuola a cura degli alunni e delle loro famiglie.

L'acquisto di uno scuolabus

L'acquisto è stato finanziato nell'ambito del Progetto M.U.S.I.C. Il nuovo scuolabus verrà utilizzato per il trasporto scolastico degli alunni sia durante le uscite didattiche sia nel tragitto casa-scuola per quei ragazzi che risiedono nelle frazioni di Riva, Baudenasca ed Abbadia ed afferiscono alle scuole primarie e secondarie di primo grado pinerolesi. Il nuovo mezzo va a sostituire un bus del 1992 che aveva all'attivo oltre 500 mila km. Lo stanziamento ammonta a circa 88.000 euro.



Azioni sul pedibus

Il Comune di Pinerolo ha acquistato un kit di accessori ed indumenti da assegnare in dotazione ai bambini iscritti alle linee del servizio Pedibus attivo sul territorio cittadino (v. scheda TR2). I nuovi kit contribuiranno a conferire maggiore sicurezza ai ragazzi grazie all'utilizzo di nuovi indumenti ad alta visibilità, consegnando loro un gadget (il cappellino), per premiarli dell'impegno assunto a percorrere il tragitto casa – scuola quotidianamente a piedi; in secondo luogo garantirà maggiore visibilità al Progetto MUSIC. La nuova fornitura sarà consegnata ai ragazzi ad inizio dell'anno scolastico 2019/20.



Realizzazione del tratto strutturante di pista ciclabile lungo Corso Torino

Uno degli assi ciclabili di primaria importanza per la creazione di una rete ciclabile comunale efficace è quello costituito dalla direttrice est-ovest di via Nazionale, Stradale Fenestrelle e Corso Torino. Su quest'asse si prevede di realizzare un collegamento ciclabile che permetta di attraversare interamente il territorio comunale e, al contempo, di raggiungere in maniera rapida e sicura i principali attrattori della domanda:

- l'ospedale civile E. Agnelli e l'Asl TO3,
- il Giardino di Piazza d'Armi e l'annesso complesso sportivo,
- l'area del centro storico,

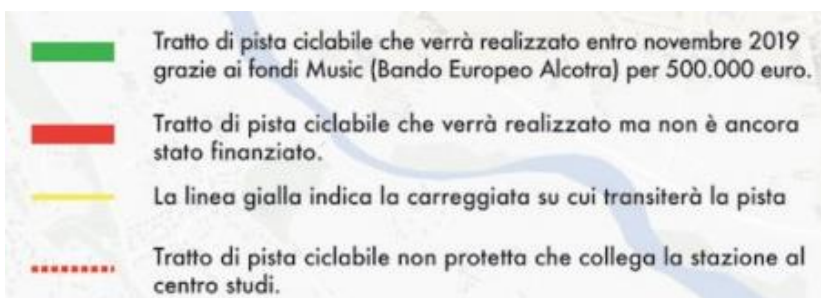
- le piazze III Alpini, Cavour, Facta, V. Veneto,
- la Stazione Pinerolo FS,
- il Centro Studi e il polo sportivo del parco olimpico,
- le funzioni e le attività commerciali lungo l'asse.

Nel marzo 2019 è stato consegnato ed approvato dal Comune di Pinerolo il progetto esecutivo relativo ai lavori del nuovo tratto di pista ciclabile previsto in centro città, tra l'ospedale Cottolengo e la stazione ferroviaria. L'avvio del cantiere è previsto per l'estate del 2019 con una durata di circa 16 settimane. La stessa operazione include la realizzazione di altre azioni puntuali inserite nel Progetto, quali: l'allestimento di nuova segnaletica orizzontale e verticale lungo il nuovo tracciato, il posizionamento di pannelli e bacheche informative, la creazione di parcheggi coperti per biciclette, pensiline e rastrelliere oltre all'installazione di una stazione di ricarica per e-bike alimentata da fonti rinnovabili.



La pista sarà composta da una corsia per ogni senso di marcia e avrà una larghezza di 2,5 metri, più mezzo metro di cordolo, alto circa venti centimetri (presente solo nei tratti dove passano anche le macchine). La separazione fisica della pista ciclabile, oltre a renderla maggiormente

individuabile nelle zone di interferenza con gli altri modi, garantisce livelli maggiori di sicurezza e di rapidità di circolazione, aspetti essenziali per rendere la nuova infrastruttura attrattiva ed efficace. Il progetto verrà realizzato in due lotti: il primo verrà concluso nel 2019, il secondo dovrebbe essere attuato a partire dal 2020. L'infrastruttura ciclabile in questo secondo tratto, meno caratterizzato da funzioni primarie ma con maggiori vincoli geometrici dovuti principalmente alla sosta a bordo strada, metterebbe a sistema i tratti di pista/corsia ciclabile già esistenti, realizzando il completamento dell'asse strutturante del sistema ciclabile del Comune di Pinerolo. Il PUMS propone, in questo tratto, la realizzazione di una pista ciclabile su corsia riservata monodirezionale in entrambi i sensi di marcia, da realizzare tramite il restringimento delle corsie veicolari e la parziale soppressione della sosta.



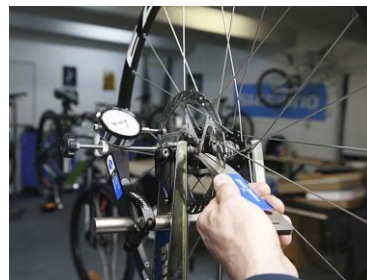
Attivazione di laboratori scolastici

Nel corso del 2018 sono stati realizzati diversi incontri negli istituti scolastici della Città di Pinerolo per proporre al corpo docente la possibilità di attivare percorsi di formazione, finanziati nell'ambito del Progetto Music, sui temi della mobilità sostenibile, con il coinvolgimento di esperti e professionisti del settore.

Principali temi trattati: ciclofficina, fisica della bicicletta, la mobilità legata al comparto turistico, l'accessibilità in sicurezza agli istituti scolastici.

Scuole che prendono parte all'iniziativa sono: Istituto Maria Immacolata, Cfiq Consorzio per la Formazione - L'Innovazione e la Qualità, Liceo Classico G.F. Porporato, Liceo Scientifico Marie Curie, Engim Piemonte S.L. Murialdo, I.I.S. Alberti-Porro.

Le prime lezioni si sono svolte nei mesi di maggio e giugno 2019. Il completamento del programma didattico avverrà durante l'anno scolastico 2019/20.



Attività di comunicazione

Nell'ambito del progetto M.U.S.I.C sono previste delle campagne di comunicazione, le quali comprenderanno molteplici attività, tra le quali la realizzazione di un video, diverse campagne di sensibilizzazione, la creazione di manuali, manifesti e locandine, la produzione di gadget.

Acquisto di e-bike per la polizia locale

Grazie al progetto europeo M.U.S.I.C. sono state acquistate 6 e-bike per la Polizia Locale di Pinerolo e per i dipendenti comunali. L'acquisto renderà maggiormente sostenibili gli spostamenti brevi in ambito urbano. Inoltre, potrà fungere da volano per una promozione più ampia delle soluzioni elettriche nel contesto cittadino, stimolando l'interesse dei cittadini su queste nuove forme di mobilità sostenibile.



L'azione prevede che:

- i chilometri medi percorsi annualmente all'interno del territorio comunale, con mezzi motorizzati, si riducano del 15% al 2030 rispetto al 2017, per effetto di politiche di mobilità sostenibile che inducano gli utenti della strada ad utilizzare mezzi meno inquinanti (mobilità pedonale e ciclabile) o ad utilizzare i veicoli in modo inferiore rispetto al 2017 (ricorso al trasporto pubblico locale, riduzione degli spostamenti necessari, etc.). Ciò potrà essere stimolato anche dal progressivo incremento del telelavoro e della più generale informatizzazione e digitalizzazione dei servizi,
- il tasso di motorizzazione (numero di veicoli pro capite) si riduca ugualmente del 15% al 2030 rispetto al 2017, sempre per effetto di politiche di mobilità sostenibile che favoriscono l'utilizzo di altri mezzi (spostamento modale verso trasporto pubblico, bicicletta) portando ad una riduzione del numero di veicoli immatricolati. Ciò può essere ulteriormente favorito dall'adozione di politiche di car pooling.

Azioni

TR1.1 – Miglioramento del TPL

TR1.2 – Potenziamento della ciclabilità

TR1.3 – Promozione della mobilità elettrica

TR1.4 – Riorganizzazione del sistema della mobilità

TR1.5 – Servizi alla cittadinanza e processi partecipativi

Obiettivi

- Aumentare l'attrattività e la fruibilità del trasporto pubblico urbano
- Favorire un trasferimento modale dal veicolo privato al trasporto pubblico
- Migliorare la sicurezza e il comfort dell'utenza presso le fermate del trasporto pubblico
- Estendere la rete ciclabile comunale per favorire e incentivare l'utilizzo della bicicletta
- Incoraggiare l'utilizzo della bicicletta offrendo parcheggi sicuri e coperti
- Favorire e incentivare gli spostamenti multimodali auto + TPL e bici – TPL/treno.
- Preservare la zona del centro dalle esternalità prodotte dal traffico privato e merci

• Razionalizzare la gestione della sosta in area centrale e aumentare l'estensione dell'area pedonale in zona centrale • Limitare l'utilizzo dei mezzi non elettrici per gli spostamenti nel centro cittadino. • Ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico prodotto dai mezzi pubblici e privati • Moderare i flussi di traffico e aumentare la sicurezza di pedoni e ciclisti • Fornire un servizio di mobilità nelle zone a domanda debole • Migliorare il sistema di diffusione delle informazioni all'utenza per tutti i mezzi di trasporto • Sensibilizzare i cittadini verso l'utilizzo di mezzi di trasporto sostenibile.	
Livello di CO₂ evitata	Riduzione di 54.693 MWh di energia per trazione (2018-2030) Riduzione di 12.142 tonnellate di CO ₂ per trazione (2018-2030)
Ipotesi di costo per il Comune	L'attuazione del PUMS, in relazione alle misure descritte nella scheda d'azione, dovrebbe richiedere un investimento complessivo di 4,5 milioni di euro, cui dovranno essere aggiunti ulteriori costi, da quantificare nello specifico in base alle scelte architettoniche che verranno compiute per la pedonalizzazione di piazza Cavour, la riqualificazione del tratto centrale di corso Torino tra via Duca degli Abruzzi e corso Porporato e la più generale riorganizzazione dell'asse di Corso Torino. Per il dettaglio dei costi delle singole misure si rimanga al PUMS. Alcuni dei costi indicati verranno sostenuti da alcuni soggetti privati/pubblici (non direttamente dal Comune). Il progetto MUSIC finanzia parte della realizzazione della nuova ciclabile (175 mila €).
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030. Si veda il PUMS per un maggior dettaglio del cronoprogramma delle singole misure.
Destinatari/Beneficiari	Agenzia per la Mobilità Piemontese, gestori e fruitori del trasporto pubblico locale, Comuni contermini del bacino di occupazione e del bacino scolastico, Regione, Città Metropolitana di Torino, Trenitalia, Cittadini, tutti gli utilizzatori di veicoli (autoveicoli, veicoli commerciali, motocicli, etc.), gestore della sosta
Ufficio competente	Ufficio Urbanistica e SUE
Indicatori di monitoraggio	Numero di passeggeri-km del tpl [fonte dati: gestore tpl] Numero di fermate del tpl [fonte dati: gestore tpl] Lunghezza dei nuovi tratti di ciclabile [fonte dati: Comune] Estensione/lunghezza delle nuove zone 30 [fonte dati: Comune] Estensione delle aree pedonalizzate [fonte dati: Comune] Numero di nuovi parcheggi e stalli per biciclette [fonte dati: Comune] Numero di intersezioni riorganizzate [fonte dati: Comune] Numero di nuovi parcheggi di attestamento extra-urbano [fonte dati: Comune] Numero e dislocazione dei posteggi per auto [fonte dati: gestore della sosta] Numero di parcheggi con ricarica per auto elettriche [fonte dati: Comune/eventuale gestore privato] Numero di veicoli del tpl convertiti da trazione a gasolio a elettrica [fonte dati: gestore tpl] Numero di corse/anno con compagnie taxi/NCC in convenzione [fonte dati: operatori privati]

	Numero passeggeri compagnie taxi/NCC in convenzione [fonte dati: operatori privati] Numero di persone coinvolte/raggiunte dalle campagne di comunicazione/sensibilizzazione [fonte dati: Comune]
--	---

Il Comune di Pinerolo, nel settembre 2018, ha redatto delle linee guida, per specificare, ad un maggiore livello di dettaglio, il contenuto delle proposizioni formulate nel Programma di Mandato del Sindaco e nel Documento Unico di Programmazione (D.U.P.) in materia di Urbanistica e più in generale di Governo del Territorio. Tali linee guida forniscono anche i principi di carattere generale per orientare tutta l'attività urbanistica ed in particolare individuano i temi, gli obiettivi ed i contenuti della futura Variante Urbanistica generale al PRGC vigente che l'Amministrazione Comunale intende avviare, definita Variante 3Erre (Riduzione del consumo di suolo, Rigenerazione urbana, Resilienza Urbana). La Variante 3R dovrà interfacciarsi con il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (PUMS) in modo organico.

L'asse di scorrimento est-ovest. Dal punto di vista urbanistico la Variante dovrà affrontare il tema della definizione di un asse di scorrimento est-ovest, interno alla città, che possa sostituire la previsione dell'originario tracciato di PRGC che prevedeva il prolungamento di Via Novarea da Abbazia fino a Via Antica di Buriasco. Questo tracciato è stato definitivamente messo in crisi dalle decisioni prese nella Variante Ponte che ha stralciato la previsione di attuazione della strada all'interno delle singole zone normative, pur mantenendo un generico vincolo sull'area di sedime. La Variante Ponte ha inoltre introdotto una viabilità di penetrazione alternativa a Via Saluzzo che, partendo da Via Toscanini, conduce in parallelo alla linea ferroviaria fino all'area Turck. Anche questa previsione non è supportata da un idoneo apparato attuativo per la totalità del suo tracciato e quindi non risulta ad oggi concretamente realizzabile.

Occorre dunque definire un asse avente valenza di scorrimento che sia alternativo a Corso Torino, sia al fine di ripartire diverse componenti di traffico, sia al fine di consentire di avviare una riflessione sulla limitazione del traffico nel tratto storico di Corso Torino, antistante i portici e Piazza Cavour. L'indirizzo che viene fornito all'interno delle Linee Guida e che dovrà essere corroborato da idonee valutazioni di tipo viabilistico è la definizione di due tracciati, che potranno essere in parte anche a senso unico e che corrispondono agli assi:

- direzione da ovest ad est → viale Don Minzoni/viale Castelfidardo/corso Piave-prolungamento/corso Bosio;
- direzione da est a ovest → via Cravero/via Buniva/via Montegrappa.

Questa impostazione è supportata da una specifica azione di Variante che prevede il prolungamento di Corso Piave nell'ambito dell'attuazione delle zone RU 5.1 e RU 5.2, fino a raggiungere Corso Bosio. Il prolungamento di Corso Piave è funzionale anche a dotare l'area del Turck, caratterizzata da un'elevata capacità insediativa, di un più efficiente apparato viario a suo servizio, in grado di smaltire il volume di traffico che si genererà.

Movicentro 2. Un ulteriore aspetto connesso alla viabilità che la Variante 3R dovrà prevedere è la mitigazione dell'impatto dei servizi di trasporto scolastico sulla città ed il miglioramento stesso del servizio a vantaggio degli studenti. Questo obiettivo può essere raggiunto mediante la realizzazione di un Movicentro 2, antistante la Stazione Olimpica nel piazzale parcheggio del Palaghiaccio, dove attestare lo scalo dei bus studenti in luogo dell'attuale Piazzale Don Milani. Ciò può avvenire fisicamente tramite il prolungamento di Via Dei Rochis fino ad innestarsi con lo svincolo di Via Dei Martiri; gli autobus potranno così entrare in Pinerolo dalla S.R. 589 in luogo dell'attraversamento di Pinerolo sull'asse di Corso Torino, decongestionando il medesimo ed evitando che gli studenti dell'Istituto Alberghiero debbano attraversare Viale Martinat per raggiungerlo dal piazzale Don Milani. Dal



Piazzale del Palaghiaccio tramite l'esistente tunnel, in pochi minuti gli studenti possono quindi accedere agli Istituti Buniva e al Liceo Curie.

Azioni

TR2.1- Progettazione urbanistica di un asse di scorrimento est-ovest

TR2.2- Progettazione urbanistica del Movicentro 2

Obiettivi

- Aumentare l'attrattività e la fruibilità del trasporto pubblico scolastico
- Favorire un trasferimento modale dal veicolo privato al trasporto pubblico
- Mitigare l'impatto del trasporto scolastico sul centro cittadino
- Migliorare l'accessibilità degli studenti ai propri istituti scolastici
- Limitare il traffico nel tratto storico di Corso Torino
- Fluidificare il traffico negli spostamenti est-ovest e ridurre le emissioni inquinanti per congestione stradale

Livello di CO₂ evitata

Gli effetti principali di questa misura non riguardano direttamente la riduzione delle emissioni climalteranti quanto piuttosto gli altri inquinanti locali (PM₁₀, NO_x).

Ipotesi di costo per il Comune

Costi diretti per l'amministrazione per gli eventuali affidamenti d'incarico per la progettazione della Variante Generale. Altri costi diretti per la realizzazione delle previsioni verranno quantificati in sede di progettazione.

Tempistiche di attuazione

La Variante 3Erre dovrebbe essere redatta ed approvata entro il 2021. L'attuazione delle sue previsioni è continua almeno fino al 2030.

Destinatari/Beneficiari

Tutti gli utilizzatori di veicoli (autoveicoli, veicoli commerciali, motocicli, ect) e del trasporto pubblico locale

Ufficio competente

Ufficio Urbanistica e SUE

Indicatori di monitoraggio

Valutazione dei livelli di congestione stradale su corso Torino/stradale Fenestrelle ex ante ed ex post l'attuazione della Variante [fonte dati: indagini ad hoc]
Valutazione dei tempi di percorrenza ex ante ed ex post l'attuazione della Variante [fonte dati: indagini ad hoc]

Nel nuovo regolamento edilizio approvato con Delibera di Consiglio Comunale n.83 del 28/11/2018, è stata normata la realizzazione di nuove piste ciclabili all'art. 82, l'individuazione di appositi spazi per il parcheggio delle biciclette nei cortili degli edifici all'art. 83 e la realizzazione di predisposizioni per la ricarica di veicoli elettrici all'art.102.



Promozione della mobilità ciclabile. Si prevede che:

- in caso di nuova edificazione e ristrutturazione urbanistica ed in tutti i luoghi previsti dall'articolo 7 della l.r. 33/1990 (parcheggi per trasporto collettivo, stazioni dei mezzi di trasporto collettivo, edifici pubblici e a servizio delle piste ciclabili) siano previsti parcheggi per le biciclette,
- per le nuove costruzioni realizzate a confine di aree pubbliche, l'Amministrazione comunale possa demandare al privato, attraverso apposita convenzione, la realizzazione di tratti di piste

ciclabili, a completamento dei percorsi esistenti e/o di progetto,

- le strade di nuova costruzione classificate ai sensi delle lettere C, D, E e F del comma 2 dell'articolo 2 del codice della strada, debbano avere, per l'intero sviluppo, una pista ciclabile adiacente alla stessa,
- nel caso di strumenti urbanistici esecutivi che non prevedano la realizzazione di una nuova viabilità, il progetto debba prevedere idonee soluzioni che permettano il miglioramento della mobilità ciclabile, garantendo come misura minima almeno la realizzazione di una corsia ciclabile monodirezionale,
- nella progettazione e realizzazione delle ciclopiste pedonali vadano sempre valutate le modalità di collegamento con la rete dei percorsi già esistenti o di possibile realizzazione, con il sistema delle aree verdi, degli spazi pubblici e dei servizi presenti nell'area.

Si prevede inoltre che:

- nei cortili degli edifici nuovi ed esistenti debba essere consentito il parcheggio delle biciclette di chi abita o lavora negli edifici da esso accessibili.

L'individuazione di questi spazi deve riguardare almeno 1 posto bici ogni unità immobiliare o 2,5 posti bici ogni 100 m² di slp. Nel caso di edifici produttivi, commerciali e terziari tale indice è ridotto a un posto bici ogni 300 m² di slp. Gli spazi coperti interessati da parcheggi bici non vengono conteggiati nella slp e nella superficie coperta. La dimensione coperta massima per ogni posto bici non potrà superare la lunghezza di metri due e larghezza 0,80 metri. Dotazioni inferiori relativamente al parcheggio biciclette sono ammissibili solo in caso di comprovata impossibilità di realizzazione.

Promozione della mobilità elettrica. Si prevede nello specifico che:

- per gli edifici di nuova costruzione ad uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a 500 mq e per i relativi interventi di ristrutturazione edilizia di primo livello, nonché per gli edifici residenziali di nuova costruzione con almeno 10 unità abitative e per i relativi interventi di ristrutturazione edilizia di primo livello, ai fini del conseguimento del titolo abilitativo sia prevista la predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di



infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box auto, siano essi pertinenziali o no, per un numero di spazi a parcheggio e box auto non inferiore al 20 per cento di quelli totali.

Azioni

TR3.1 – Applicazione del regolamento edilizio comunale vigente

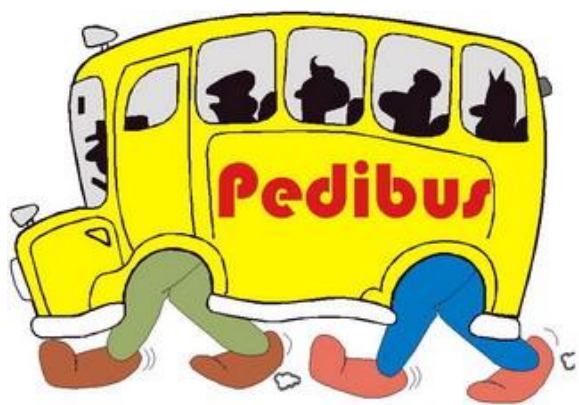
Obiettivi

- Promuovere la mobilità elettrica e la diffusione di punti di ricarica
- Promuovere la mobilità ciclabile attraverso una maggiore estensione della rete
- Promuovere la mobilità ciclabile attraverso un incremento del numero di stalli/parcheggi per biciclette

Livello di CO₂ evitata	Si tratta di una misura complementare alla scheda TR1. Gli impatti attesi vengono inclusi nei risultati della scheda TR1.
Ipotesi di costo per il Comune	Questa misura non comporta costi diretti per l'amministrazione perché si rivolge agli operatori privati
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Ciclisti, utilizzatori di veicoli elettrici. L'azione viene realizzata dai soggetti attuatori (operatori privati) di piani esecutivi o nuove edificazioni/ristrutturazioni edilizie/urbanistiche.
Ufficio competente	Ufficio Urbanistica e SUE
Indicatori di monitoraggio	Numero di nuovi parcheggi e stalli per biciclette e relativa mappatura [fonte dati: Comune] Lunghezza di nuovi tratti di ciclabili e relativa mappatura [fonte dati: Comune] Numero di punti di ricarica/predisposizioni per auto elettriche e relativa mappatura [fonte dati: Comune]

Il Comune di Pinerolo ha attivato, a partire dall'anno scolastico 2009/2010 il progetto PEDIBUS. Si tratta del più nuovo, sicuro, divertente e salutare modo per andare e tornare da scuola, consistente nell'accompagnamento a piedi dei bambini da un punto di raccolta prestabilito (denominato "capolinea") fino alla scuola su "linee pedonali", cioè percorsi pre-individuati, con fermate prestabilite sia nel percorso di andata casa/scuola che nel percorso di ritorno scuola/casa. Il servizio è stato attivato con l'adesione al progetto "Città per Camminare". Il Pedibus ha un adulto "autista" sul davanti e un adulto "controllore" nella parte posteriore. Il servizio è attualmente attivo per le scuole primarie "Cesare Battisti", "Giovanni XXIII" e "Parri" e vede in funzione 6 linee, organizzate in Andata (la mattina) e Ritorno (il pomeriggio).

Scuola	Linea	Fermate
Primaria "Cesare Battisti"	Verde "Centro storico"	<i>Capolinea:</i> Piazza S. Croce <i>Fermata 1:</i> Via Trento angolo Via Mazzini <i>Fermata 2:</i> Piazza Cavour angolo Via Duca degli Abruzzi <i>Fermata 3:</i> Piazza Solferino angolo Via Oberdan <i>Destinazione:</i> scuola Cesare Battisti
	Blu "Tabona"	<i>Capolinea A:</i> Via Tabona-Via Gianni (giardini pubblici) <i>Capolinea B:</i> Via Brigata Cagliari <i>Fermata 1</i> (solo nel percorso che parte dal capolinea A): Via Tabona (zona ecopunto 153) <i>Fermata 2:</i> Viale Castelfidardo angolo via Tabona <i>Fermata 3:</i> via Turati angolo via Chiampo <i>Destinazione:</i> scuola Cesare Battisti
Primaria "Giovanni XXIII"	Arancio "Einaudi"	<i>Capolinea:</i> Via Einaudi angolo Via Gianni (giardini pubblici) <i>Fermata 1:</i> Via Einaudi (altezza scuola media) <i>Fermata 2:</i> Via Einaudi angolo via Saluzzo <i>Fermata 3:</i> Via Tessore Angolo Via Raviolo <i>Destinazione:</i> scuola Giovanni XXIII
	Viola "Cravero"	<i>Capolinea:</i> Via Cravero (parcheggio) <i>Fermata 1:</i> Via Buniva angolo Via Virginio <i>Fermata 2:</i> Via Buniva angolo Via Chiappero <i>Fermata 3:</i> Via Buniva angolo Via Palestro <i>Destinazione:</i> scuola Giovanni XXIII
Primaria "Parri"	Gialla "Via Fer"	<i>Capolinea:</i> via Podgora ang. Via Fer - zona panchine <i>Fermata 1:</i> via Podgora, 35 <i>Fermata 2:</i> via Podgora, 28 <i>Destinazione:</i> scuola "Parri"
	Azzurra "Piazza Sabin"	<i>Capolinea:</i> Piazza Sabin <i>Fermata 1:</i> Via Cattaneo angolo Via Martiri del XXI <i>Fermata 2:</i> Via Gramsci <i>Fermata 3:</i> Via Giovanni XXIII (altezza Farmacia) <i>Destinazione:</i> scuola "Parri"
Scuola "Nino Costa"	Rossa "Piazza Facta"	<i>Capolinea:</i> piazza Facta <i>Fermata 1:</i> Via del Pino / Via Vescovado <i>Fermata 2:</i> Piazza Marconi <i>Fermata 3:</i> Via Rossi / Via Brunetta d'Usseaux <i>Destinazione:</i> scuola primaria Nino Costa
	Rossa "Piazza Guglielmone"	<i>Capolinea:</i> Piazza Guglielmone <i>Fermata 1:</i> Via Saibante / Viale Cavalieri d'Italia <i>Fermata 2:</i> Chiesa N.S. di Fatima <i>Destinazione:</i> arrivo alla Scuola primaria Nino Costa



Nell'anno scolastico 2018/2019 sono state registrate 161 iscrizioni da parte di alunni frequentanti

le scuole primarie cittadine. Per l'anno scolastico 2019/2020 il servizio viene erogato previa iscrizione con tariffa stabilita in euro 10 ad unica fascia (con forme di esenzione). L'Amministrazione comunale ritiene opportuno intraprendere azioni utili ad agevolare l'utilizzo di tale servizio da parte di un numero sempre più elevato di utenti, vista l'importanza delle finalità che lo stesso si propone di perseguire (incrementare l'autonomia del bambino,

sviluppare la sua sensibilità ecologica, favorire la socializzazione con i coetanei, decongestionare dal traffico le zone attigue alle scuole, ridurre il numero di automobili in circolazione e, di conseguenza, l'inquinamento, favorire la conoscenza e la padronanza del territorio urbano da parte del bambino) e viste le numerose azioni intraprese dall'Amministrazione che vanno nel senso di favorire la mobilità pedonale quale forma di spostamento integrata con sistemi di mobilità sostenibile.

Azioni

TR4.1 – Gestione e organizzazione del servizio di Pedibus

Obiettivi

- Favorire una mobilità più attiva, aumentando l'esercizio fisico quotidiano
- Migliorare la sicurezza degli spostamenti casa-scuola dei bambini delle scuole primarie
- Fungere da strumento di educazione stradale per i bambini
- Fungere da strumento di socializzazione
- Ridurre la concentrazione di traffico attorno alle scuole e quindi ridurre l'inquinamento atmosferico in aree ad elevata sensibilità

Livello di CO₂ evitata	Si tratta di una misura il cui impatto sulla riduzione delle emissioni climateranti si può considerare trascurabile
Ipotesi di costo per il Comune	La spesa presunta necessaria per garantire il servizio durante l'anno scolastico 2019/2020 ammonta a circa € 91.000 (spesa comprendente il servizio di coordinamento e l'accompagnamento dei bambini sui percorsi con appalto ad una ditta esterna, la copertura assicurativa per gli utenti e le spese amministrative varie);
Tempistiche di attuazione	L'azione è stata confermata per l'anno scolastico 2019/2020 e viene prolungata di anno in anno.
Destinatari/Beneficiari	Bambini e genitori delle scuole primarie coinvolte dal progetto
Ufficio competente	Ufficio Ambiente, Ufficio Istruzione
Indicatori di monitoraggio	Numero di bambini coinvolti nel progetto [fonte dati: Comune] Numero di scuole coinvolte [fonte dati: Comune]

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR5: la progressiva sostituzione del parco veicolare circolante
------------------------------	------------------	------------------------	--

Nella scheda relativa alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti nel settore dei trasporti, è possibile ipotizzare due scenari d'intervento, tra di loro complementari: l'attuazione di politiche di mobilità sostenibile (descritte nelle schede precedenti) ed il progressivo efficientamento del parco veicolare privato circolante. Quest'ultima misura viene implementata direttamente dai cittadini e dalle aziende/esercizi commerciali localizzati nel territorio comunale, per effetto di:

- una naturale sostituzione per vetustà dei mezzi utilizzati,
- esigenze di natura ambientale (es. blocchi del traffico),
- necessità personali/aziendali, etc.

Un rinnovamento consistente del parco veicolare circolante avviene in genere in modo progressivo in un arco temporale di 10-15 anni. La sostituzione implica l'acquisto di un mezzo motorizzato generalmente più efficiente e con emissioni di CO₂ per chilometro percorso inferiori.

Questa azione è stata fortemente incentivata/stimolata dalle misure antismog individuate con D.G.R. 57-7628 del 28 settembre 2018 e D.G.R. 42-5805 del 20 ottobre 2017 di "attuazione dell'Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria nel Bacino Padano", che fissano le misure emergenziali antismog in Regione Piemonte anche con limitazioni alla circolazione veicolare. Il Comune di Pinerolo non è stato incluso nell'elenco dei Comuni dell'Agglomerato di Torino e con popolazione maggiore di 20.000 abitanti, nei quali risulta superato uno o più valori limite del PM₁₀ o del biossido di azoto per almeno 3 anni, anche non consecutivi, nell'arco degli ultimi cinque anni e per i quali si applicano obbligatoriamente le misure antismog. Si tratta di un fatto positivo, che indica come il Comune non abbia fatto registrare significative criticità in relazione alla qualità dell'aria negli ultimi anni. Le misure antismog influenzano comunque il tasso di rinnovamento del parco veicolare circolante nel territorio del pinerolese, sebbene in misura inferiore rispetto ai Comuni soggetti all'applicazione del protocollo, poiché incide ovviamente su tutti i cittadini e operatori che viaggiano verso Comuni "critici" e che devono quindi adeguarsi alle seguenti norme (vengono indicate solo quelle relative ai veicoli adibiti al trasporto di persone aventi al massimo 8 posti a sedere oltre il conducente - categoria M1).

Limitazioni strutturali		
Divieto circolazione	Quando	Categoria
h24	Dal 01/10/2019	Tutti Euro 0
		Euro 1 diesel
	Dal 01/10/2020	Euro 2 diesel
8.30-18.30 giorni feriali lun-ven	Dal 01/10/2019	Euro 2 diesel
8.30-18.30 giorni feriali lun-ven (dal 01/10 al 31/03)	Dal 01/10/2019	Euro 3 diesel
	Dal 01/10/2020	Euro 4 diesel
Limitazioni temporanee		
Divieto circolazione	Quando	Categoria
8.30-18.30 giorni feriali lun-ven	4 gg consecutivi superam. 50 µg/m ³	Euro 4 diesel

Per verificare effettivamente l'incidenza dell'evoluzione del parco veicolare sul raggiungimento degli obiettivi dell'azione è necessario ricostruire uno scenario a lungo termine (al 2030) di modifica del parco veicoli privati. I fattori che devono essere presi in considerazione per la costruzione dello scenario sono:

- l'evoluzione storica del parco veicolare circolante su base provinciale per tipologia di vettore impiegato (benzina, gasolio, altro) e la sua proiezione in regressione fino al 2030,



- la valutazione dell'effetto di attuazione delle politiche di blocco del traffico incidenti in particolare sui veicoli a gasolio, che si prevede vengano progressivamente abbandonati in favore di veicoli elettrici o ibridi, a partire dal 2025;

- l'attuale (al 2017) fattore di emissione del settore dei trasporti calcolato per il Comune di Pinerolo, sul quale applicare il trend evolutivo rilevato su base provinciale. L'azione prevede quindi che, mediamente, il parco veicolare circolante nel 2030 emetta 222 g CO₂ per kWh consumato, in riduzione dell'11,6% rispetto al livello del 2017. Questa

riduzione tiene conto anche dell'incremento del peso % dei biocombustibili sul totale dei consumi di benzina e gasolio (al 2030 si stima che i biocombustibili rappresentino l'8% di tali consumi) e del maggiore utilizzo di veicoli a minor impronta di carbonio rispetto ai veicoli a benzina e gasolio (in particolare i veicoli 100% elettrici, per i quali si presume che l'energia utilizzata sia totalmente rinnovabile).

Azioni

TR5.1 – Sostituzione del parco veicolare privato

Obiettivi

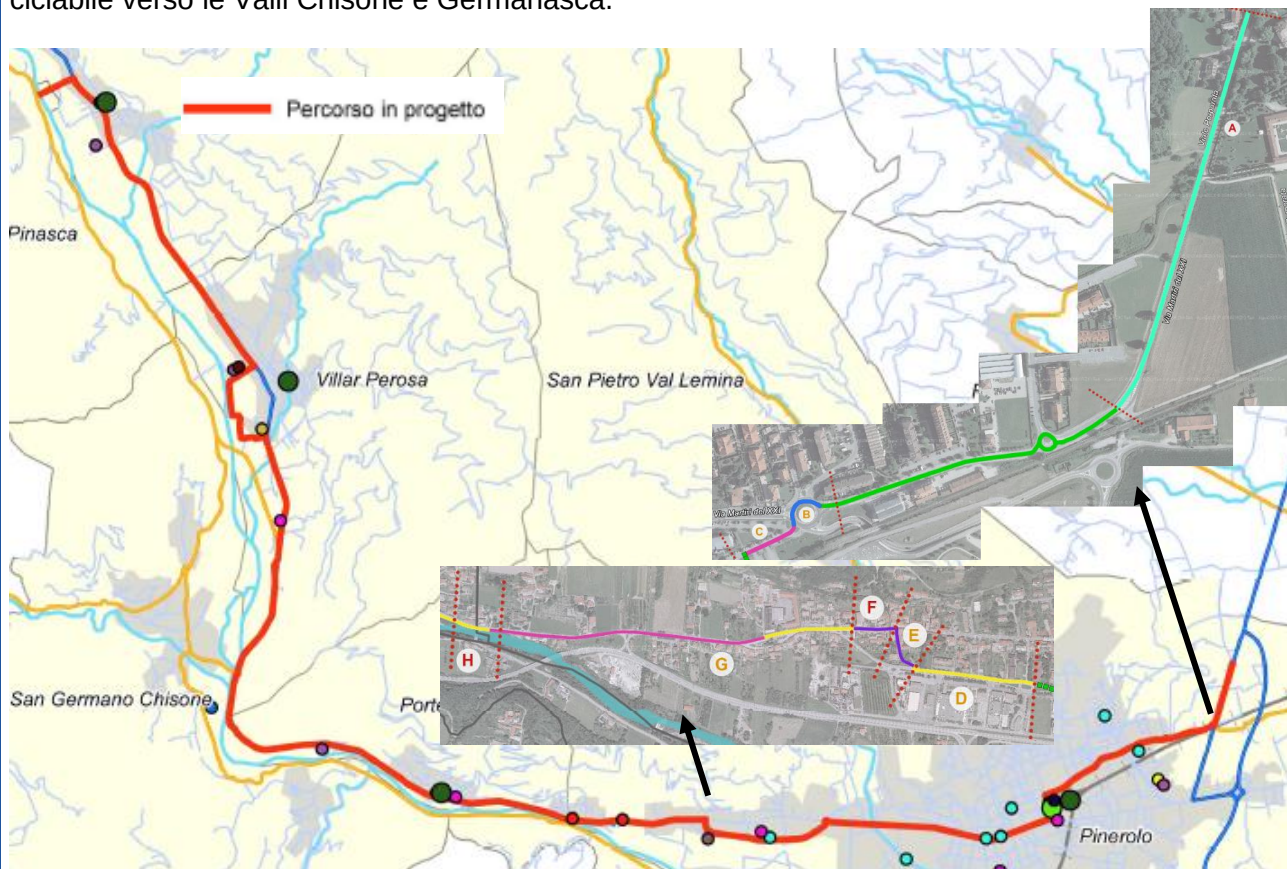
- Promozione della mobilità elettrica
- Diffusione di veicoli più efficienti e con ridotte emissioni di CO₂ per chilometro percorso
- Riduzione delle concentrazioni di PM₁₀ e NO_x rilevate
- Favorire un trasferimento modale dal veicolo privato al trasporto pubblico

Livello di CO₂ evitata	Riduzione di 0 MWh di energia per trazione (2018-2030) ¹⁵ Riduzione di 6.564 tonnellate di CO ₂ per trazione (2018-2030)
Ipotesi di costo per il Comune	Questa misura non comporta costi diretti per l'amministrazione, poiché i costi sono a carico dei soggetti privati
Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030, con una progressiva sostituzione dei veicoli.
Destinatari/Beneficiari	Tutti gli utilizzatori di veicoli (autoveicoli, veicoli commerciali, motocicli, ect)
Ufficio competente	Ufficio Ambiente
Indicatori di monitoraggio	Numero di veicoli immatricolati per categoria Euro [fonte dati: ACI] Numero di autoveicoli immatricolati per anno [fonte dati: ACI] Ripartizione % dei veicoli immatricolati per tipologia di combustibile (%), su base provinciale [fonte dati: ACI]

¹⁵ In questa scheda non si tiene conto dell'incremento di efficienza derivante dal passaggio ad altro vettore energetico, in particolare da veicolo con motore a scoppio a veicolo elettrico

Il Percorso Pinerolo-Valli Chisone e Germanasca

Il Comune di Pinerolo, insieme all'Unione dei Comuni delle Valli Chisone e Germanasca, nel marzo 2018, ha partecipato al Bando regionale "Percorsi ciclabili sicuri" Programma Annuale di attuazione del Piano Regionale della Sicurezza Stradale di cui alla DGR n. 12-5648 del 25/09/2017 e alla D.D. n. 3978 del 28/11/2017, per ottenere un finanziamento finalizzato alla realizzazione di un itinerario ciclabile verso le Valli Chisone e Germanasca.



Questo progetto nasce dalla necessità di ripensare la mobilità in maniera più sostenibile, per permettere ai numerosi lavoratori dei siti industriali di valle di recarsi sul posto di lavoro in sicurezza senza l'utilizzo della propria vettura e di stimolare le numerose ed ampie offerte turistiche nate in questi anni nelle due vallate interessate. La pista avrà come nodi di interesse collettivi la zona commerciale di Abbazia Alpina, l'area della Stazione Ferroviaria e la fermata Olimpica in Pinerolo e



● Esempio di ciclabile bidirezionale sul lato della strada delimitata da cordolo in cemento inerbato

INTERVENTI INDICATIVI



● Ciclabile in sede propria a lato del filare di alberi

attraverserà i centri abitati di Porte, quello di Villar Perosa ed infine quello di Pinasca per poter un domani proseguire verso l'Alta Valle Chisone e/o la Valle Germanasca.

Questo progetto è complementare a quello finanziato dal programma Alcotra (progetto "M.U.S.I.C."), che prevede, nel territorio comunale di Pinerolo, la realizzazione di una pista

ciclabile di collegamento tra la zona di Abbadia Alpina e la stazione ferroviaria principale. Dalla stazione, l'attuale pista ciclabile si connette con il centro studi della zona San Lazzaro dove sono collocati numerosi istituti scolastici (licei, istituti tecnici, scuole elementari e medie). Il centro studi è servito dalla fermata ferroviaria "Olimpica" dal cui antistante parcheggio ha inizio la pista ciclabile di via Martiri del XXI che termina in viale della Porporata. Qui, è necessario procedere con la realizzazione di un nuovo tratto di ciclabile (qualche centinaio di metri), che consenta il collegamento con la pista ciclabile Roletto - Frossasco – Cumiana - Piossasco.

Il progetto è stato finanziato, coprendo circa il 60% dei costi ammissibili. Nel 2019 è stata avviata la progettazione esecutiva dell'opera.

Progetto PASCAL

Il Comune di Pinerolo ha aderito, nel 2016, al progetto PASCAL Percorsi Partecipati Scuola-Casa-Lavoro, coordinato dalla Città Metropolitana di Torino. Il progetto coinvolge un ampio territorio, dal capoluogo ai principali comuni della prima e seconda cintura, ad oggi 16 Comuni e prevede azioni per un costo complessivo di circa 2,5 milioni €. Il Ministero dell'Ambiente ha erogato un finanziamento che copre circa 1 milione € di costi, nell'ambito del Programma Sperimentale Nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro, lanciato nel 2016 in attuazione della legge 221/2015 sulla green economy.

Nel 2019 è stata avviata un'iniziativa sperimentale che prevede di erogare un incentivo economico (buono mobilità) per i propri dipendenti che intendono usare la bicicletta per andare al lavoro in municipio: il cosiddetto "bike to work" (fra l'abitazione di residenza/domicilio e la sede lavorativa o il nodo di interscambio modale con treno o bus). Per ogni chilometro percorso verrà riconosciuto un rimborso di circa 25 centesimi €, con un tetto massimo di 50 euro/mese. Pinerolo ha a disposizione un fondo di circa 29mila euro per l'avvio, la gestione, il monitoraggio e la rendicontazione dell'iniziativa.

Tramite un questionario somministrato dall'Ente nel mese di gennaio 2019, si è individuato il numero di dipendenti potenzialmente disponibili a modificare le proprie abitudini, utilizzando la bicicletta anziché un veicolo privato a motore, per il tragitto casa- lavoro e lavoro-casa. Alcuni dei dipendenti utilizzeranno le e-bike comunali (20) acquistate sempre nell'ambito del progetto P.A.S.C.A.L. e messe loro disposizione in comodato d'uso. Si tratta di biciclette a pedalata assistita con motore ausiliario elettrico con batteria da 300W. Queste biciclette potranno essere utilizzate anche negli anni successivi dai dipendenti comunali, sia nell'ambito di eventuali nuove sperimentazioni, sia nell'ambito dell'ordinaria attività lavorativa per sopralluoghi o spostamenti interni al Comune.

Complessivamente 28 dipendenti usufruiranno del buono mobilità, per un totale di chilometri percorsi in bicicletta pari a 230 km/giorno. Si stima un totale di chilometri percorsi nel periodo in bicicletta anziché con mezzo motorizzato pari a 24.000 km. Ciò dovrebbe generare una riduzione di circa 4 tonnellate di CO₂.

Obiettivo del Comune è far sì che questa iniziativa possa fare da traino anche per le aziende private del proprio territorio.

Azioni

TR6.1 – Realizzazione di una pista ciclabile da Pinerolo verso le Valli Chisone e Germanasca

TR6.2 – Attivazione di un'iniziativa sperimentale per la promozione della ciclabilità tra i dipendenti comunali

Obiettivi

- Incrementare la % di utilizzatori della bicicletta quale ordinario strumento di mobilità urbana
- Diminuire il numero delle auto in circolazione sul territorio comunale e di conseguenza ridurre le emissioni di CO₂ e di inquinanti
- Promuovere le buone pratiche volte all'utilizzo di mezzi alternativi a quello privato motorizzato per il miglioramento della qualità dell'ambiente, della fruibilità del territorio, della salute e della sicurezza dei cittadini

Livello di CO₂ evitata

Ciclabile. Si tratta di una misura complementare alla scheda TR1. Gli impatti attesi vengono inclusi nei risultati della scheda TR1.

Progetto PASCAL.

	Riduzione di 16 MWh di energia per trazione (2018-2019) Riduzione di 4 tonnellate di CO ₂ per trazione (2018-2019)
Ipotesi di costo per il Comune	<i>Ciclabile</i> . Nella candidatura inviata alla Regione si prevede un importo per lavori di circa 2.000.000€ (IVA inclusa) ed un quadro economico complessivo è di circa 2.350.000€ (IVA inclusa). L'importo finanziato da Regione Piemonte è pari al 60%, ovvero 1.410.000€ (IVA inclusa). La quota a carico del Comune di Pinerolo ammonta a circa 290.000€ IVA inclusa. Si tratta di una stima di massima dei costi che dovranno essere dettagliati nella progettazione esecutiva. <i>Progetto PASCAL</i> . Il Comune di Pinerolo ha ottenuto un finanziamento di circa 142.000€ da parte del Minambiente.
Tempistiche di attuazione	<i>Ciclabile</i> . Nel 2019 è stata avviata la progettazione esecutiva dell'opera. L'intervento verrà realizzato entro il 2021. <i>Progetto PASCAL</i> . La sperimentazione è stata inizialmente ipotizzata per il periodo 15 maggio-31 ottobre 2019.
Destinatari/Beneficiari	Ciclisti, dipendenti comunali
Ufficio competente	Ufficio Lavori Pubblici
Indicatori di monitoraggio	Numero di chilometri realizzati di ciclabili [fonte dati: Comune] Numero di chilometri percorsi dai dipendenti comunali in bicicletta nell'ambito dell'iniziativa sperimentale [fonte dati: Comune] Numero di chilometri percorsi annualmente con le e-bike [fonte dati: Comune]

Settore di intervento	Agricoltura	Scheda d'azione	AGRI1: sostenibilità energetica in agricoltura
Il settore agricolo rappresenta una piccola percentuale dei consumi energetici del territorio (circa l'1,2% al 2017). I consumi si registrano principalmente nell'uso di gasolio per i mezzi agricoli e per gli immobili ad uso agricolo e nell'irrigazione (consumi elettrici). Il settore può essere difficilmente orientato verso una maggiore efficienza energetica attraverso politiche comunali; sono le misure del PSR di gestione regionale, la PAC ed il Ministero dell'Agricoltura a poter incidere maggiormente, mettendo a disposizione risorse economiche per favorire la transizione verso un'agricoltura più sostenibile. Il PSR, ad esempio, prevede nella misura M04 Investimenti in Immobilizzazioni materiali: • investimenti relativi alla produzione di energia con fonti rinnovabili sono ammissibili a condizione che l'energia prodotta sia destinata ad esclusivo autoconsumo aziendale e vengano rispettati i criteri minimi per l'efficienza energetica, • ristrutturazione di fabbricati per la produzione e per la lavorazione, trasformazione, immagazzinamento e commercializzazione dei prodotti agricoli e dell'allevamento con utilizzo di materiali da costruzione che migliorino l'efficienza energetica. La scheda d'azione descrive pertanto alcuni scenari che potranno interessare il settore agricolo e per i quali l'amministrazione comunale potrà incidere solamente attraverso campagne di comunicazione e di coinvolgimento degli stakeholders. Analogamente a quanto accade per i veicoli ad uso civile e industriale, anche per i mezzi agricoli si assiste ad un graduale processo di sostituzione dei mezzi più vetusti con nuovi modelli più efficienti. In questo caso, tuttavia, il processo di rinnovamento avviene in genere in modo più lento poiché il settore: • è meno soggetto a limitazioni e vincoli normativi, • è influenzato in misura minore dalle inclinazioni personali, • è caratterizzato da centri decisionali meno inclini al cambiamento ed all'innovazione (i dati ISTAT evidenziano la presenza di capi azienda tendenzialmente over 50). Rispetto allo scenario tendenziale, nello scenario di attuazione del PAESC si assume che: • si registri al 2030 una riduzione dei consumi del 13% rispetto ai valori del 2017 (1% annuo), per effetto di una maggiore efficienza dei mezzi agricoli e degli immobili destinati ad uso agricolo, l'ottimizzazione delle tecniche produttive e l'evoluzione tecnologica dei macchinari, • che al 2030, il 10% dei mezzi agricoli sia elettrico (in sostituzione di mezzi agricoli a gasolio) e che l'energia utilizzata dagli stessi sia totalmente prodotta da fonti rinnovabili con fattore emissivo nullo (autoconsumo). Si assume nello specifico che venga utilizzata parte dell'energia elettrica prodotta da nuovi impianti a biogas e fotovoltaico per autoconsumo.			
AGGIUNGERE PARTE SUL RISPARMIO IDRICO			
Azioni			
AGRI1.1- Campagne di comunicazione e di coinvolgimento degli stakeholders del settore agricolo			
Obiettivi			
• Riduzione dei consumi per trazione dei mezzi agricoli • Utilizzo di vettori energetici a minore intensità di carbonio			
Livello di CO ₂ evitata	Riduzione di 1.094 MWh di energia per trazione (2018-2030) Riduzione di 481 tonnellate di CO ₂ per trazione (2018-2030)		
Ipotesi di costo per il Comune	Costi diretti per campagne di comunicazione e sensibilizzazione		



Tempistiche di attuazione	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
Destinatari/Beneficiari	Aziende agricole
Ufficio competente	Ufficio Ambiente
Indicatori di monitoraggio	Riduzione dei consumi di gasolio per trazione dei mezzi agricoli (fonte dati: Regione Piemonte) Riduzione dei consumi elettrici (fonte dati: ENEL Distribuzione)

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,
- il settore terziario,
- il settore pubblico
- quello dei trasporti,
- il settore agricolo,

Il settore agricolo è ritenuto più marginale rispetto alle competenze proprie dell'amministrazione comunale, ma comunque significativo rispetto al peso sul totale dei consumi e delle emissioni del territorio. Una sintesi delle azioni che il Comune di Pinerolo intende attuare e dei relativi impatti in termini di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ è proposta qui di seguito.

Scheda d'azione	Riduzione attesa dei consumi energetici [MWh] (2018-2030)	Produzione attesa di energia da rinnovabili [MWh] (2018-2030)	Riduzione attesa delle emissioni CO ₂ [ton] (2018-2030)
G1	Indiretto		
G2	Indiretto		
A1	Misura di adattamento		
A2	Misura di adattamento		
A3	Misura di adattamento		
RT1	64.814	3.130	15.136
RT2	* +15.246	21.290	2.477
P1	279	29	61
P2	1.029	880	538
P3	1.900	-	779
PE1	-	426	164
TR1	54.693	-	12.142
TR2	-	-	-
TR3	-	-	-
TR4	-	-	-
TR5	0	3.288	6.564
TR6	16	-	4
AGR1	1.094	711	481
TOTALE	108.580	29.754	38.345

Tabella 20 - La riduzione dei consumi e delle emissioni per ambito d'intervento

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a 38.345 tonnellate rispetto all'ultimo anno monitorato (anno 2017). In relazione all'obiettivo minimo definito dall'iniziativa del Patto dei Sindaci (-40% rispetto all'anno base, ovvero al 2000), la riduzione prevista per il Comune di Pinerolo risulta essere pari al 40,8%. La tabella seguente riporta la sintesi dei risultati di riduzione:

Settore	Emissioni di CO ₂ [ton]			
	2000	2017	2030	Rid.2018-2030
Residenza	71.228	51.185	36.866	14.319 (-28%)
Terziario	27.713	35.556	32.263	3.293 (-9%)
Pubblico	3.896	3.612	2.071	1.542 (-43%)
Trasporti	83.109	57.539	38.829	18.710 (-33%)
Agricoltura	3.296	2.432	1.950	481 (-20%)
TOTALE	189.242	150.324	111.979	38.345 (-25,5%)

Tabella 21 - La riduzione delle emissioni per settore

Nel settore pubblico sono state incluse anche la riduzione di emissioni climalteranti derivanti dalla produzione energetica da fonti rinnovabili prevista nel Palaghiaccio e quantificata nella scheda PE1.

Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

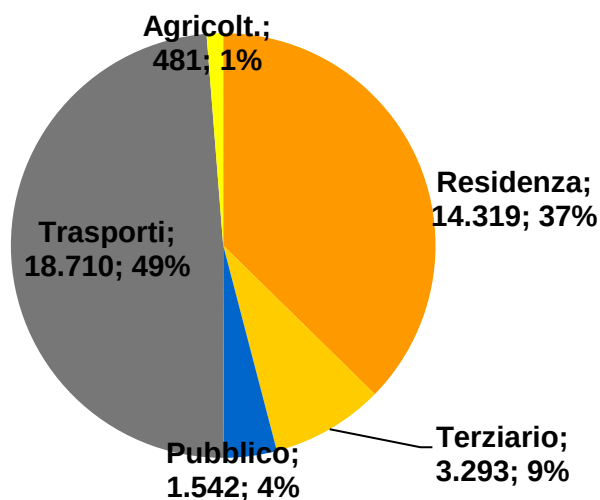


Figure 17 - Il contributo % di ciascun settore al raggiungimento dell'obiettivo al 2030

L'attuazione del PAESC

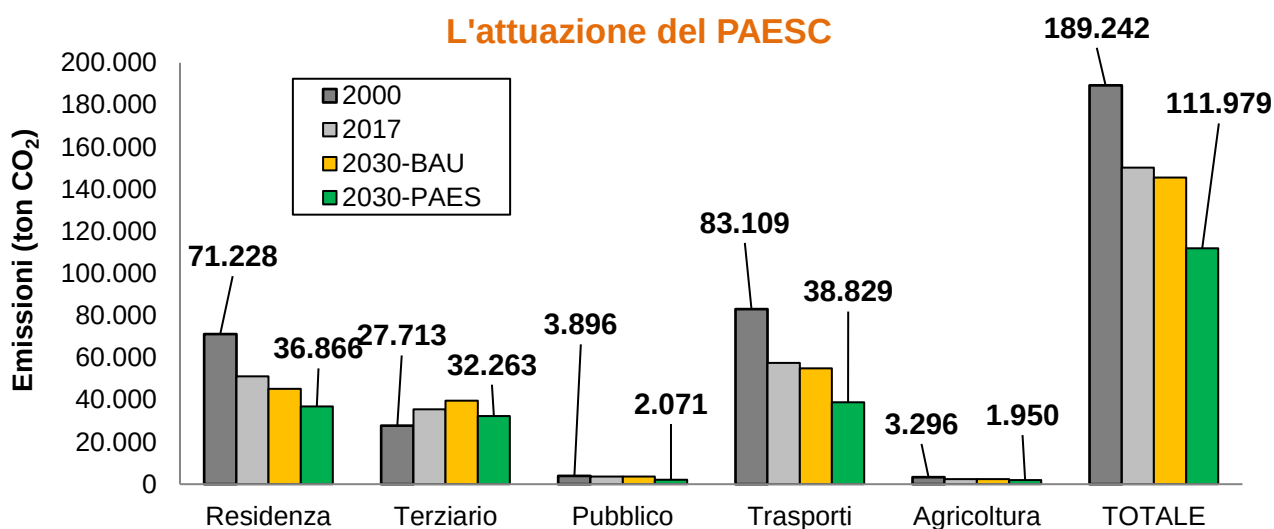


Figure 18 - Lo scenario di attuazione del PAESC

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.

Evoluzione dei consumi di energia (Scenario PAESC)

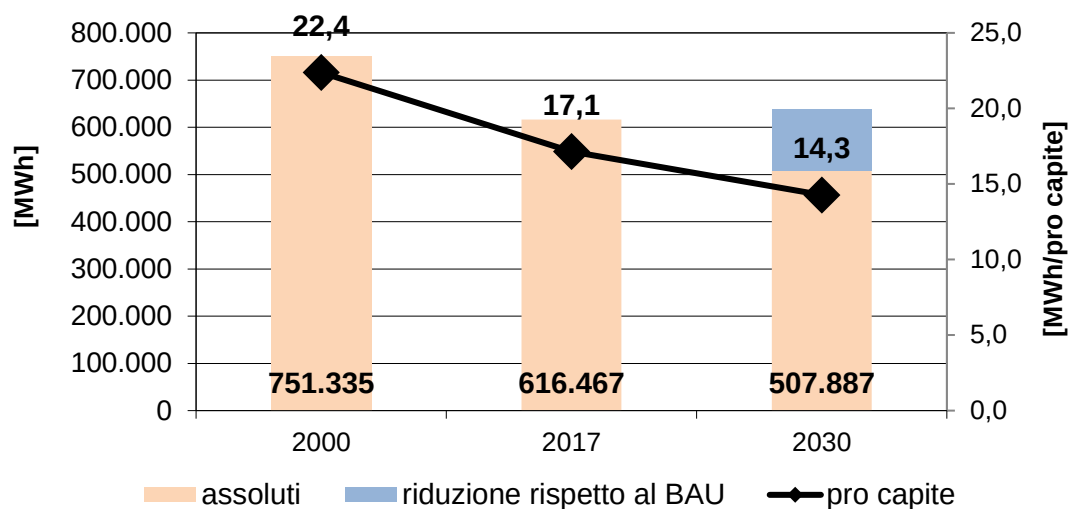


Figure 19 - Lo scenario di piano - i consumi energetici al 2030

Evoluzione delle emissioni di CO₂ (Scenario PAESC)

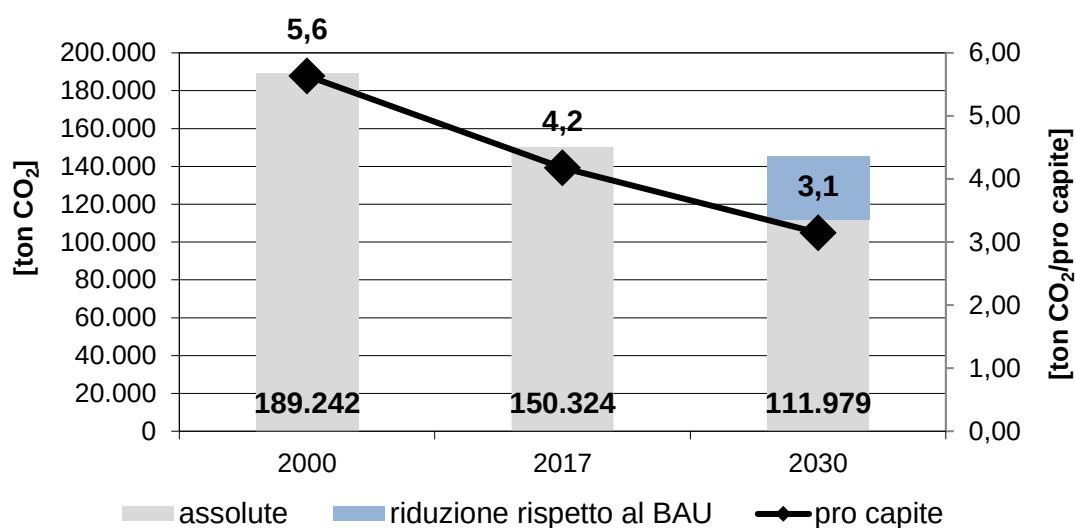


Figure 20 - Lo scenario di piano - le emissioni di CO₂ al 2030

Nel prospetto seguente un riassunto dei risultati attesi dal Piano:

Baseline 2000	189.242
Ob.minimo 2030	113.545
Emissioni 2017	150.324
Rid.minima 2018-2030	36.779
Rid. prevista 2018-2030	38.345
Emissioni 2030 - Obiettivo PAESC (ton CO₂)	111.979
Obiettivo PAESC (%)	-40,8%

Tabella 22 - I principali risultati del Piano d'Azione