



# CITTÁ DI PINEROLO

*Città Metropolitana di Torino*

ORIGINALE

## VERBALE DI DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

N° 47 del 23/09/2020

<b>OGGETTO:</b>	<b>“COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE &amp; ENERGY” (PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA) – APPROVAZIONE PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA (PAESC)</b>
-----------------	---

Provv. In.                      Cat. cls.                      F.A.                      Int.                      I.                      L.  
47 CC 20                      04/05.01                      4/20

L’anno **2020**, addì **ventitre**, del mese di **Settembre**, alle ore **18:13**, in Pinerolo, nella sala delle adunanze consiliari del palazzo comunale.

Convocato dal presidente mediante avvisi scritti recapitati in tempo utile al domicilio di ciascun consigliere, come risulta dalle attestazioni agli atti, e previa pubblicazione, nel termine indicato dal regolamento del consiglio comunale, dell’ordine del giorno all’albo pretorio, si è riunito il consiglio comunale in sessione straordinaria ed in seduta pubblica di prima convocazione composto da:

		Presenza			Presenza
1	SALVAI LUCA	PRES.	14	TAVELLA ANDREA PAOLO	PRES.
2	FAGHERAZZI AMABILE	PRES.	15	LUPASCU MARIUS DANIEL	PRES.
3	CANALE GIANCARLO	PRES.	16	POLLIOOTTO DANIELE	PRES.
4	MAULUCCI SALVATORE	ASS.	17	MURRA GIAN MARIO	PRES.
5	BARRAL LUCA	PRES.	18	ALA FABRIZIO	PRES.
6	CARIGNANO LUIGI	PRES.	19	MUSLEH RAMI	PRES.
7	PITTAU GIORGIO	PRES.	20	BERTI GIUSEPPINO	ASS.
8	SOLIMANDO FRANCESCA	PRES.	21	BARBERO LUCA	PRES.
9	LENTA MONICA	PRES.	22	MARTINA MAURO	ASS.G.
10	TECCO GRAZIANO	PRES.	23	MARTIGNONI ALDO	PRES.
11	GIGLI ASSUNTA	PRES.	24	REVEL AIDA	PRES.
12	BAUDRACCO ROBERTO	ASS.G.	25	MANDUCA PIETRO	PRES.
13	INGHES MARCO	PRES.			

**Totale Presenti: 21 Totale Assenti: 4**

Assume la presidenza IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO **Luigi CARIGNANO**.

Assiste alla seduta IL SEGRETARIO GENERALE **Dott.ssa Annamaria LORENZINO**.

Assistono, altresì, senza diritto di voto i sigg.ri assessori: BACHSTADT-MALAN CAMUSSO CHRISTIAN, PEZZANO LARA, COSTARELLI FRANCESCA.

Il Presidente, riconosciuta legale l’adunanza, dichiara aperta la seduta ed invita i consiglieri a procedere all’esame delle pratiche iscritte all’ordine del giorno.

<b>OGGETTO:</b>	<b>“COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE &amp; ENERGY” (PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA) – APPROVAZIONE PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA (PAESC)</b>
-----------------	---

Il presidente sig. Luigi CARIGNANO, cede la parola all’assessore sig. Christian BACHSTADT MALAN CAMUSSO per l’illustrazione della proposta in oggetto.

Durante l’intervento dell’assessore sig. Christian BACHSTADT MALAN CAMUSSO, entra in aula il consigliere sig. Salvatore MAULUCCI: i presenti sono 22.

Indi il presidente cede la parola ai consiglieri sig.ri: Aldo MARTIGNONI, Pietro MANDUCA, Aida REVEL, Gian Mario MURRA, Graziano TECCO, Fabrizio ALA, all’assessore sig. Christian BACHSTADT MALAN CAMUSSO e al sindaco sig. Luca SALVAI.

Successivamente il presidente cede la parola ai consiglieri per le dichiarazioni di voto. Intervengono i consiglieri sig.ri: Luca BARBERO e Pietro MANDUCA.

Non si procede alla redazione della trascrizione degli interventi in conformità all’art. 62, comma 5 e 6, del vigente regolamento per il funzionamento del consiglio comunale.

I testi relativi sono stati registrati su DVD e conservati in archivio comunale idoneamente custoditi.

Non essendoci consiglieri che intendono intervenire, il presidente mette in approvazione la seguente proposta di deliberazione.

#### IL CONSIGLIO COMUNALE

Udita la relazione del Sindaco, il quale espone i tratti del Piano di Azione per l’Energia sostenibile ed il Clima.

PREMESSO che:

- l’Unione Europea ha adottato il 9 Marzo 2007 il documento “*Energia per un mondo che cambia*”, impegnandosi a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020, aumentando nel contempo del 20% il livello di efficienza energetica e del 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico;
- il 23 gennaio 2008 con l’approvazione del Pacchetto Energia - Cambiamento climatico l’Unione Europea ha ridefinito il sistema delle quote di emissioni e promosso una diversa ripartizione degli sforzi da intraprendere per adempiere all’impegno comunitario per ridurre le emissioni di gas serra in settori non rientranti nel sistema comunitario di scambio delle quote di emissione;
- l’Unione Europea ha individuato nelle città il contesto in cui è maggiormente utile agire per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni;
- il 29 gennaio 2008 in occasione della Settimana Europea dell’Energia Sostenibile, la Commissione Europea ha lanciato il “*Patto dei Sindaci – Covenant of Mayors*” con lo scopo di coinvolgere le Amministrazioni e le Comunità locali per raggiungere gli obiettivi sopra citati e quindi ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 20% entro il 2020;
- il 19 marzo 2014 la Commissione Europea ha lanciato, nel contesto della Strategia di Adattamento dell’UE, l’iniziativa Mayors Adapt per l’adattamento ai cambiamenti climatici;
- nell’estate del 2015, su proposta del Commissario Miguel Arias Cañete, la Commissione europea e il Patto dei Sindaci hanno avviato un processo di consultazione, con il sostegno del Comitato europeo delle regioni, volto a raccogliere le opinioni degli stakeholders sul futuro del Patto dei Sindaci, la risposta è stata unanime: il 97% ha chiesto di andare oltre gli obiettivi stabiliti per il 2020 e l’80% ha sostenuto una

prospettiva di più lungo termine, la maggior parte delle autorità ha inoltre approvato gli obiettivi di riduzione minima del 40% delle emissioni di CO2 e di gas climalteranti entro il 2030 e si è dichiarata a favore dell'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici sotto un "ombrello" comune;

- il **nuovo Patto dei Sindaci integrato per l'energia ed il clima** è stato presentato dalla Commissione europea il 15 ottobre 2015, durante una cerimonia tenutasi presso il Parlamento europeo a Bruxelles ed in quella sede sono stati simbolicamente avallati i tre pilastri del Patto rafforzato: mitigazione, adattamento ed energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti;

- l'iniziativa ha come quadro di riferimento il nuovo contesto della politica europea (vale a dire il Pacchetto 2030 su Clima ed Energia, la Strategia di adattamento dell'UE adottata dagli Stati membri dell'UE e la strategia dell'Unione dell'energia), che prevede la possibilità per l'ulteriore sviluppo del Patto dei Sindaci e il rafforzamento dei legami tra il Patto dei Sindaci e di Mayors Adapt;

- il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia definisce un rinnovato impegno e una visione condivisa per il 2050 al fine di affrontare le seguenti sfide interconnesse:

- accelerare la decarbonizzazione dei nostri territori, contribuendo così a mantenere il riscaldamento globale medio al di sotto di 2°C;
  - rafforzare le nostre capacità di adattarsi agli impatti degli inevitabili cambiamenti climatici, rendendo i nostri territori più resilienti;
  - aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili sui nostri territori, garantendo così l'accesso universale a servizi energetici sicuri, sostenibili e accessibili a tutti;
- il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia propone inoltre una portata globale, aprendo la partecipazione alle autorità locali di tutto il mondo e invitando i Firmatari a condividere la loro visione, i risultati, l'esperienza e il know-how con gli enti locali e regionali all'interno dell'UE e oltre;

- gli impegni fissati dal Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia prevedono:

- **un obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 di almeno il 40% entro il 2030;**
  - **l'integrazione delle politiche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici;**
  - **che alla strategia di mitigazione** (abbassare le emissioni di CO2 in chiave energetica per limitare l'innalzamento della temperatura terrestre) **si affianchi la strategia di adattamento climatico** (adattare i territori ai cambiamenti climatici già in atto);
- il Comune di Pinerolo, con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 16 del 23.03.2016 ha approvato il *“nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia” per l'attuazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)*;
- il Sindaco del Comune di Pinerolo ha sottoscritto in data 14.07.2016 il *“nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia”* con il quale si impegnava a presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC);
- anche per il nuovo Patto dei Sindaci del 2015, in continuità con quanto previsto dalle linee guida del Patto dei Sindaci del 2008, la Commissione Europea individua nel Consiglio Comunale l'organo di deliberazione dell'adesione al patto e della successiva approvazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima;

VALUTATO che:

- l'impegno, assunto a livello europeo attraverso l'adesione al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, potrà essere raggiunto solo se lo stesso sarà condiviso dagli stakeholders locali, dai cittadini e dai loro raggruppamenti;
- i governi locali, quali amministrazioni più vicine ai cittadini, possono e devono a tal fine coordinare le azioni e realizzare esempi concreti in tale ambito;

CONSIDERATO CHE:

- il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) nelle forme e modalità previste dall'iniziativa europea denominata Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), prevede di integrare il piano di mitigazione delle emissioni con un piano di adattamento ai cambiamenti climatici.
- la parte di adattamento comprenderà:
  - la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità indotti dal cambiamento climatico;
  - le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici;

**DATO ATTO CHE:**

- il PAESC risulta composto da:
  - Inquadramento generale.
  - Bilancio Energetico Comunale.
  - Bilancio Comunale delle Emissioni e definizione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE).
  - Analisi Climatica.
  - Analisi della Vulnerabilità e Rischi del Territorio in relazione ai Cambiamenti Climatici.
  - Scenario Tendenziale.
  - Piano d'Azione (definizione azioni fino al 2030).

**ATTESTATO che:**

- le attività di sviluppo del PAESC sono state effettuate, con il contributo degli uffici comunali, dall'Energy Manager del comune di Pinerolo, arch. Stefano DOTTA, il quale con la collaborazione dell'arch. Giovanni VICENTINI si è occupato inoltre di raccogliere e sistematizzare i diversi contenuti interdisciplinari e di redigere il PAESC;
- il PAESC è stato presentato e discusso in seno alla Seconda Commissione Consiliare Permanente "*Lavori pubblici-frazioni-polizia urbana-ecologia-ACEA-politiche energetiche*" nella seduta dell'11 novembre 2019;
- il PAESC viene sottoposto all'approvazione del Consiglio Comunale nei modi stabiliti dal Covenant of Mayor Office;

Visto l'elaborato Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC), predisposto dall'Energy Manager nei tempi concordati, allegato al presente atto quale parte integrante e sostanziale, sub lettera A;

RITENUTO il documento soddisfacente i requisiti sopra indicati;

VISTO l'art. 10 della Direttiva 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, il quale stabilisce che "*Gli Stati membri controllano gli effetti ambientali significativi dell'attuazione dei piani e dei programmi al fine di individuare tempestivamente gli effetti negativi impreveduti ed essere in grado di adottare eventuali misure correttive*" e che il controllo degli effetti ambientali significativi connessi con l'attuazione del piano avvenga attraverso la definizione del sistema di monitoraggio;

**VISTI:**

- il T.U. sull'ordinamento degli EE.LL. approvato con D.Lgs 18/08/2000, n. 267 s.m.i.;
- lo Statuto Comunale vigente;
- il Regolamento di organizzazione degli uffici e dei servizi;

Visto il parere favorevole espresso sulla proposta di adozione della presente deliberazione dal Dirigente del Settore del settore Lavori Pubblici, ing. Marco QUARANTA, in ordine alla sola regolarità tecnica.

VISTO l'art. 42 del D.Lgs. 18/08/2000, n. 267.

Per le premesse motivazioni e finalità;

Con 22 voti favorevoli espressi per alzata di mano da 22 consiglieri presenti e votanti;

**DELIBERA**

Di considerare la premessa narrativa quale parte integrante e sostanziale del presente atto;

1. **DI APPROVARE**, l'elaborato **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)**, allegato al presente atto quale parte integrante e sostanziale, sub lettera A, che ha come scopo il raggiungimento degli obiettivi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, di maggiore efficienza energetica e di maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, azioni per l'adattamento al cambiamento climatico in atto, conformemente agli impegni assunti con l'adesione al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, avvenuta con propria deliberazione n. 16 del 23.03.2016 e con la sottoscrizione da parte del sindaco della città di Pinerolo, del Patto dei Sindaci, avvenuta il 14.07.2016;

2. **DI DARE ATTO** che gli interventi contenuti nel PAESC saranno sottoposti a monitoraggi biennali, tesi a verificarne l'efficacia rispetto agli obiettivi del Piano d'Azione;

3. **DI INCARICARE** il Settore lavori Pubblici di comunicare l'avvenuta approvazione del presente atto a tutti gli uffici e di trasmettere il presente atto, corredato del PAESC:

- alla Commissione Europea, Covenant of Mayor Office;
- al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Letto, approvato e sottoscritto

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO  
**Luigi CARIGNANO**  
*(Sottoscritto digitalmente)*

IL SEGRETARIO GENERALE  
**Dott.ssa Annamaria LORENZINO**  
*(Sottoscritto digitalmente)*

PARERE ALLEGATO ALLA PRESENTE DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE.

Proposta n. 47 del 12/08/2020.

SETTORE LAVORI PUBBLICI

**Oggetto : “COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY” (PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA) – APPROVAZIONE PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA (PAESC)**

## **PARERE TECNICO**

**AI SENSI DELL’ART. 49, COMMA 1, D.LGS. 267/2000 e s.m.i.**

Si esprime **parere favorevole** in ordine alla sola regolarità tecnica.

Pinerolo, **17/08/2020**

IL DIRIGENTE DEI LAVORI PUBBLICI

Ing. Marco Quaranta  
*(sottoscritto digitalmente)*

PARERE ALLEGATO ALLA PRESENTE DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE.

Proposta n. 47 del 12/08/2020.

SETTORE LAVORI PUBBLICI

**Oggetto : “COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY” (PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA) – APPROVAZIONE PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA (PAESC)**

## **PARERE CONTABILE**

**AI SENSI DELL’ART. 49, COMMA 1, E 147 bis D.LGS. 267/2000 e s.m.i e  
DEL VIGENTE REGOLAMENTO DI CONTABILITÀ**

In ordine alla regolarità contabile del presente atto si esprime il seguente parere: **non necessita di parere contabile**

Pinerolo, **15/09/2020**

DIRIGENTE SETTORE FINANZE

Dott. Roberto Salvaia  
*(sottoscritto digitalmente)*



ALLEGATO ALLA PRESENTE DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE.

Delibera n. 47 del 23/09/2020.

SETTORE LAVORI PUBBLICI

**Oggetto :** “COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY” (PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA) – APPROVAZIONE PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA (PAESC)

### **DICHIARAZIONE DI INIZIO PUBBLICAZIONE**

La presente deliberazione viene pubblicata all'Albo Pretorio informatico del Comune in data odierna e, come prescritto dall'art. 124, comma 1 del D.Lgs 18 agosto 2000, n. 267, vi rimarrà per 15 giorni consecutivi.

Pinerolo, 25/09/2020

SECRETARIO GENERALE  
Dott.ssa Annamaria Lorenzino  
*(sottoscritto digitalmente)*

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

*Comune di Pinerolo*



---

## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
LA REDAZIONE DEL PAESC.....	5
<b>2. INQUADRAMENTO GENERALE</b> .....	<b>7</b>
ANALISI DEMOGRAFICA.....	7
ANALISI DEL TESSUTO EDILIZIO ED URBANISTICO.....	7
ANALISI DEL PARCO VEICOLARE CIRCOLANTE.....	11
<b>3. IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE</b> .....	<b>13</b>
METODOLOGIA.....	13
I CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI.....	15
ANALISI DEI SETTORI ENERGETICI.....	17
<i>La residenza</i> .....	17
<i>Il terziario</i> .....	18
<i>Il settore pubblico</i> .....	19
<i>I trasporti</i> .....	21
<i>L'agricoltura</i> .....	22
<i>L'industria</i> .....	23
LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA.....	24
<i>Le rinnovabili elettriche</i> .....	24
<i>Le rinnovabili termiche</i> .....	24
<b>4. IL BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>25</b>
I FATTORI DI EMISSIONE.....	25
LE EMISSIONI PER SETTORE.....	25
LA DEFINIZIONE DELL'IBE (INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI).....	28
<b>5. ANALISI CLIMATICA</b> .....	<b>29</b>
<i>La stazione meteorologica utilizzata</i> .....	29
<i>L'analisi delle serie storiche delle temperature</i> .....	30
<i>Gli indici climatici utilizzati per l'analisi delle temperature</i> .....	30
<i>L'analisi delle serie storiche delle precipitazioni</i> .....	31
<i>Gli indici climatici utilizzati per l'analisi delle precipitazioni</i> .....	32
FOCUS: L'INFLUENZA DELLE VARIABILI CLIMATICHE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL CONTESTO URBANO.....	33
<i>Le stazioni utilizzate per la valutazione della qualità dell'aria</i> .....	33
<i>Il PM10</i> .....	34
<i>Il biossido di azoto</i> .....	36
<i>L'ozono</i> .....	37
<b>6. L'ANALISI DELLA VULNERABILITÀ E DEI RISCHI DEL TERRITORIO IN RELAZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</b> .....	<b>40</b>
RISCHI IDROGEOLOGICI.....	40
RISCHIO EROSIONE SUOLI AGRICOLI.....	42
RISCHIO INCENDI BOSCHIVI.....	44
RISCHIO ONDATE DI CALORE.....	47
RISCHIO SICCATÀ NELLE AREE AGRICOLE.....	50
<b>7. LO SCENARIO TENDENZIALE</b> .....	<b>53</b>
LA METODOLOGIA.....	53

---

L'EVOLUZIONE COMPLESSIVA DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI NELLO SCENARIO TENDENZIALE...	55
<b>8. IL PIANO D'AZIONE .....</b>	<b>57</b>
LA METODOLOGIA.....	57
LE AZIONI PREVISTE .....	59
SINTESI DEI RISULTATI E CALCOLO DELL'OBIETTIVO AL 2030.....	127
<b>9. ALLEGATO 1 – LINEE GUIDA PER LA REVISIONE DELL'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE .....</b>	<b>130</b>

---

## 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>,
- 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 climalteranti 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.

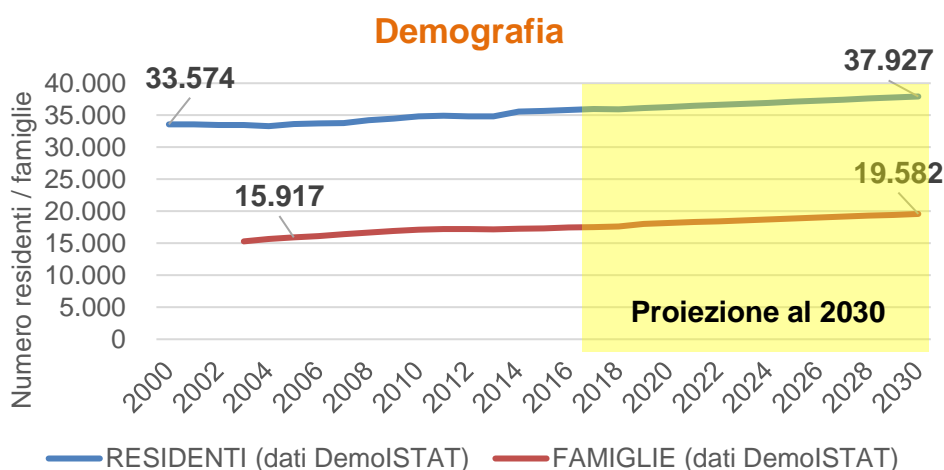


Figure 1 - La variabile demografica (fonte: dati Demo ISTAT)

### Analisi del tessuto edilizio ed urbanistico

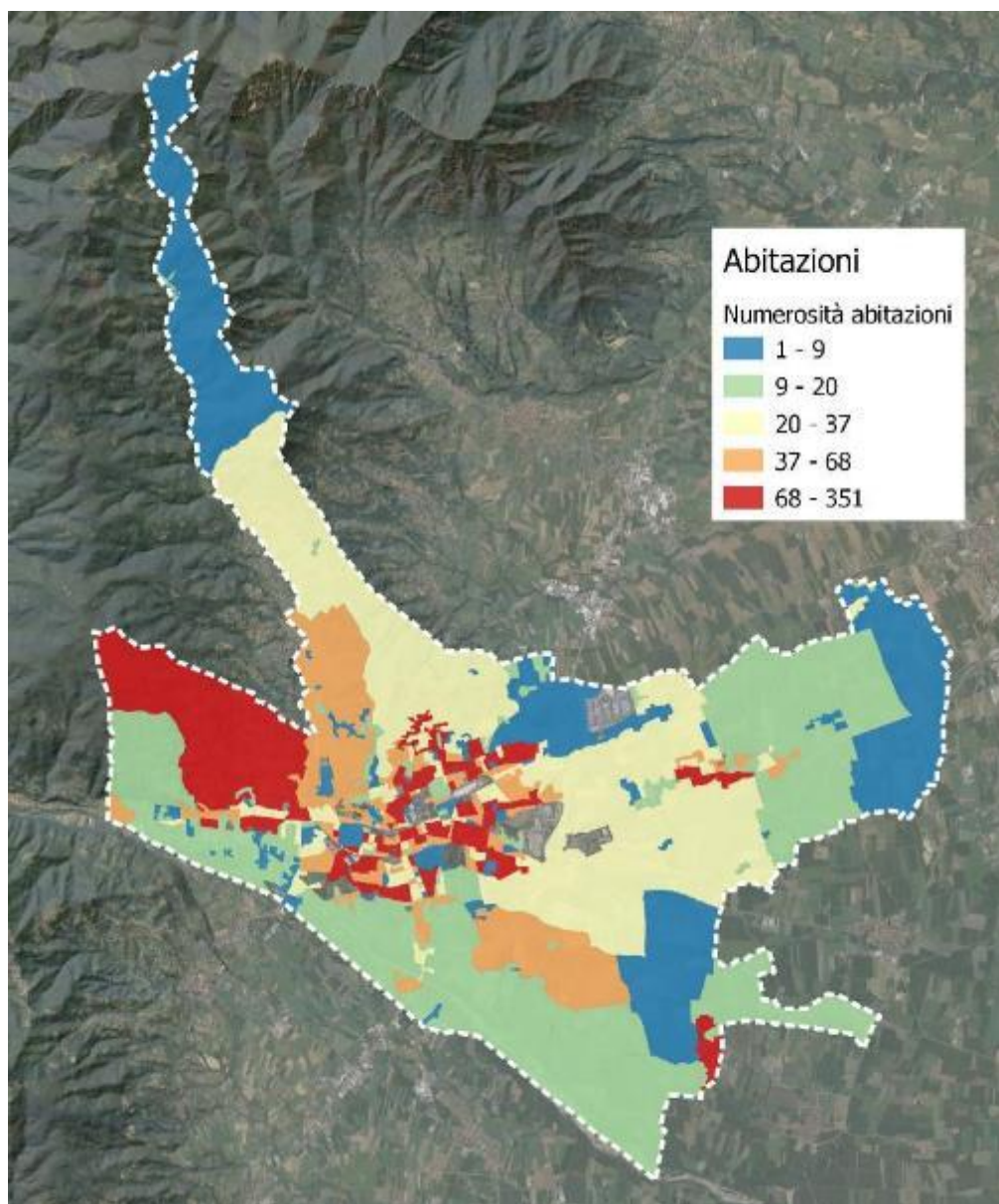
L'analisi demografica deve essere realizzata congiuntamente all'analisi del tessuto edilizio esistente, soprattutto in relazione al settore domestico. I dati, in questo caso, vengono forniti da ISTAT, mediante il censimento della popolazione e delle abitazioni, con il 2011 come ultimo anno disponibile (<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 [m <sup>2</sup> ]	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.

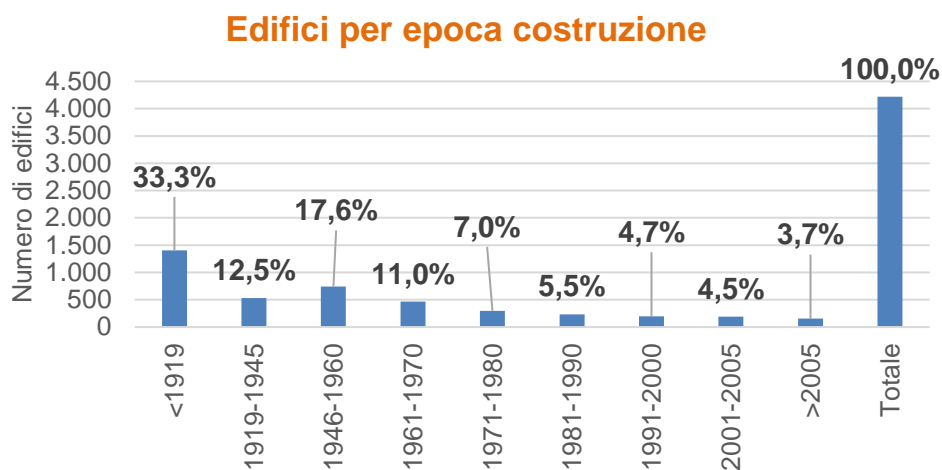
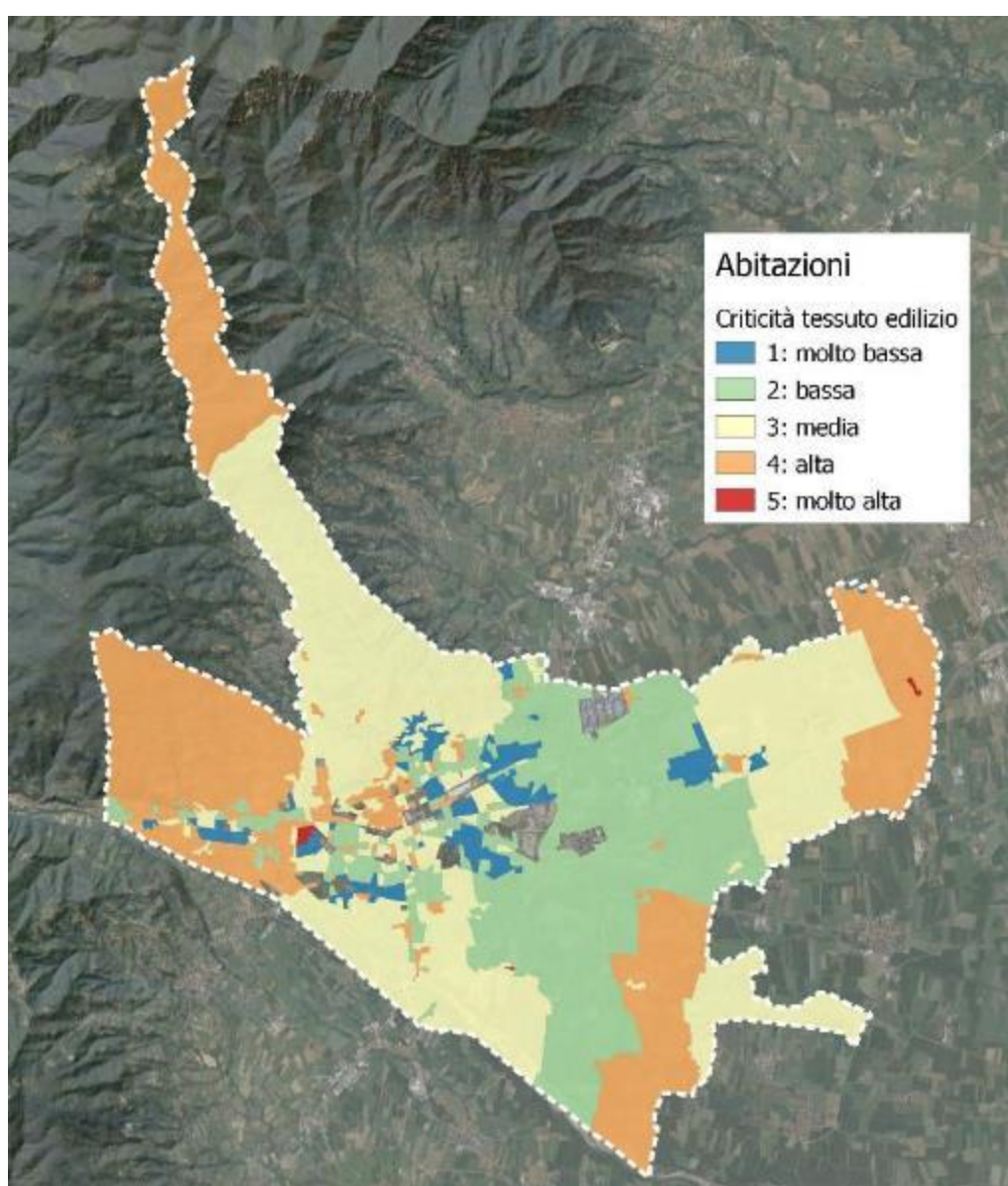


Figure 2 - La caratterizzazione del patrimonio immobiliare per epoca di costruzione (fonte: dati ISTAT)



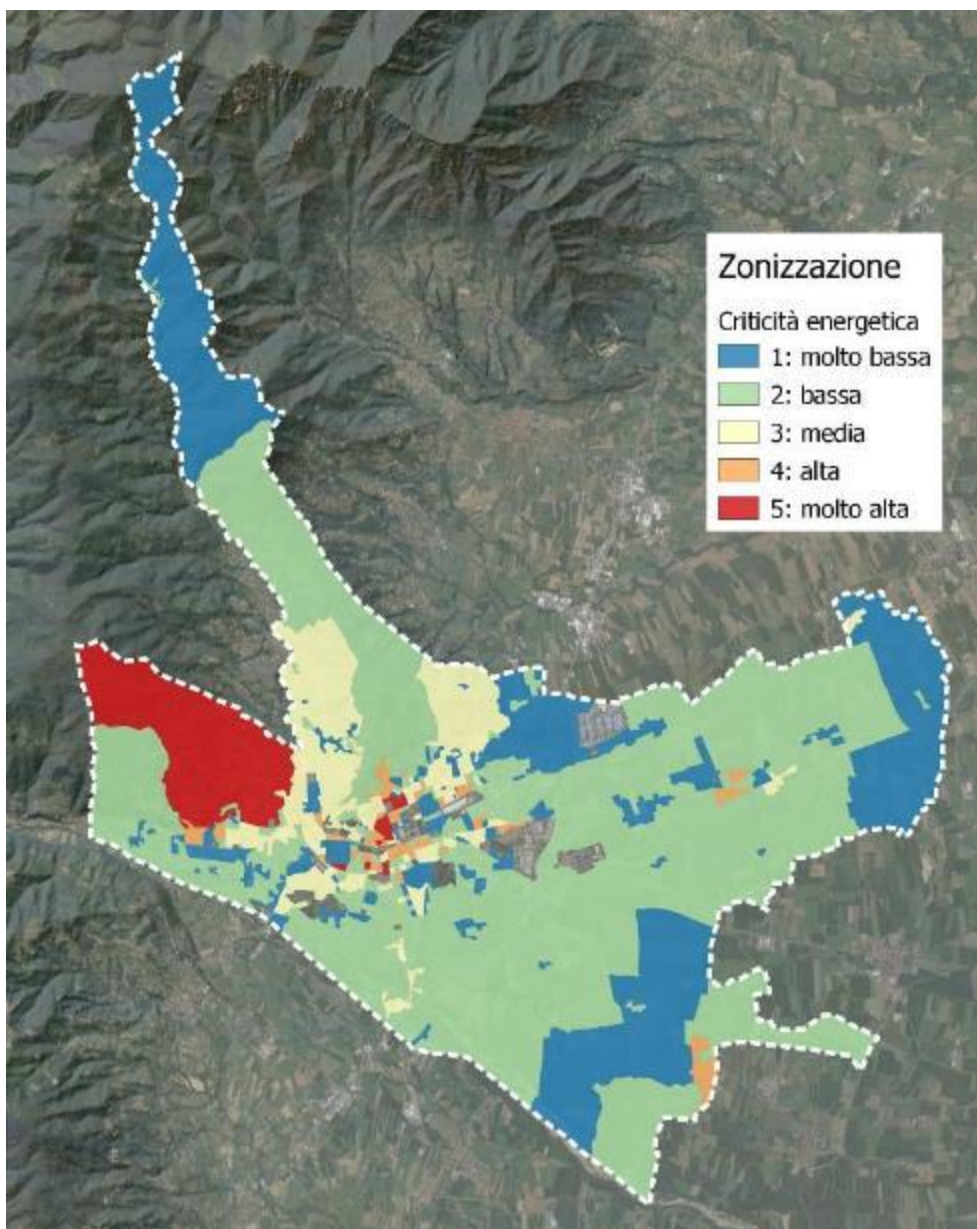
La mappa rappresenta la distribuzione geografica (per sezione censuaria) degli edifici più vetusti (maggiore criticità) e di quelli in condizioni manutentive e costruttive migliori (minore criticità).



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.

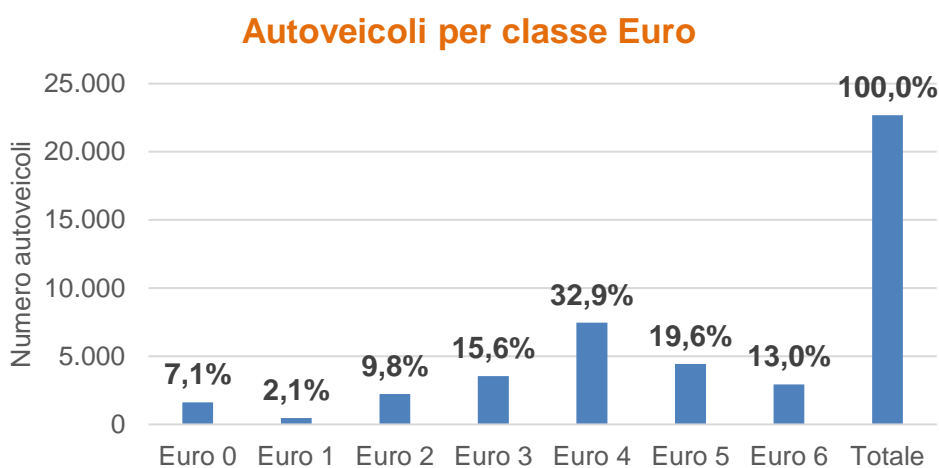


Figure 3 - Autoveicoli per classe Euro (fonte dati: ACI)

Il tasso di motorizzazione al 2017 è pari a 0,63 autoveicoli pro capite e di 0,80 veicoli pro capite (incluso 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.

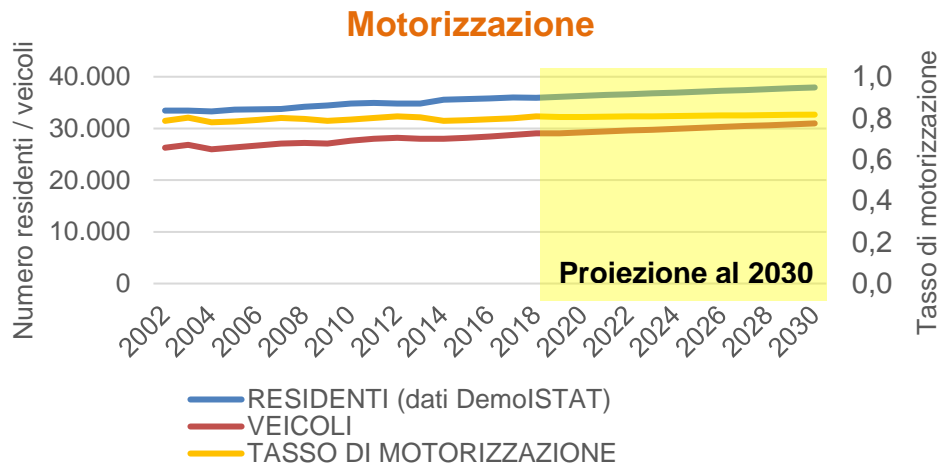


Figure 4 - Il tasso di motorizzazione (fonte: dati ACI)

---

## 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](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](http://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 21,1%, 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	86,8	128,6
Residenziale	316,1	237,2
Industriale	174,4	112,6
Agricolo	11,5	8,4
Trasporti	323,4	229,6
<b>GWh</b>	<b>924,5</b>	<b>729,1</b>
<b>MWh</b>	<b>924.465</b>	<b>729.102</b>

Tabella 2- Consumi energetici per settore

### Peso del settore sul totale

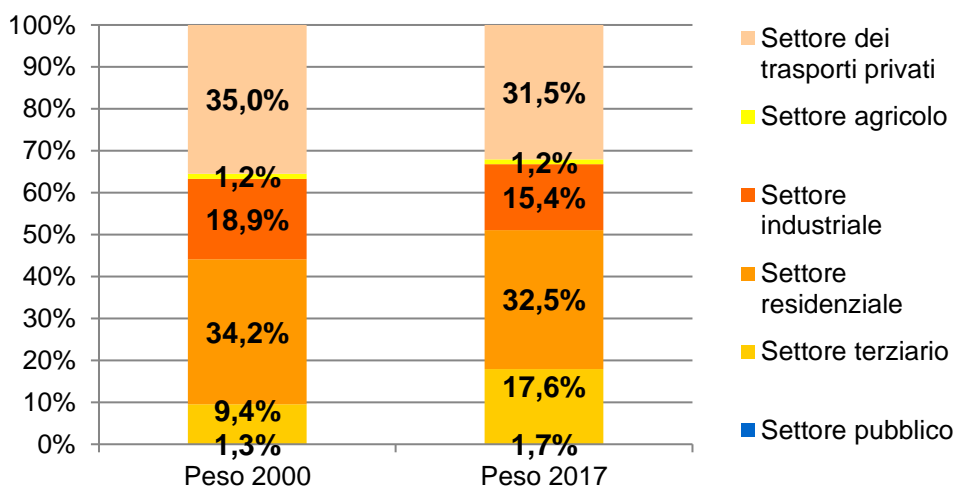


Figure 5 - Il peso dei settori nel bilancio energetico

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	166,1	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
<b>GWh</b>	<b>925,8</b>	<b>729,1</b>
<b>MWh</b>	<b>925.768</b>	<b>729.102</b>

*Tabella 3 - Consumi energetici per vettore*

## Analisi dei settori energetici

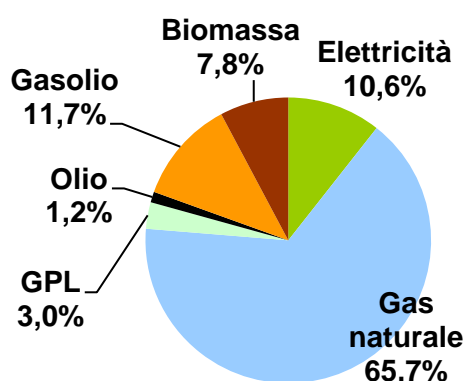
### La residenza

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 e l'olio combustibile, destinati 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
<b>MWh</b>	<b>316.058</b>	<b>237.235</b>
<b>GWh</b>	<b>316,1</b>	<b>237,2</b>

Tabella 4 - Consumi energetici per vettore nel settore residenziale

### Consumi residenza (2000)



### Consumi residenza (2017)

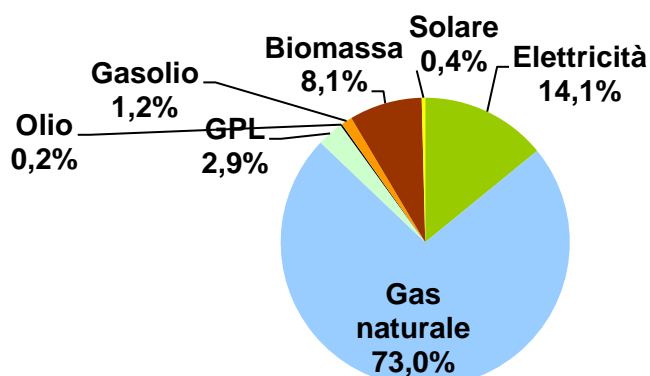


Figure 6 - Il peso dei vettori nel settore residenziale

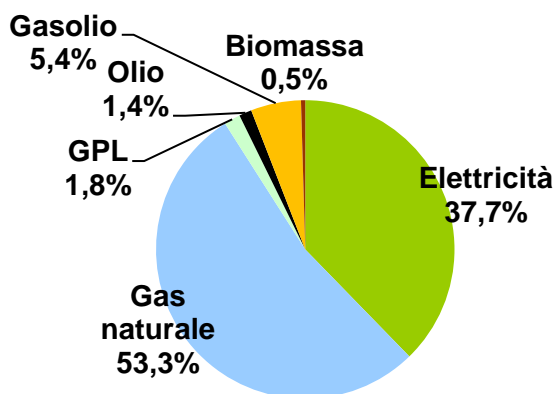
## Il terziario

Il settore vede incrementare i propri consumi del 48% tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di oltre 2,5 punti percentuali. L'incremento si riferisce sia ai consumi elettrici (+45%) 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	32.731	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
<b>MWh</b>	<b>86.792</b>	<b>128.599</b>
<b>GWh</b>	<b>86,8</b>	<b>128,6</b>

Tabella 5 – Consumi energetici per vettore nel settore terziario

### Consumi terziario (2000)



### Consumi terziario (2017)

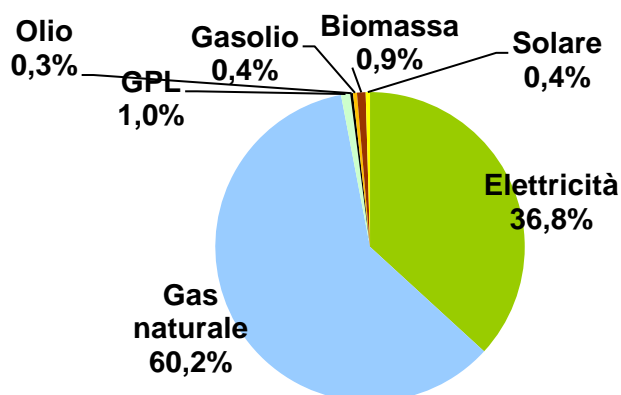


Figure 7 - Il peso dei vettori nel settore terziario

## 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. Si è ipotizzato inoltre che i consumi di gas della flotta veicolare registrati nel 2017 fossero riconducibili a consumi di benzina nel 2000, anche in questo caso per effetto di una sostituzione del parco veicolare circolante. 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.

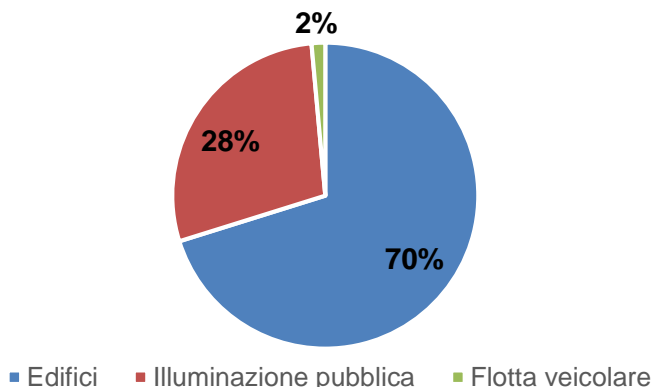
Pubblico (MWh)	2000	2017
Elettricità	4.642	4.973
Calore	1.142	1.143
Gas naturale	5.040	6.355
Gasolio	1.342	88
Benzina	84	42
Biocombustibili	0	4
<b>MWh</b>	<b>12.250</b>	<b>12.605</b>
<b>GWh</b>	<b>12,3</b>	<b>12,6</b>

Tabella 6 – Consumi energetici per vettore nel settore pubblico

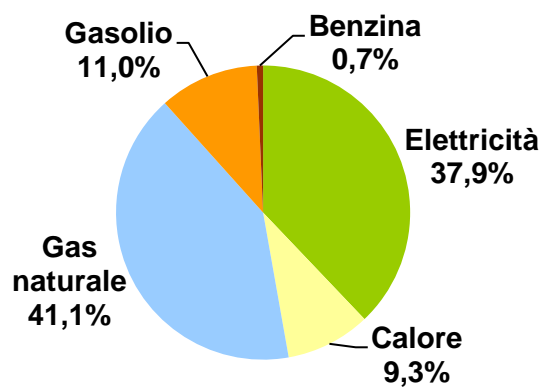
Analizzando i consumi per tipologia di uso finale (edifici pubblici, illuminazione stradale e impianti semaforici, flotta veicolare comunale) appare evidente come i consumi degli edifici (elettrici, termici) siano nettamente maggioritari. Se si considerano solo i consumi elettrici, invece, il contributo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

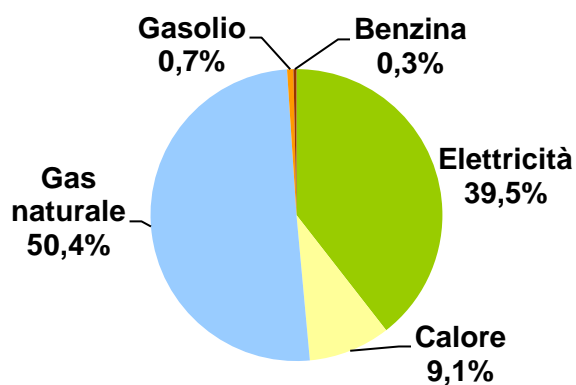


Figure 8 – Il peso dei vettori nel settore pubblico

## 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	56.191
Biocombustibili	0	7.143
<b>MWh</b>	<b>323.424</b>	<b>229.658</b>
<b>GWh</b>	<b>323,4</b>	<b>229,7</b>

Tabella 7 - Consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti

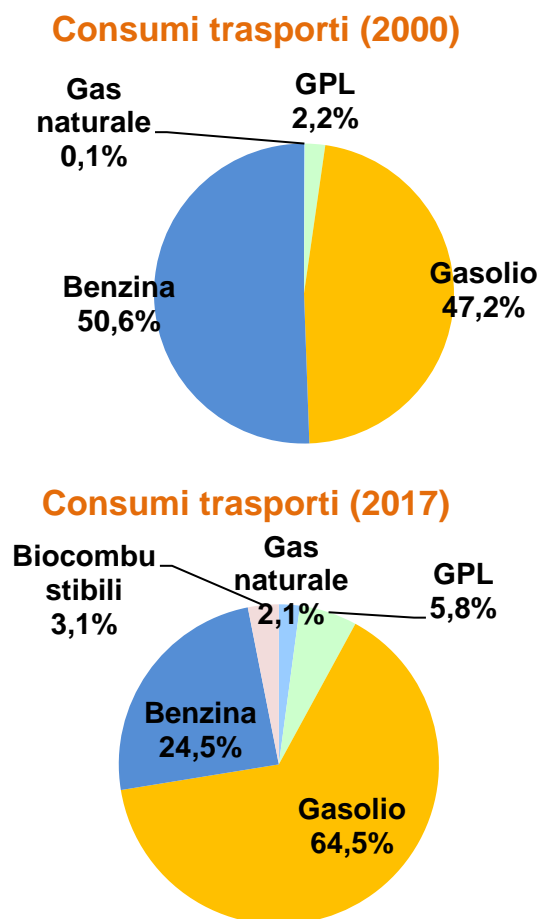


Figure 9 - Il peso dei vettori nel settore dei trasporti

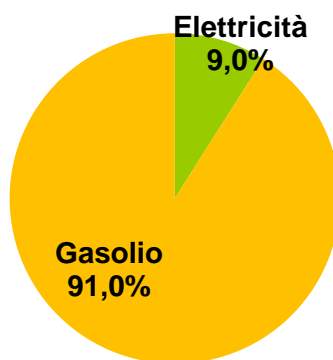
## L'agricoltura

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
<b>MWh</b>	<b>11.508</b>	<b>8.413</b>
<b>GWh</b>	<b>11,5</b>	<b>8,4</b>

Tabella 8 - Consumi energetici per vettore nel settore agricolo

### Consumi agricoltura (2000)



### Consumi agricoltura (2017)

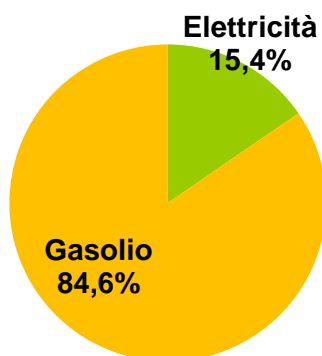


Figure 10 - Il peso dei vettori nel settore agricolo

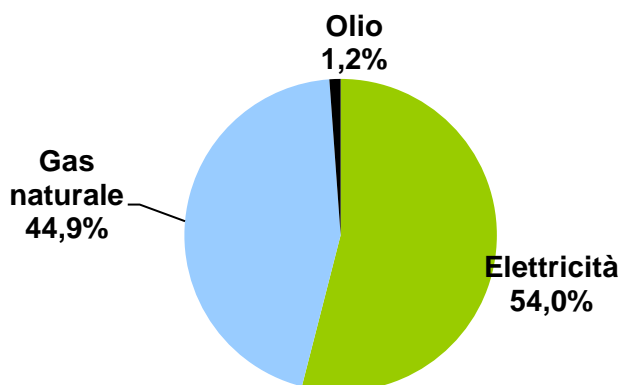
## L'industria

Il settore riduce del 35% i propri consumi energetici tra il 2000 ed il 2017, con un tasso annuo di circa 2,1 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
<b>MWh</b>	<b>403.324</b>	<b>349.062</b>
<b>GWh</b>	<b>403,3</b>	<b>349,1</b>

Tabella 9 – Consumi energetici per vettore nel settore industriale

### Consumi industria (2000)



### Consumi industria (2017)

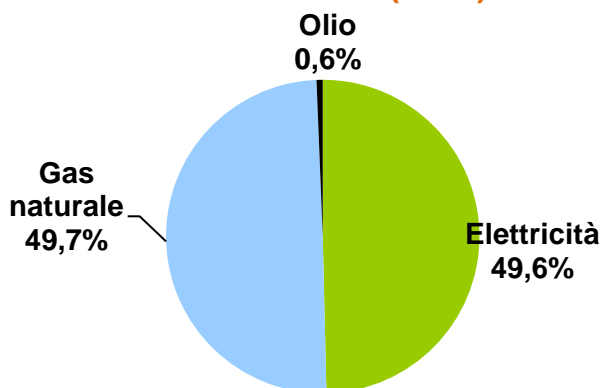


Figure 11 - Il peso dei vettori nel settore industriale

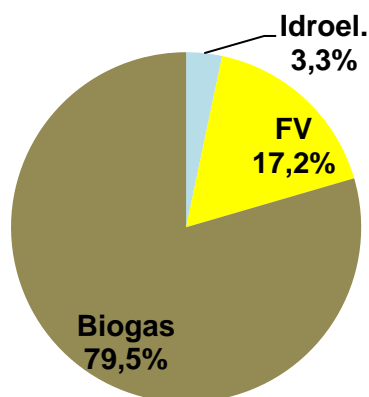


## La produzione locale di energia

### 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 (incluso l'industria nel computo).

#### Produzione elettrica (2017)



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

Tabella 10 - Produzione elettrica da rinnovabili

### 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
<b>MWh</b>	<b>25.052</b>	<b>29.132</b>

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 CO<sub>2</sub> (non degli altri gas ad effetto serra).

I fattori di emissione “standard”, comprendono tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> e le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O non è necessario siano calcolate. Inoltre, le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> /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 CO<sub>2</sub>/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 CO<sub>2</sub>/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%.

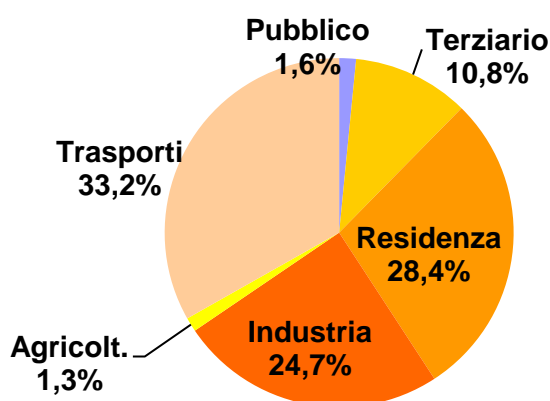
Nel 2017 le emissioni si sono attestate su circa 185 kton in termini assoluti e 5,1 ton CO<sub>2</sub> su base pro capite. Nell’intervallo di tempo analizzato quasi tutti i settori hanno registrato un calo delle emissioni, con l’unica eccezione per il terziario che le ha viste aumentare del 31%. La riduzione 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	27,1	35,6
Residenziale	71,2	51,2
Industriale	61,9	34,4
Agricolo	3,3	2,4
Trasporti	83,1	57,5
<b>kton CO<sub>2</sub></b>	<b>250,5</b>	<b>184,7</b>
<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>250.469</b>	<b>184.745</b>

Tabella 13- Emissioni climalteranti per settore

### Emissioni CO<sub>2</sub> (2000)



### Emissioni CO<sub>2</sub> (2017)

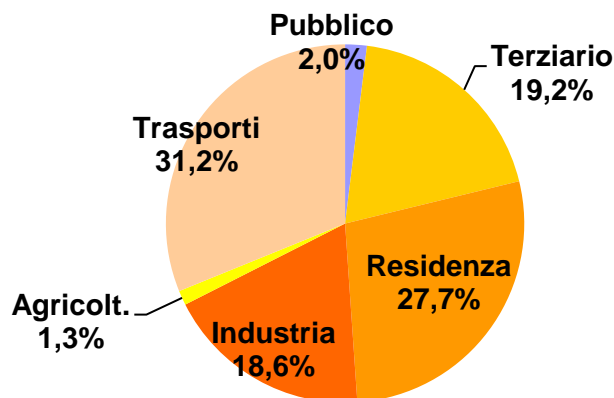


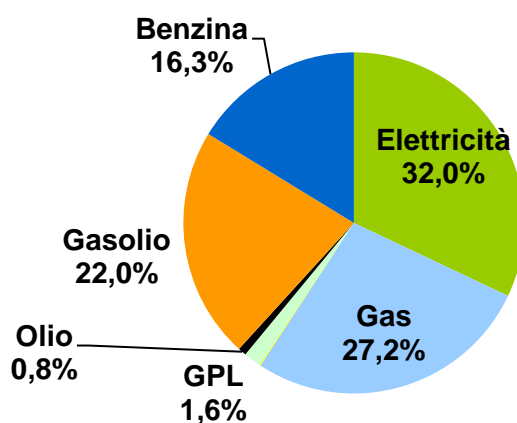
Figure 12 - Il peso dei settori nelle emissioni climalteranti

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	80,2	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
<b>Kton CO<sub>2</sub></b>	<b>250,5</b>	<b>184,7</b>
<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>250.469</b>	<b>184.745</b>

Tabella 14 - Emissioni climalteranti per vettore

### Emissioni per vettore (2000)



### Emissioni per vettore (2017)

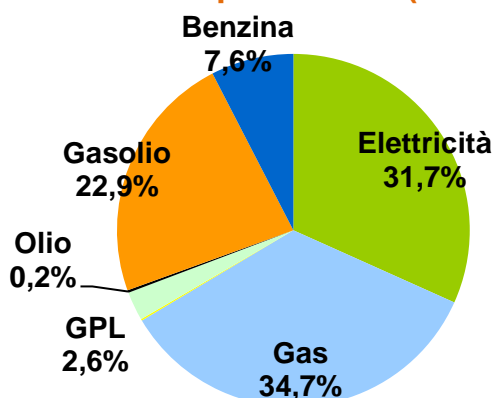


Figure 13 - Il peso dei vettori nelle emissioni climalteranti

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 113.168 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Tra il 2017, ultimo anno analizzato ed il 2030, il Comune dovrà pertanto ridurre le proprie emissioni di circa 37.167 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.

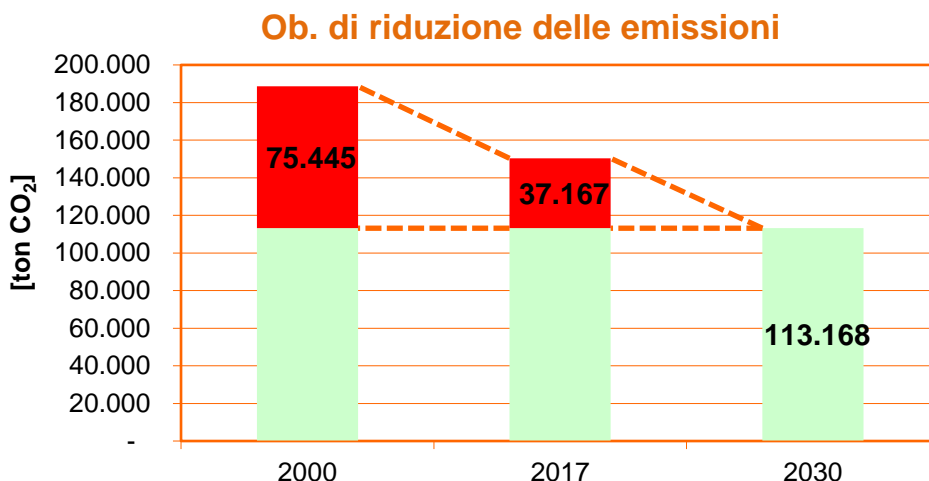
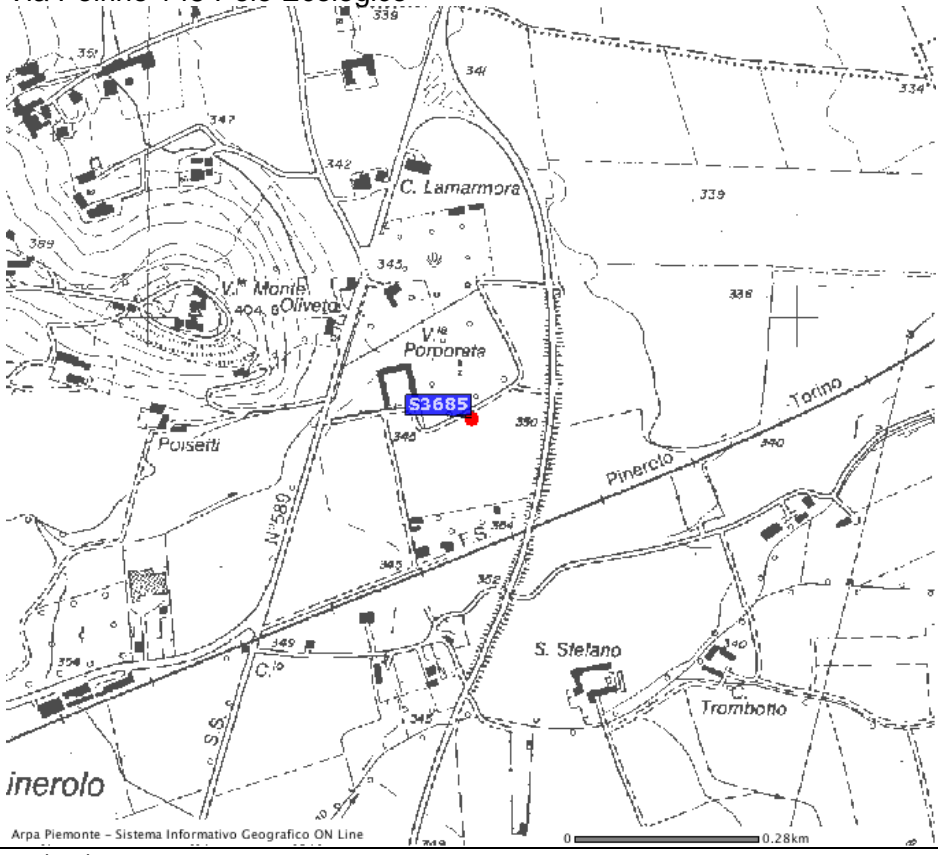



Figure 14 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti

## 5. ANALISI CLIMATICA

La stazione meteorologica utilizzata

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

I dati utilizzati per le analisi provengono dalla banca dati meteorologica di ARPA Piemonte<sup>1</sup>. 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<sub>x</sub> (massima delle temperature massime): valore massimo annuo (°C) dei massimi mensili di temperatura massima giornaliera
- TX<sub>n</sub> (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

<sup>1</sup> [https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/accesso-ai-dati/annali\\_meteoidrologici/annali-meteo-idro/banca-dati-meteorologica.html](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<sub>x</sub> (massima delle temperature minime): valore massimo annuo (°C) dei massimi mensili di temperatura minima giornaliera
- TN<sub>n</sub> (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

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

<b>Foto</b>		
<b>Sensori presenti</b>	Analizzatore BETA di PM10	

I dati utilizzati per le analisi provengono:

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

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 PM<sub>10</sub> in atmosfera per il periodo 01/11/2002-17/12/2003 e dal 01/01/2015 ad oggi,
- delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> in atmosfera per il periodo 09/10/2002-31/12/2014,
- delle concentrazioni di O<sub>3</sub> in atmosfera per il periodo 09/10/2002-31/12/2014.

## II PM10

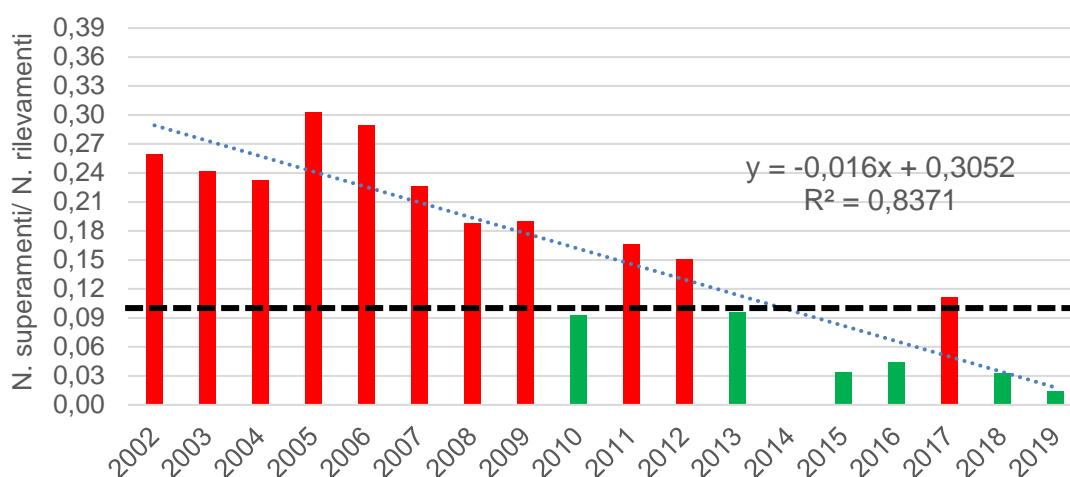
PM (Particulate Matter) è il termine generico con il quale si definisce un mix di particelle solide e liquide (particolato) che si trovano in sospensione nell'aria. Il PM può avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione del suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini, ecc.) sia da 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<sub>x</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) 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.

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

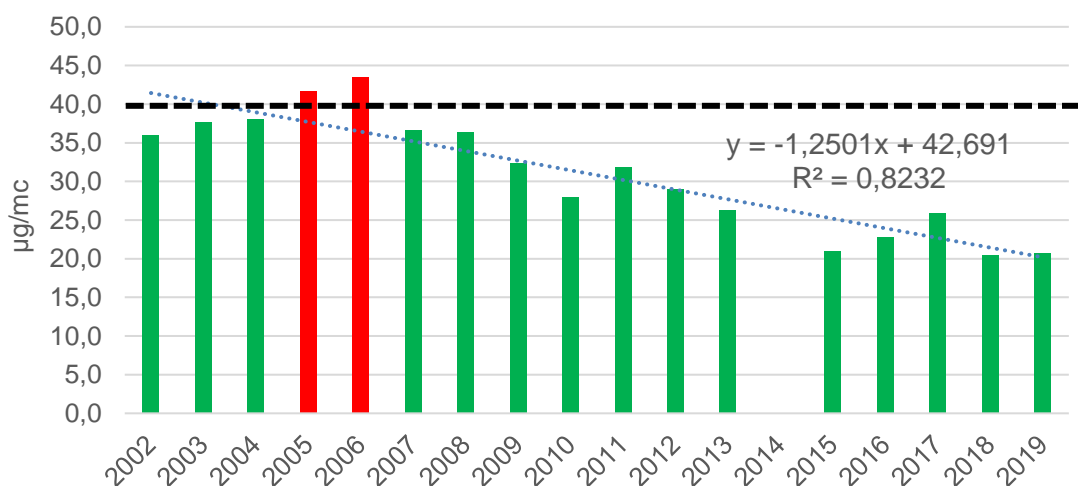
<sup>2</sup> <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/conoscidati.shtml> (servizio Sistema Piemonte)  
[http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaday/ariaweb-new/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=1&lang=it](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaday/ariaweb-new/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=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/m<sup>3</sup>, 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

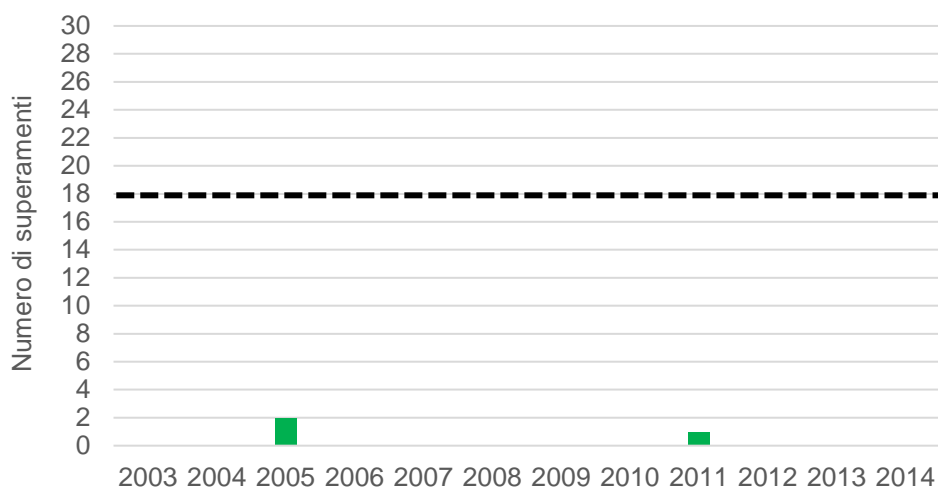
prolungati di assenza di piogge, potrebbe influire sulla permanenza in sospensione delle polveri sottili.

### Il biossido di azoto

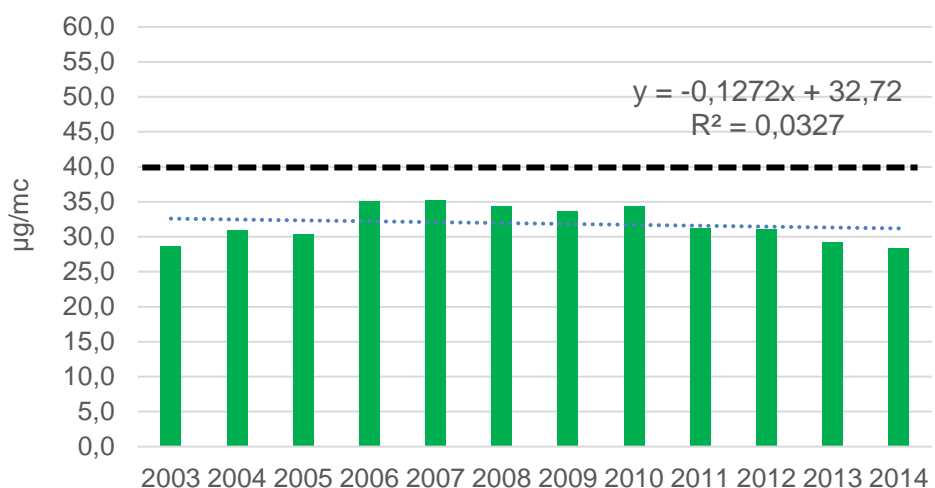
Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è un inquinante che viene normalmente generato a seguito di processi di combustione. In particolare, tra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato essere quello che contribuisce maggiormente all'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente. L'NO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub>	Limite orario	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 18 volte
	Limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup> 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.

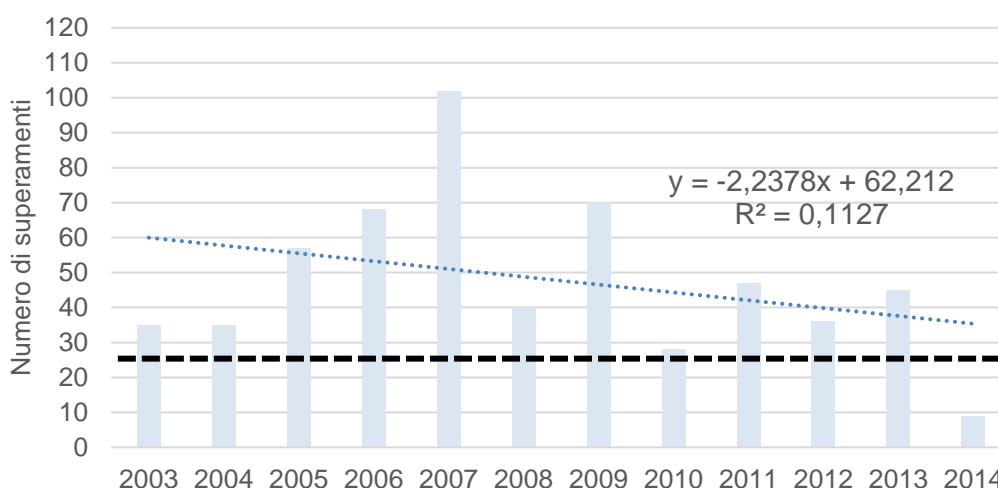
### L'ozono

L'ozono troposferico (O<sub>3</sub>) 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 <sub>3</sub>	Valore obiettivo	120 µg/m <sup>3</sup> come MM8 da non superarsi per più di 25 volte all'anno

### Somma di superamenti - valore obiettivo



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.

<b>Soglie di allarme ed informazione</b>		
<b>Inquinante</b>	<b>Tipo di limite</b>	<b>Limite</b>
<b>O<sub>3</sub></b>	<b>Soglia di informazione</b>	180 µg/m <sup>3</sup> media oraria
	<b>Soglia di allarme</b>	240 µg/m <sup>3</sup> media oraria

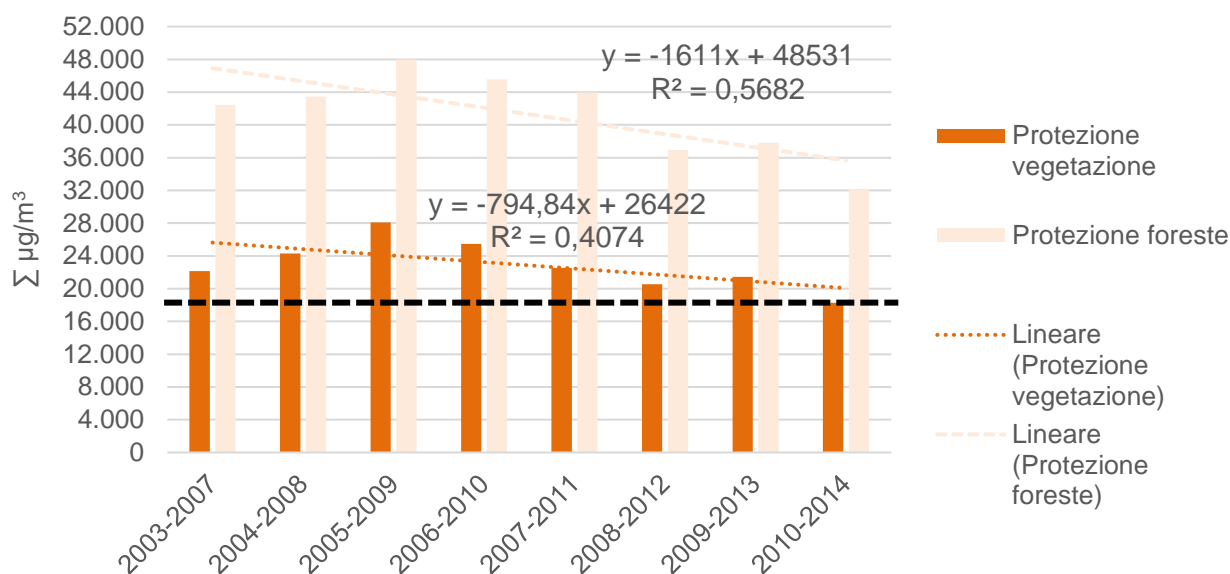
<b>Anno</b>	<b>Soglia informazione</b>	<b>Soglia d'allarme</b>
2003	45	0
2004	0	0
2005	11	0
2006	28	0
2007	54	0
2008	1	0
2009	0	0
2010	0	0
2011	5	0
2012	3	0
2013	12	0
2014	0	0

**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.

<b>Valori obiettivo e livelli critici per la protezione della vegetazione</b>		
<b>Inquinante</b>	<b>Tipo di limite</b>	<b>Limite</b>
<b>O<sub>3</sub></b>	<b>Protezione della vegetazione</b>	AOT40 18.000 µg/m <sup>3</sup> .h come media su 5 anni AOT40 calcolato dal 1° maggio al 31 luglio
	<b>Protezione delle foreste</b>	AOT40 18.000 µg/m <sup>3</sup> .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 µg/m <sup>3</sup> /anno	0,41 (media)
AOT40 protezione delle foreste	-1.611 µg/m <sup>3</sup> /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. L'ANALISI DELLA VULNERABILITA' E DEI RISCHI DEL TERRITORIO IN RELAZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

### Rischi idrogeologici

L'analisi della vulnerabilità del territorio in relazione ai rischi idrogeologici viene basata interamente su studi già inclusi nel Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI). Questo Piano ha infatti l'obiettivo di ridurre il rischio entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI contiene per l'intero bacino il Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF).

Il PSFF è lo strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli e direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediati, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali è principalmente un piano di misure non strutturali, atte a perseguire obiettivi di difesa del rischio idraulico, di mantenimento e recupero dell'ambiente fluviale, di conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali all'interno delle regioni fluviali; esso contiene la definizione e la delimitazione cartografica delle fasce fluviali dei corsi d'acqua principali piemontesi, del fiume Po e dei corsi d'acqua emiliani e lombardi, limitatamente ai tratti arginati a monte della confluenza in Po (Fascia A di deflusso della piena, Fascia B di esondazione, Fascia C di inondazione per piena catastrofica).

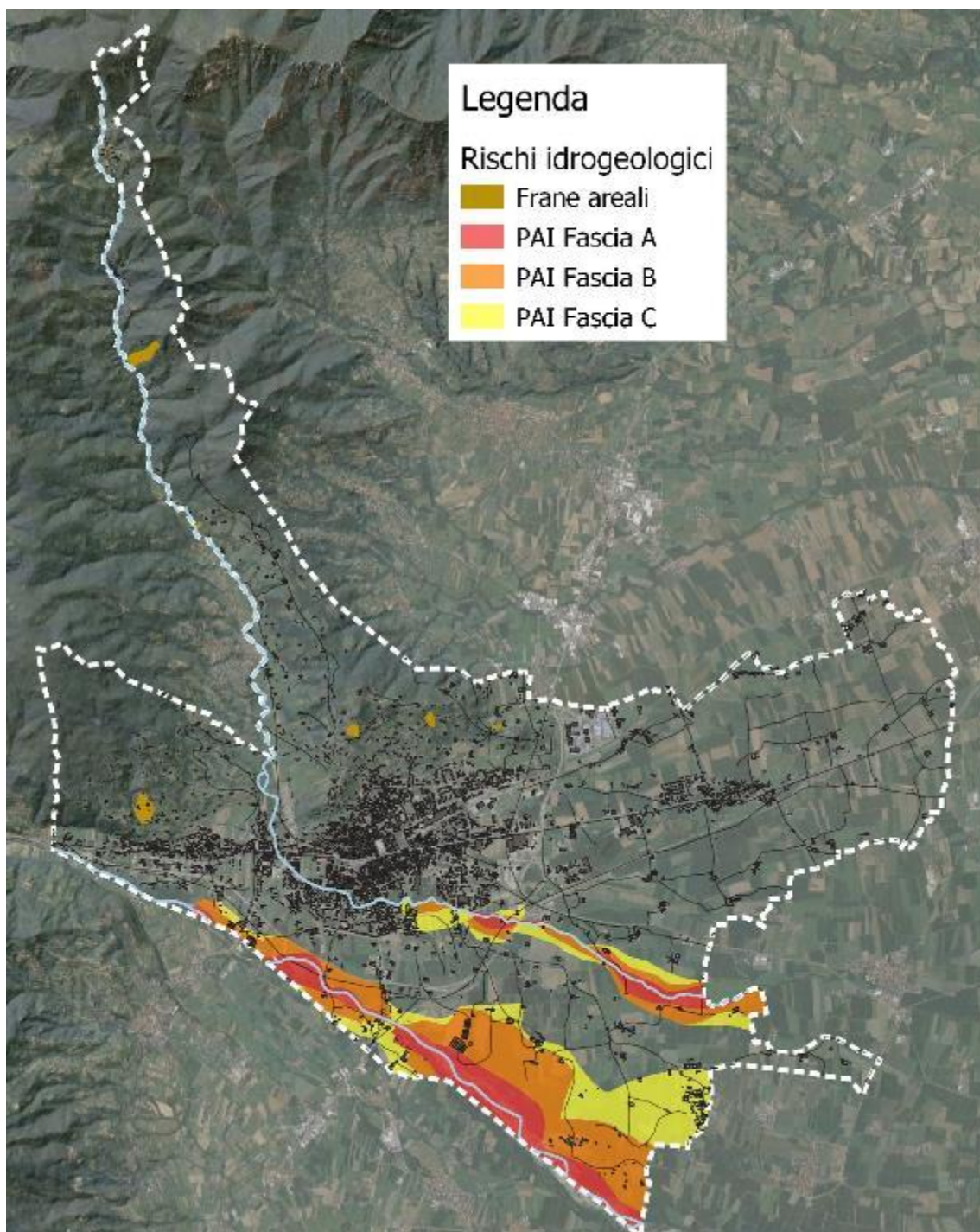
La classificazione delle Fasce Fluviali è la seguente:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).
- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.

Le opzioni di fondo del PSFF sono riconducibili ai seguenti punti:

- definire il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio;
- stabilire condizioni di equilibrio tra le esigenze di contenimento della piena, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione della stessa, in modo tale da non incrementare i deflussi nella rete idrografica a valle;
- salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione;
- favorire l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo, riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

I dati sono stati raccolti mediante l'utilizzo della piattaforma web DISUW che permette, per il Piemonte, di consultare le cartografie del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po), che includono frane, zone inondabili, fenomeni in conoide alluvionale e valanghe. Ulteriori informazioni circa la distribuzione dei fenomeni franosi, intesi come "eventi", si trovano sulla Banca Dati Eventi, gestita da Arpa e realizzate congiuntamente da Regione, Arpa e Città Metropolitana di Torino tramite il progetto europeo Interreg Alcotra Risknet.



Nella tabella seguente sono state quantificate le estensioni areali delle fasce fluviali e delle frane areali. La percentuale indica la porzione del territorio comunale soggetta a tali rischi idrogeologici.

Livello VULNERABILITA'	Superficie [km <sup>2</sup> ]	%
<b>Fascia A</b>	2,4 km <sup>2</sup>	4,8%
<b>Fascia B</b>	3,1 km <sup>2</sup>	6,2%
<b>Fascia C</b>	1,9 km <sup>2</sup>	3,8%
<b>Frane</b>	0,2 km <sup>2</sup>	0,4%

Livello VULNERABILITA'	Superficie [km <sup>2</sup> ]	%
<b>TOTALE</b>	50,3 km <sup>23</sup>	100%

L'analisi evidenzia la presenza in territorio di pianura di aree abbastanza estese a rischio esondazione, legate alla presenza del torrente Lemina e del torrente Chisone. Non sono tuttavia presenti significative porzioni di tessuto urbano soggette a rischio. Per quanto concerne invece il fenomeno dei dissesti franosi, esso non appare rilevante nel territorio comunale di Pinerolo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda integralmente al PAI e agli altri piani di bacino.

### Rischio erosione suoli agricoli

Il "suolo" rappresenta lo strato superiore della crosta terrestre ed è costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Esso costituisce, inoltre, l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Dati i lunghi tempi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Pertanto, l'erosione idrica dei suoli è la principale minaccia di degrado di questi a livello globale. Tale minaccia è inoltre destinata a crescere in funzione del cambiamento dei regimi pluviometrici in conseguenza dei cambiamenti climatici. L'aumento del numero di eventi estremi di precipitazione porterà ad un aumento dell'erosività delle piogge con conseguente aumento dell'erosione del suolo. È chiaro che l'erosione dei suoli, sia idrica che eolica, è sovente il risultato di pratiche gestionali inappropriate e in cui è importante intervenire al fine di mitigarne gli impatti.

L'erosione dei suoli dipende da diversi fattori, quali:

- la capacità erosiva della pioggia (energia cinetica d'impatto),
- dalle caratteristiche dei suoli (capacità di accettazione della pioggia, limiti di run-off), morfometria (zone di scorrimento, zone di deposizione, acclività), copertura dello strato pedologico (tipo di vegetazione presente)
- sistemi di gestione agricola e di regimazione delle acque (pratiche agricole di controllo del fenomeno e sistemazioni idraulico agrarie).

L'analisi degli effetti del cambiamento climatico nei confronti del settore agricolo può essere realizzata mediante l'applicazione del metodo RUSLE 2015 (*Revised Universal Soil Loss Equation*). In particolare, sono stati utilizzati i dati *raster* a scala europea disponibili nel dataset dello European Soil Data Center (ESDAC) del Joint Research Center. I dati presentano una risoluzione di 100 metri. Questi fattori sono inclusi nell'equazione universale di perdita del suolo RUSLE, che fornisce una valutazione quantitativa, espressa in tonnellate/ettaro per anno, della vulnerabilità di un territorio all'erosione. L'equazione è così definita:

$$E = R * K * LS * C * P$$

dove:

E = tonnellate/ettaro/anno di suolo asportato dall'erosione idrica

R = erosività delle precipitazioni

K = erodibilità del suolo

LS = lunghezza e pendenza del versante

C = fattore di copertura del suolo

P = pratiche di controllo dell'erosione

Il tasso di erosività E è un indicatore di sintesi che può essere utilizzato per valutare la vulnerabilità delle aree agricole al rischio di erosione dei suoli. Il dato rappresentato graficamente esprime la quantità di suolo in tonnellate che viene asportata annualmente per ettaro di superficie per effetto dell'erosione delle precipitazioni.

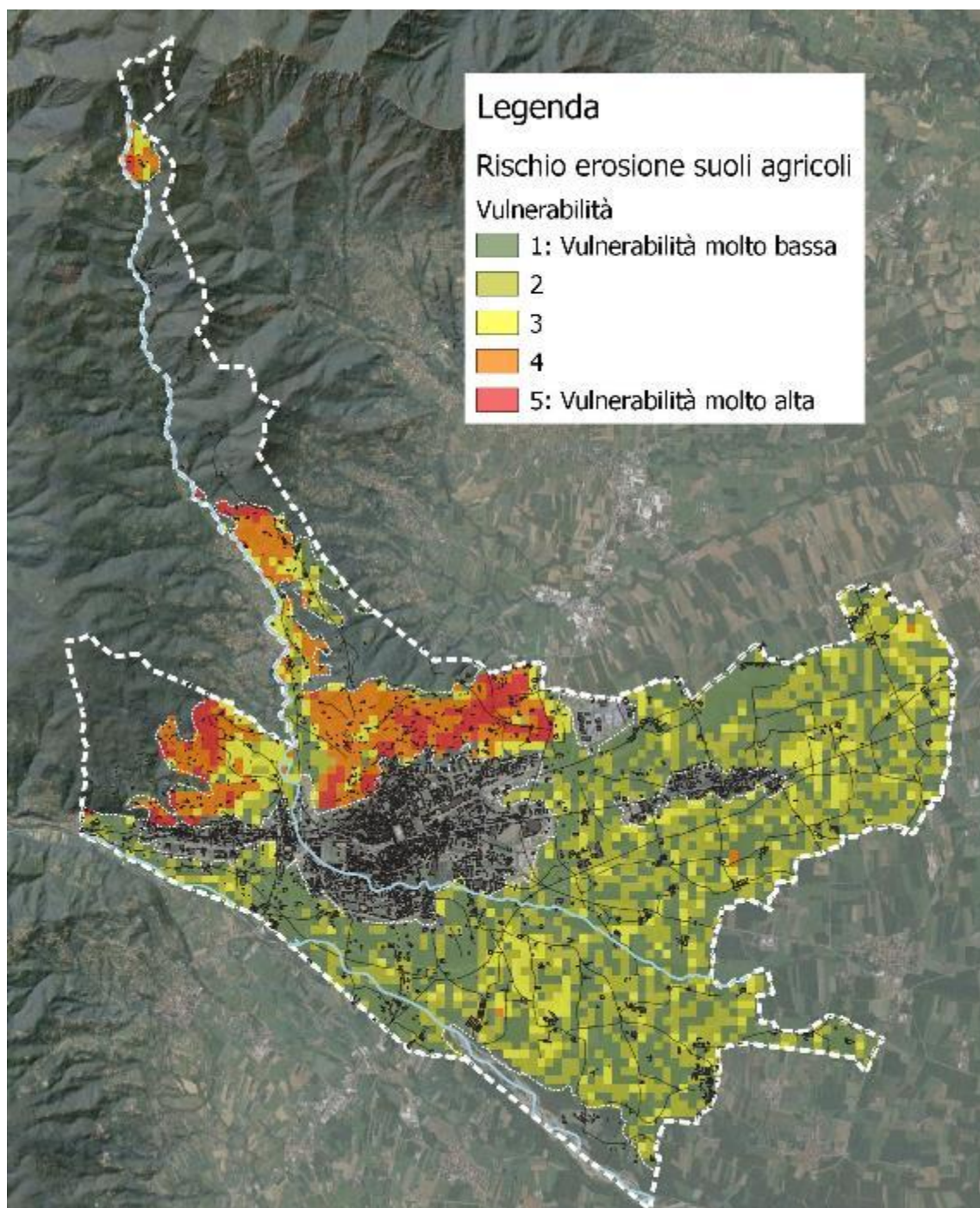
Per una definizione delle soglie di vulnerabilità da adottare per il fattore E, occorre fare riferimento al tasso di accettabilità del rischio d'erosione idrica del suolo, che normalmente deve tenere in considerazione gli aspetti ambientali, antropici, economici e sociali propri dell'area analizzata.

I limiti di accettabilità di erosione sono stati fissati come riportato nella tabella seguente:

<sup>3</sup> Estensione del territorio comunale



Vulnerabilità	Fattore E (ton/ettaro/anno)
1: Molto bassa	0-3
2	3-5
3	5-10
4	10-20
5: Molto alta	>20



L'analisi sull'erosività dei suoli viene di seguito "limitata" spazialmente alle aree del territorio comunale caratterizzate da un uso del suolo agricolo. A tal fine è stata utilizzata la mappa sull'uso del suolo della Corine Land Cover, messa a disposizione da ISPRA per il territorio italiano.

Livello VULNERABILITA'	Superficie [km <sup>2</sup> ]	%
<b>Molto bassa</b>	13,6 km <sup>2</sup>	41%
<b>Bassa</b>	10,3 km <sup>2</sup>	31%
<b>Media</b>	4,5 km <sup>2</sup>	14%
<b>Alta</b>	3,2 km <sup>2</sup>	10%
<b>Molto alta</b>	1,4 km <sup>2</sup>	4%
<b>TOTALE</b>	33,0 km <sup>2</sup> <sup>4</sup>	100%

Su una superficie complessiva di territorio destinato ad attività agricola di 33 km<sup>2</sup>, il valore medio complessivo della vulnerabilità connessa all'erosione dei suoli per precipitazioni intense è pari a 2,0, ovvero un livello basso. Il rischio principale si può localizzare nella zona a monte del centro abitato, nell'area pedemontana coltivata.

### Rischio incendi boschivi

L'analisi della vulnerabilità del territorio in relazione agli incendi boschivi è stata effettuata in modo molto semplificato, basandosi esclusivamente sulla geomorfologia del territorio e sulla presenza di aree boschive, che influiscono significativamente sia nella facilità di ignizione dell'incendio, sia nella sua successiva propagazione. Le aree boscate (e principalmente quelle caratterizzate dalla presenza di conifere o di boschi misti) sono maggiormente vulnerabili poiché il materiale combustibile è presente in grandi quantità ed è facilmente infiammabile (specie con determinate condizioni climatiche). Per valutare l'uso del suolo è stata utilizzata la cartografia ufficiale della Carta Forestale Regionale. Tutte le parti colorate in mappa sono costituite da superfici boscate.

La topografia del luogo influenza i movimenti d'aria ed il microclima locale, intervenendo sulla frequenza d'innescò e sulla propagazione di un incendio boschivo. Pendenze marcate aumentano il ruscamento superficiale, riducendo il livello di umidità latente del terreno ed esacerbando la propagazione dell'incendio. L'esposizione di un versante influisce sulla quantità di radiazione solare incidente. Superfici esposte a sud raggiungono temperature superficiali molto maggiori rispetto ai versanti nord. La pendenza del terreno influenza la velocità di propagazione dell'incendio. Con pendenze maggiori aumenta la probabilità di bruschi "salti" dell'incendio e di accelerazione del fronte. In questo caso è stato possibile utilizzare il DTM con passo 10 metri messo a disposizione dalla Regione Piemonte.

I tre fattori geomorfologici (pendenza, esposizione, morfologia) vengono tra di loro combinati, secondo la seguente equazione:

*Fattore geomorfologico = 3 \* valore pendenza + (valore morfologia \* valore esposizione).*

Per quanto concerne la pendenza dei versanti, il valore massimo di vulnerabilità è stato attribuito in caso di pendenza maggiore del 60%, mentre il valore minimo è stato attribuito in caso di pendenza inferiore o uguale al 15%. Per ciò che concerne invece l'esposizione, il valore massimo di vulnerabilità è stato attribuito ai versanti esposti a sud, sud-est e sud-ovest, mentre il valore minimo è stato attribuito ai versanti esposti a nord. Per quanto riguarda infine la morfologia del territorio il valore massimo di vulnerabilità è stato attribuito alle aree con pendenza maggiore del 25%, mentre il valore minimo è stato attribuito alle aree pianeggianti, riconosciute da una pendenza inferiore o uguale al 3%.

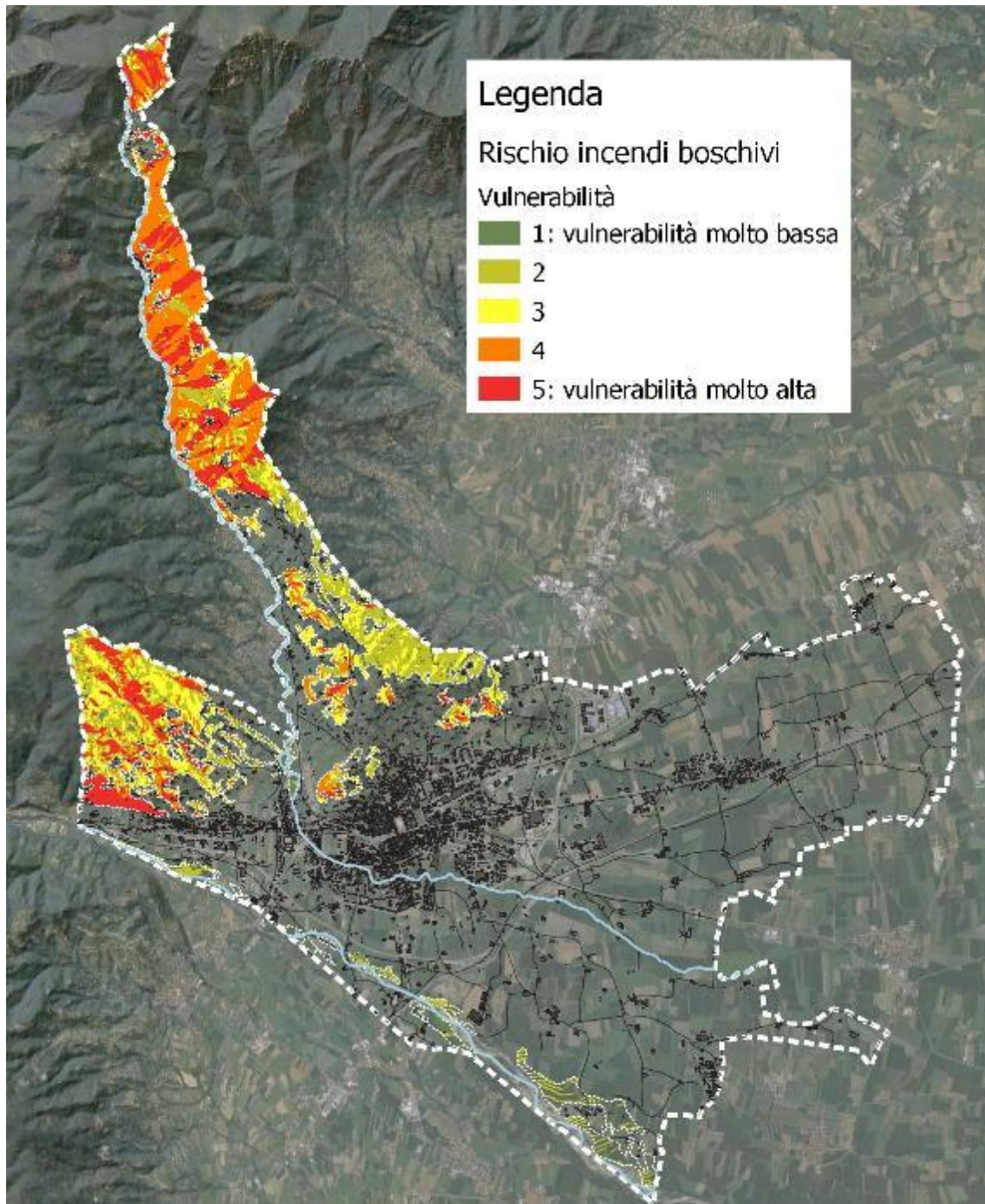
Nell'analisi è stata valutata anche l'eventuale presenza di specie vegetali e/o animali di elevato valore ambientale ed ecologico; nel caso del Comune di Pinerolo non si rilevano né SIC né ZPS.

È bene fin d'ora precisare che gli incendi boschivi sono principalmente dolosi. L'uomo ne è quindi il principale fattore d'innescò. Le cause principali sono legate al lancio di mozziconi di sigarette e le scintille provenienti dal barbecue. Tuttavia, la presenza di particolari condizioni meteo-climatiche, principalmente legate a tassi di umidità molto bassi, forti condizioni di ventosità e siccità

<sup>4</sup> Superficie del territorio comunale destinata ad attività agricola secondo il Corine Land Cover



generalizzata, aumentano significativamente la probabilità che il fenomeno si verifichi e quindi la vulnerabilità del territorio.

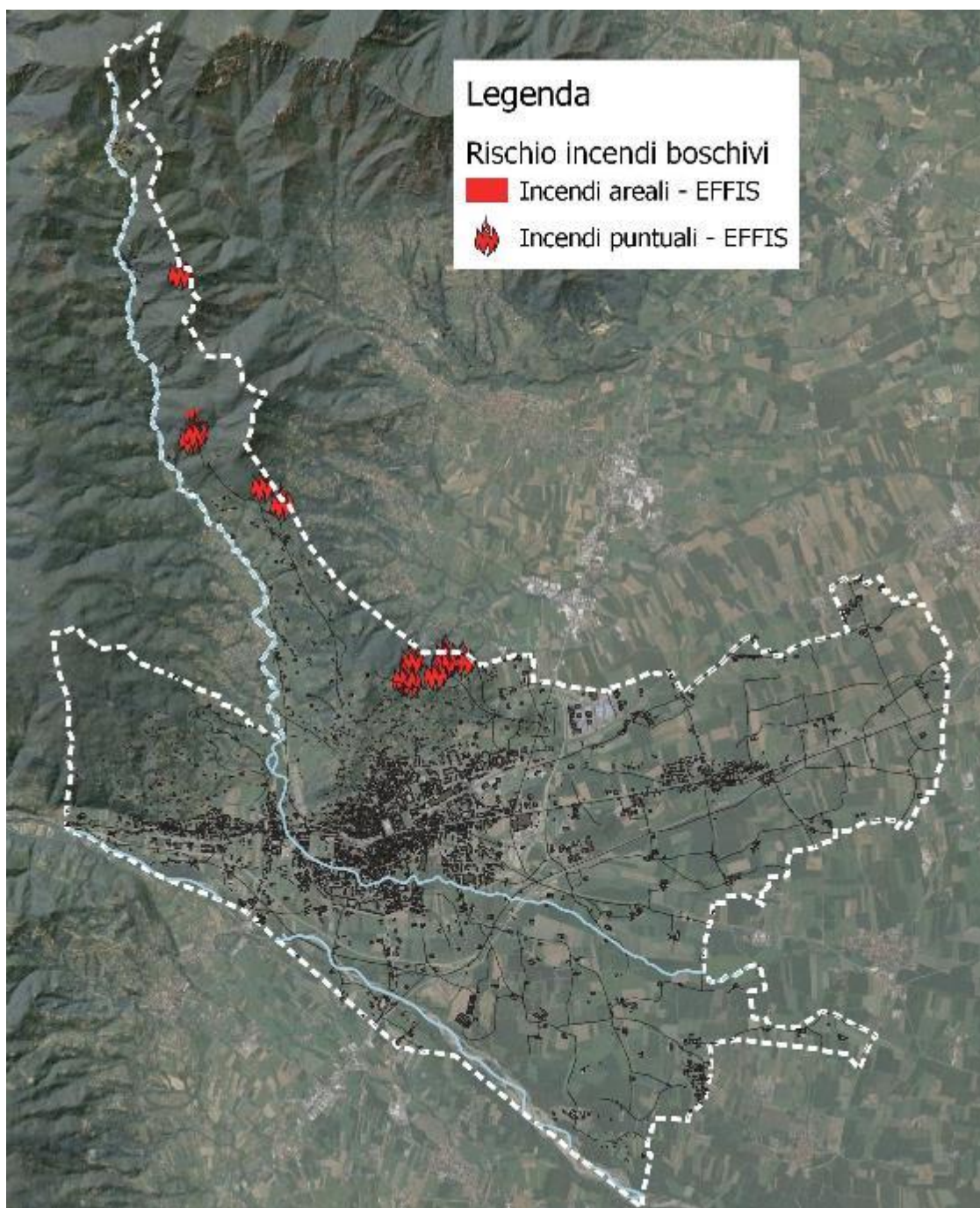


Livello vulnerabilità	Superficie [km <sup>2</sup> ]	%
<b>Trascurabile</b>	0,4 km <sup>2</sup>	15,2%
<b>Bassa</b>	2,3 km <sup>2</sup>	32,9%
<b>Media</b>	2,3 km <sup>2</sup>	24,2%
<b>Alta</b>	2,4 km <sup>2</sup>	18,3%
<b>Molto alta</b>	2,0 km <sup>2</sup>	9,5%



Livello vulnerabilità	Superficie [km <sup>2</sup> ]	%
<b>SUP.TOTALE</b>	9,4 km <sup>25</sup>	100%

Su una superficie complessiva di territorio destinato ad aree boschive di 9,4 km<sup>2</sup>, il valore medio complessivo della vulnerabilità connessa ad incendi boschivi per effetto di particolari condizioni climatiche è pari a 3,4, ovvero un livello medio tendente all'alto. Di seguito vengono mappati tutti gli eventi di incendio registrati dalla Protezione Civile e il Sistema Anti Incendi Boschivi (A.I.B) nel territorio comunale di Pinerolo.



<sup>5</sup> Superficie del territorio comunale coperta da aree boschive secondo la Carta Forestale Regionale

---

Gli incendi mappati si riferiscono al periodo 1998-2017. Complessivamente la superficie boscata interessata da incendi è stata pari a circa 3 ettari.

### Rischio ondate di calore

Il rischio ondate di calore si verifica nel periodo estivo ed è legato alla presenza di particolari condizioni meteo-climatiche (temperature massime e minime molto elevate, livelli elevati di umidità, durata prolungata del periodo anomalo). Ovviamente una parte della popolazione è più vulnerabile: gli anziani (residenti con più di 65 anni) ed i bambini (con età inferiore a 5 anni). Questi soggetti sono particolarmente sensibili alle ondate di calore estive e quindi la loro distribuzione geografica deve essere attentamente analizzata. A tal fine sono stati utilizzati i dati del Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011. Il censimento fornisce infatti, per ciascuna unità censuaria, il numero di residenti per età. L'indicatore viene calcolato dividendo il numero di residenti con più di 65 anni e con meno di 5 anni per la popolazione totale della sezione censuaria di appartenenza, creando pertanto un indicatore di percentuale di popolazione in fascia debole. Complessivamente nel Comune di Pinerolo, risiedevano (al 2011, anno del Censimento) 10.250 persone in fascia debole (ovvero circa il 30% della popolazione totale).

Per il calcolo della vulnerabilità sono stati utilizzati i seguenti intervalli:

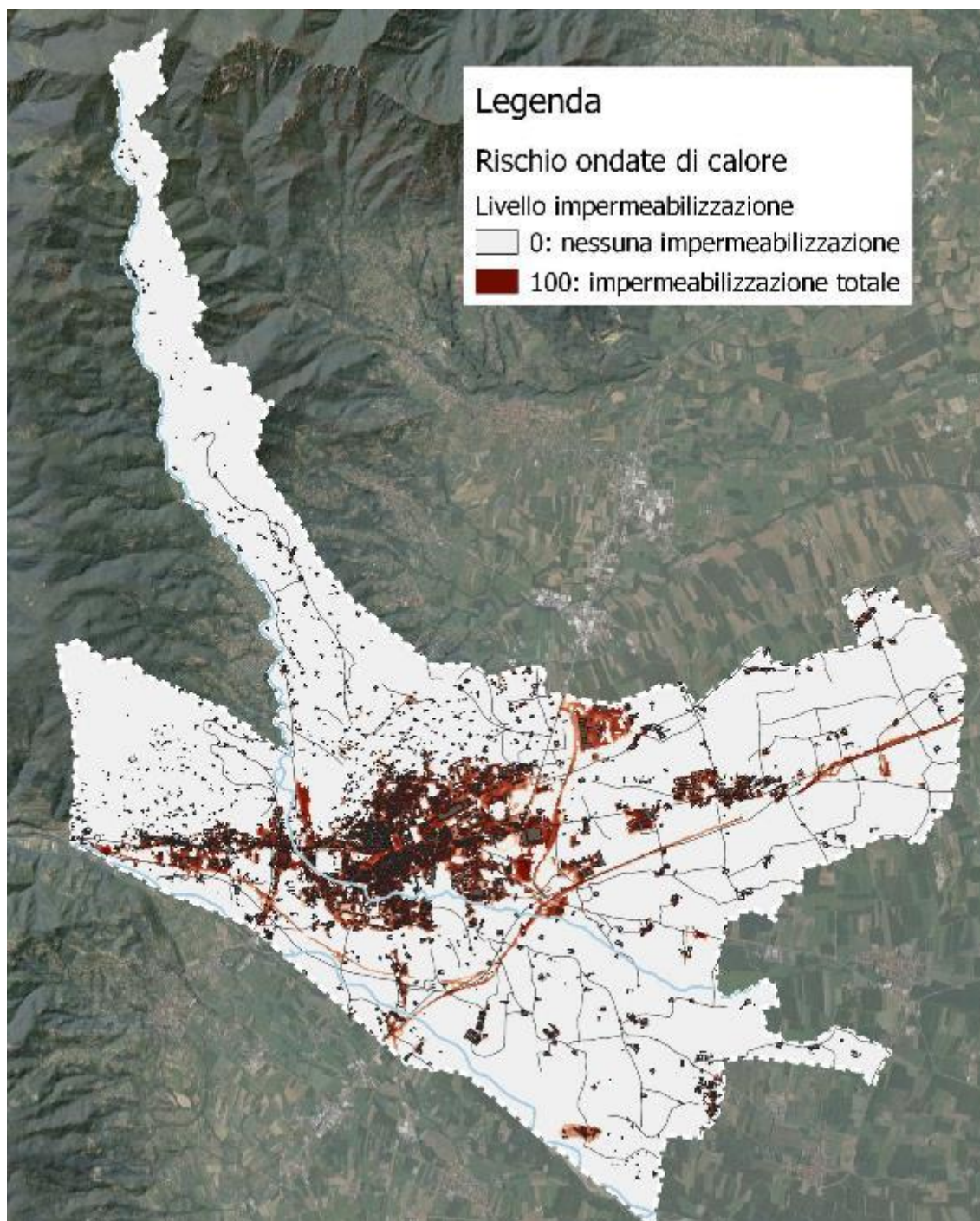
Livello vulnerabilità	% Popolazione in fascia debole
<b>Bassa</b>	<15%
<b>Media</b>	15-30%
<b>Alta</b>	30-45%
<b>Molto alta</b>	>45%

Un altro fattore che influenza pesantemente l'intensità delle ondate di calore è la presenza più o meno diffusa di aree impermeabilizzate (o in modo indirettamente proporzionale di aree verdi). Le aree impermeabilizzate non solo aumentano le temperature reali e percepite, assorbono la radiazione luminosa e ri-emettendola sotto forma di calore, ma anche riducendo gli spazi verdi in grado di mitigare direttamente o indirettamente il surriscaldamento delle città. A tal fine è stato utilizzato il dato di impermeabilizzazione del suolo, messo a disposizione dal satellite europeo Copernicus con una griglia di 20m. Le aree edificate sono caratterizzate dalla sostituzione dell'originale copertura terrestre naturale o della superficie dell'acqua con una copertura artificiale, spesso impermeabile. Questo prodotto del satellite cattura la distribuzione spaziale di aree sigillate artificialmente, per unità area. Il livello di terreno sigillato (1-100%) viene prodotto utilizzando una classificazione semi-automatica, basata su NDVI calibrato. Anche in questo caso si è deciso di utilizzare come riferimento per l'analisi la sezione censuaria. Per ogni sezione è stato quindi indagato il valore medio di sigillatura/impermeabilità del suolo. In seguito, si è provveduto ad una classificazione della vulnerabilità utilizzando i seguenti intervalli:

Livello vulnerabilità	% superficie impermeabilizzata
<b>Bassa</b>	<55%
<b>Media</b>	55-70%
<b>Alta</b>	70-85%
<b>Molto alta</b>	>85%

Infine, si è provveduto ad incrociare i risultati delle due analisi (% di popolazione in fascia debole e % di superficie impermeabilizzata) per individuare e mappare le sezioni censuarie che presentano livelli maggiori di vulnerabilità.



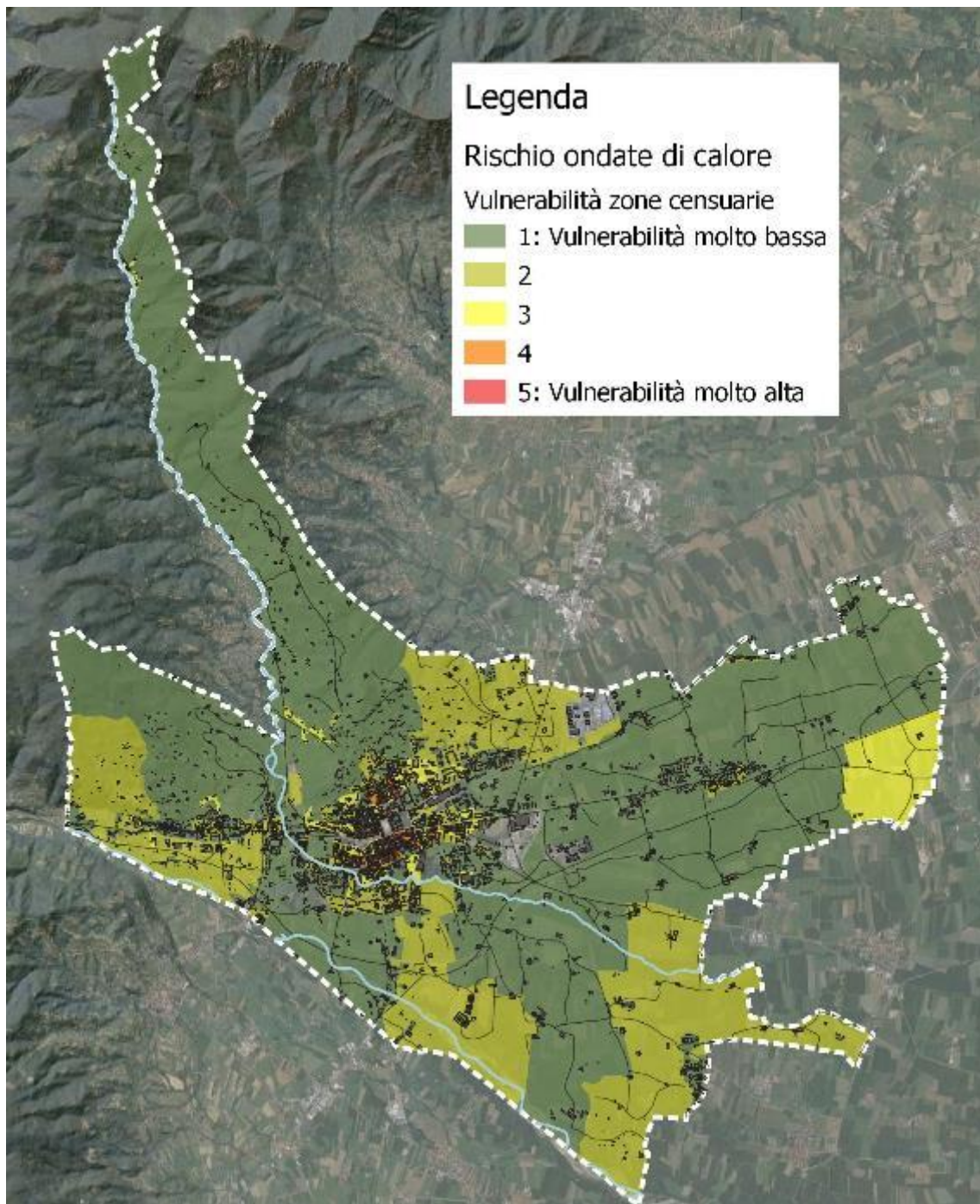


Livello vulnerabilità	Numero di persone in fascia debole	%
<b>Trascurabile</b>	2.663	8%
<b>Bassa</b>	2.959	8%
<b>Media</b>	2.295	7%
<b>Alta</b>	1.811	5%
<b>Molto alta</b>	522	1%
<b>POP.TOTALE</b>	34.854 residenti <sup>6</sup>	100%

<sup>6</sup> Dati censimento popolazione 2011(ISTAT): popolazione totale del Comune di Pinerolo



Per calcolare un valore globale di vulnerabilità della popolazione al rischio ondate di calore, si è deciso di calcolare una media ponderata dei valori di vulnerabilità delle singole sezioni censuarie, utilizzando la popolazione residente come fattore di ponderazione. Il risultato complessivo è di 2,2, ovvero un livello di vulnerabilità bassa tendente al valore medio.



È evidente tuttavia come le principali criticità siano riferibili al centro abitato principale. Nella mappa seguente vengono rappresentati i livelli di vulnerabilità del centro storico, evidenziando per ciascuna sezione censuaria con livello di vulnerabilità alto o molto alto, il numero di persone residenti in fascia debole.





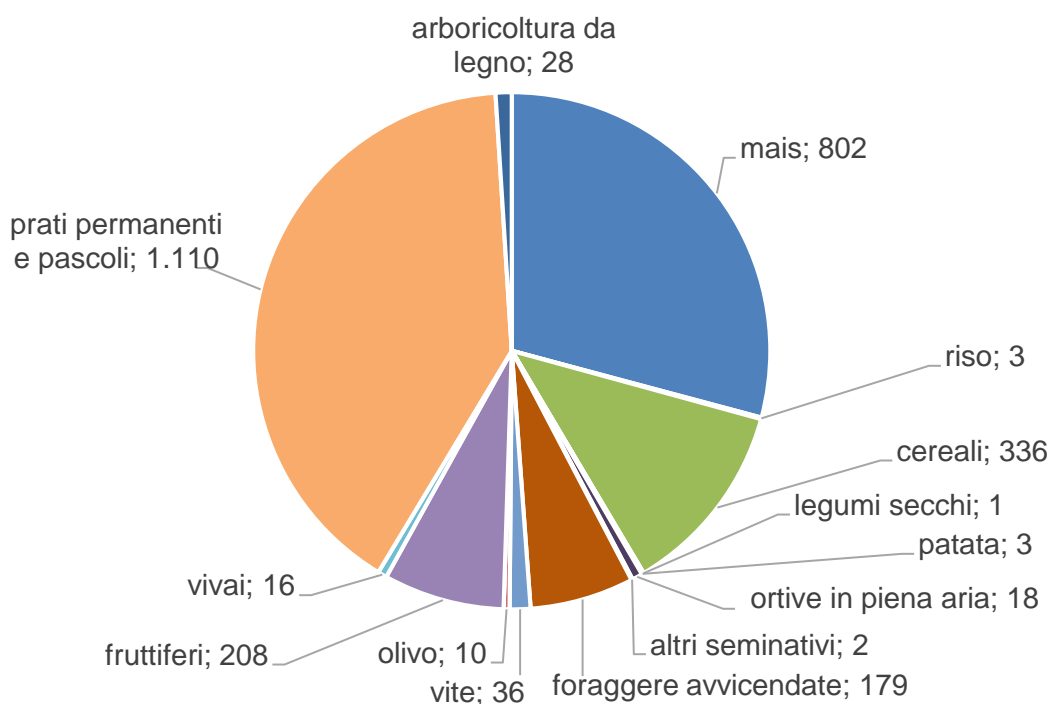
### Rischio siccità nelle aree agricole

La valutazione del rischio siccità nelle aree agricole viene realizzata in considerazione del fatto che le precipitazioni tendono a concentrarsi in pochi giorni dell'anno, aumentando significativamente i periodi privi di apporti meteorici e richiedendo quindi sempre un maggiore sforzo di accumulo idrico e di adattamento colturale al nuovo ciclo meteo-climatico. La vulnerabilità del territorio è in questo caso fortemente correlata al tipo di agricoltura praticata (metodi, tipo di colture, etc.) e alle caratteristiche del suolo. Si è deciso di utilizzare a tal fine i dati ISTAT del Censimento Agricoltura del 2010, che fornisce un dettaglio molto elevato degli utilizzi del suolo agricolo pinerolese. Da questi dati emerge come nel Comune vi siano circa 2.700 ettari di suolo agricolo utilizzato (SAU) e che circa il 40% sia occupato da prati permanenti e pascoli. Tra le colture intensive spicca tra tutte il mais che occupa circa il 30% della SAU. Rilevante anche la presenza di piante fruttifere.

Questa valutazione è utile soprattutto se abbinata a due parametri: il consumo idrico per ettaro di ciascuna coltura ed il valore economico della produzione per coltura. Nel primo caso l'analisi di vulnerabilità individua le colture più idro-esigenti, che potrebbero risentire in misura maggiore della riduzione della disponibilità idrica nel periodo vegetativo; nel secondo caso l'analisi è di rischio e rappresenta l'interesse dell'agricoltore di tutelare la propria produzione da eventuali fenomeni climatici avversi.

Per il calcolo del consumo idrico per ettaro sono stati utilizzati nuovamente i dati del Censimento Agricoltura 2010, valutando il consumo per coltura a livello provinciale ed applicando il risultato agli utilizzi rilevati nel Comune di Pinerolo.

Per il calcolo del valore economico della produzione agricola sono stati invece utilizzati i dati di CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria) mediante la Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA).



Colture principali a Pinerolo	Consumo idrico per ettaro [m <sup>3</sup> /ha]	Valore economico [€/ha]
<b>Prati permanenti e pascoli</b>	2.354	700
<b>Mais</b>	2.580	1.986
<b>Cereali</b>	1.828	1.309
<b>Fruttiferi</b>	1.919	10.463
<b>Foraggere avvicendate</b>	2.555	1.350

Per valutare il livello di vulnerabilità dell'agricoltura pinerolese di è deciso, per semplicità, anche in relazione ai fini della presente analisi, di confrontare il valore medio ponderato del consumo idrico per ettaro e del valore economico per ettaro con i valori medi provinciali.

Territorio	Consumo idrico per ettaro [m <sup>3</sup> /ha]	Valore economico [€/ha]
<b>Pinerolo</b>	2.327	2.591
<b>Città Metropolitana Torino</b>	2.375	1.731

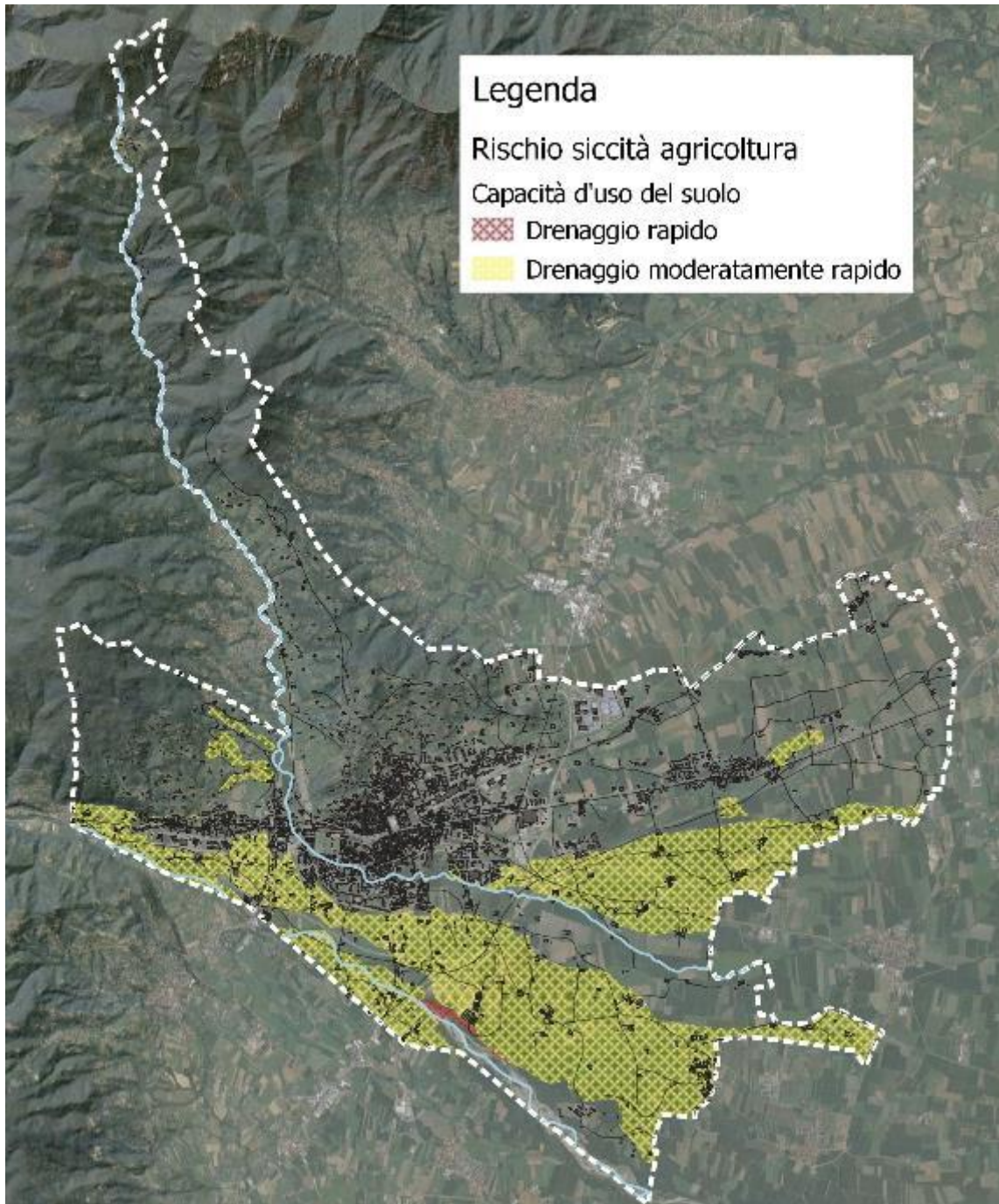
Il Comune di Pinerolo è allineato con il valore medio provinciale in relazione al consumo idrico per ettaro, non presentando quindi particolari criticità. In relazione al valore economico delle produzioni, invece, presenta un dato ben superiore a quello medio provinciale, aumentando la necessità di prevedere misure di adattamento che anticipino le eventuali riduzioni di produzione per effetti di cambiamenti climatici.

Un'ulteriore indagine è stata effettuata utilizzando i dati della Carta di Capacità d'Uso del Suolo. La carta dei suoli a scala 1:50.000 costituisce attualmente lo strumento di maggior dettaglio per la divulgazione delle conoscenze sui suoli piemontesi. Questa cartografia fornisce un inventario dei suoli al fine di sostenere le politiche locali concernenti la pianificazione agraria, forestale ed



ambientale e costituisce la base attuale delle conoscenze per eventuali approfondimenti a scala di maggior dettaglio su temi specifici.

Nella mappa vengono rappresentate le porzioni di territorio agricolo (secondo la zonizzazione effettuata nel Corine Land Cover) che presentano livelli di drenaggio idrico rapido o moderatamente rapido. Si tratta in sostanza delle parti del territorio che più difficilmente riescono a mantenere una buona idratazione del suolo, soffrendo maggiormente la presenza di prolungati periodi di siccità. La stessa Carta tuttavia non evidenzia, per il territorio comunale di Pinerolo, la presenza di zone con deficit idrico.





## 7. 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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
<b>Residenza</b>	<p>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><sup>7</sup>). Si assume, viceversa, che gli edifici esistenti al 2017 non vengano sottoposti a ristrutturazione energetica entro il 2030.</p> <p>Si assume che nei nuovi alloggi e edifici che verranno realizzati tra il 2018 ed il 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• il 50% del fabbisogno termico per climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria venga soddisfatto con fonti rinnovabili termiche,</li><li>• 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><sup>8</sup>)</li></ul> <p>Si assume che tutti i consumi per climatizzazione invernale nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche o gas naturale. In particolare, si prevede che:</p>

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> 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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti da biomassa ad uso domestico (al 50%) e da gas naturale (al 50%)<sup>9</sup>,</li> <li>• il 20% dei consumi di gas naturale per climatizzazione invernale siano sostituiti con consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore.</li> </ul>
	<p>Si assume che tutti i consumi di ACS nel 2030 vengano soddisfatti da rinnovabili termiche e gas naturale. In particolare, si prevede che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti con gas naturale<sup>10</sup>,</li> <li>• non vi sia un incremento di produzione di ACS da rinnovabili termiche negli edifici esistenti al 2017, ma solo negli edifici di nuova costruzione</li> </ul>
	<p>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</p>
	<p>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.</p>

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

Settore	Assunzioni
<b>Terziario</b>	<p>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.</p>
	<p>Si assume che nei nuovi alloggi e edifici che verranno realizzati tra il 2018 ed il 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il 50% del fabbisogno termico per climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria venga soddisfatto con fonti rinnovabili termiche,</li> <li>• il 50% del fabbisogno elettrico venga soddisfatto con fonti rinnovabili elettriche. (<i>decreto rinnovabili D.lgs. 3 marzo 2011 n.28</i><sup>11</sup>)</li> </ul>
	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti da biomassa (al 50%) e da gas naturale (al 50%),</li> <li>• il 20% dei consumi di gas naturale per climatizzazione invernale siano sostituiti con consumi elettrici per il funzionamento di pompe di calore.</li> </ul>
	<p>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</p>

<sup>9</sup> Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico

<sup>10</sup> Non vengono contabilizzati i benefici legati ad eventuali migliori rendimenti degli impianti in caso di sostituzione del vettore energetico

<sup>11</sup> 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
	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
<b>Trasporti</b>	<p>Si assume che il consumo medio pro capite per veicolo registrato nel 2017 (6,4 MWh) rimanga costante fino al 2030, per effetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• di una percorrenza media per veicolo invariata (e stimata al 2017 in circa 16.000 km),</li> <li>• di un tasso di motorizzazione (numero di veicoli pro capite) invariato (e pari a 0,8 nel 2017)</li> </ul> <p>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.</p> <p>Si assume che il parco veicolare circolante al 2030 abbia le stesse prestazioni ambientali rilevate per il 2017 in termini di grammi di CO<sub>2</sub> per chilometro percorso</p>

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

Settore	Assunzioni
<b>Pubblico</b>	<p>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</p> <p>Si assume che al 2030 si registrino gli stessi consumi ed emissioni rilevati al 2017 in relazione agli edifici pubblici ed alla flotta veicolare</p> <p>Si assume che il 20% dell'energia elettrica utilizzata negli edifici pubblici sia soddisfatta con fonti elettriche rinnovabili</p>

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

Settore	Assunzioni
<b>Agricoltura</b>	<p>Si assume che al 2030 si registrino gli stessi consumi rilevati al 2017</p> <p>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</p>

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 2,4% tra il 2017 ed il 2030. Lo scenario delle emissioni, viceversa, prevede una tendenziale riduzione, pari a circa il 4,3% 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 23,7% 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)

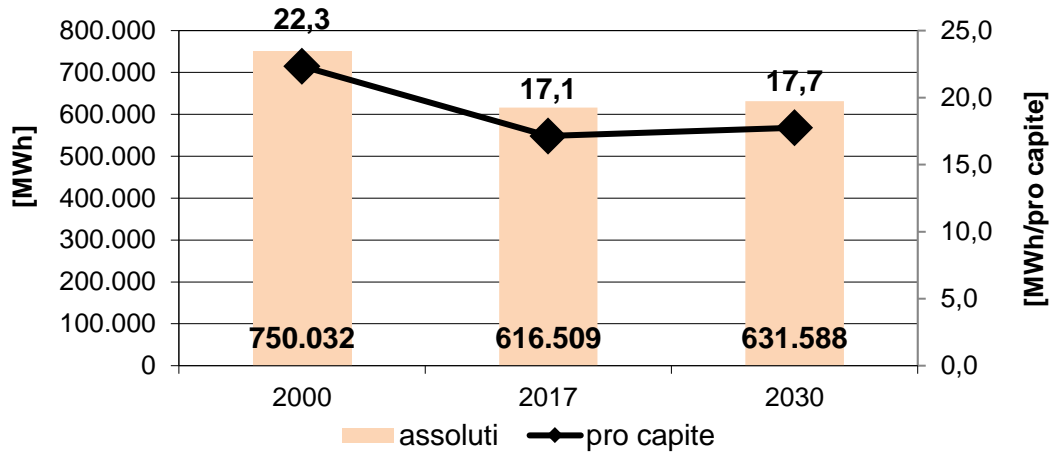


Figure 15 - Lo scenario tendenziale dei consumi energetici

### Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (tendenza)

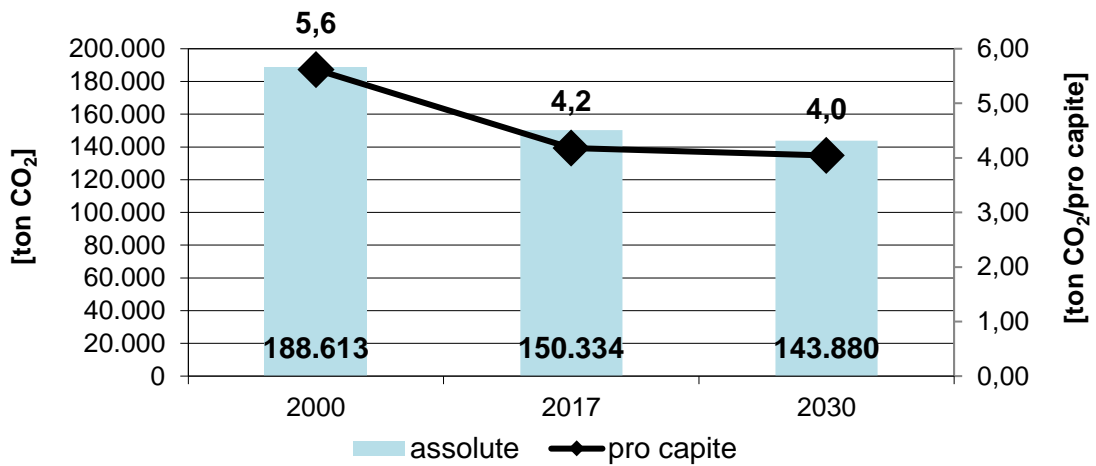


Figure 16 - Lo scenario tendenziale delle emissioni climalteranti

---

## 8. 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>.

---

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 CO<sub>2</sub> 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.

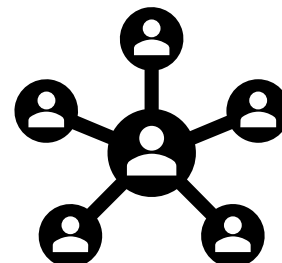
Gli uffici che dovranno essere coinvolti attivamente nell'attuazione coordinata del Piano sono i seguenti:

- 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:

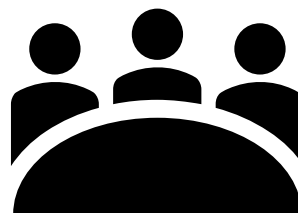
- cittadini,
- rappresentanti della società civile, compresi studenti, lavoratori, ecc.,
- aziende di servizio pubblico e distributori e fornitori di energia (ACEA Servizi Strumentali Territoriali, ACEA Pinerolese Energia, ACEA Pinerolese Industriale, IREN Mercato, Estra, DGN srl, Enel Distribuzione, 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

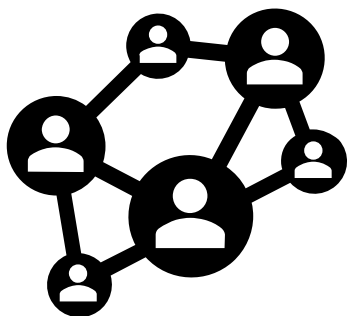
<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Influenza l’efficacia delle altre azioni
<b>Ipotesi di costo</b>	Nessun costo diretto
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Attuazione continua fino al 2030
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Tutti gli stakeholders indicati all’interno della scheda
<b>Ufficio competente</b>	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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Influenza l'efficacia delle altre azioni
<b>Ipotesi di costo</b>	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.
<b>Tempistiche di attuazione</b>	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.
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Comuni della Oil Free Zone, Consorzio ACEA Pinerolese, produttori/utenti del settore energetico, cittadini, attività produttive, associazioni datoriali e sindacali
<b>Ufficio competente</b>	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.

Il Comune prevede di aggiornare l'attuale allegato energetico-ambientale, datato 2011.

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



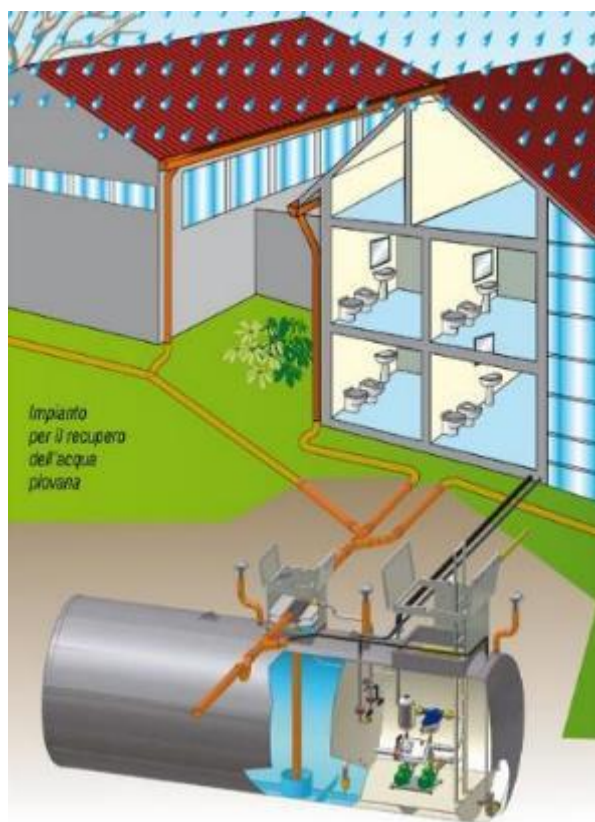
All'art.97 si prevede che:

- 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 debbano 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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere che, al fine di contenere i consumi idrici, qualora venga realizzato un sistema di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche, correttamente dimensionato, in edifici esistenti, ad esso venga assegnato un incentivo. La quota di S.L.P. che dovrebbe poter beneficiare del potenziale incentivo non potrà superare la superficie di captazione strettamente necessaria a soddisfare il fabbisogno idrico correlato all'edificio. Questa disposizione dovrebbe valere 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 200m<sup>2</sup>) 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 sgombre,
- 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 pensile<sup>12</sup>,



- tutte le restanti coperture piane (con inclinazione compresa fra 0,5 e 16,66%), se di superficie superiore a 20

m<sup>2</sup> dovranno essere coperte con verde pensile per almeno metà della superficie se con trattamento estensivo<sup>13</sup> oppure per un terzo se con trattamento intensivo<sup>14</sup>.

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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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 incentivo. Questa disposizione dovrebbe valere 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

<sup>12</sup> 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

<sup>13</sup> 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

<sup>14</sup> 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

- 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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO <sub>2</sub> bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
<b>Ipotesi di costo</b>	Nessun costo diretto per l'amministrazione Costi indiretti legati all'eventuale mancata riscossione degli oneri di urbanizzazione o di eventuali altri benefici concessi
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Attuazione continua fino al 2030
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	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).
<b>Ufficio competente</b>	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
- Riqualficazione delle aree dismesse, industriali e militari
- Creazione di un sistema di trasporti più efficiente dal punto di vista ambientale
- Riqualficazione 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 CO<sub>2</sub> evitata

L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO<sub>2</sub> 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

Il progetto ARTACLIM

**Interreg**  
**ALCOTRA**

Fonds européen de développement régional  
Fondo europeo di sviluppo regionale



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 della ZOT (Zona Omogenea del Pinerolese) e dell'adattamento all'interno della pianificazione territoriale locale,
- definire un insieme di indicatori climatici, tracciando un profilo climatico locale e studiando le variazioni climatiche future mediante simulazioni con diversi modelli climatici regionali, considerando gli scenari dell'IPCC RCP4.5 e RCP8.5 e due periodi futuri 2021-2050 e 2071-2100,
- studiare la vulnerabilità dei territori, utilizzando indicatori di esposizione, sensibilità e capacità adattiva,
- 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. Il Piano che verrà redatto dovrà tener conto delle azioni inserite nel PAESC e dovrà integrarle, soprattutto in relazione agli aspetti non affrontati in questo Piano.

La carta di Budoia

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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO <sub>2</sub> bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	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.
<b>Tempistiche di attuazione</b>	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.
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Il destinatario diretto degli impegni della carta di Budoia è il Comune. Le misure di adattamento avranno una ricaduta su tutto il territorio.
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Ricerca Finanziamenti

La legge 100/2012 "Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile" prevede che ciascun comune approvi, con deliberazione consiliare, il piano di emergenza comunale e provveda alla verifica e all'aggiornamento periodico di questo strumento.

Il Decreto Legge 93/2013 ha ampliato, rispetto alla precedente normativa, le competenze del comune e le attribuzioni del Sindaco, estendendole a quelle attività di previsione e prevenzione che, nella sequenza operativa di un evento calamitoso, costituiscono a monte la barriera capace di contenere i fattori di rischio ed i danni causati da un evento sia naturale sia provocato dall'uomo; per l'espletamento di tali funzioni il Sindaco, tra l'altro, definisce preventivamente l'organizzazione locale di protezione civile determinandone i lineamenti in un apposito "Piano Comunale". Tra queste attività rientrano pienamente tutte quelle misure necessarie alla previsione e prevenzione dei futuri rischi connessi al cambiamento climatico, sia connessi ad eventi naturali (precipitazioni estreme, alluvioni, siccità, ondate di calore) sia connessi ad eventi antropici ma esacerbati da condizioni climatiche particolari (incendi boschivi):

- Rischio meteo-idrogeologico e idraulico (A)
- Rischio incendi boschivi (B)
- Rischio ondate di calore (C)
- Rischio riduzione della disponibilità idrica (D)
- Rischio di erosione dei suoli agricoli (E)

Alcuni di questi rischi (A, B, C) sono già rilevabili e necessitano con urgenza di interventi preventivi strutturati, sia in relazione all'adattamento dei sistemi interessati, incrementandone la resilienza, sia attraverso strumenti di protezione civile che consentano di limitare i danni causati dai fenomeni estremi. Altri rischi (D, E) si prevede possano crescere di intensità nel prossimo decennio. Per questi rischi è opportuno prevedere specifici studi e approfondimenti per poter intervenire, per tempo, sia in modo preventivo che correttivo.

L'ultima versione del Piano affronta in modo organico e dettagliato i rischi A e B, definendone specifici scenari e prevedendo opportune procedure di intervento nel caso si verificano.

La scheda prevede l'aggiornamento periodico del piano comunale di protezione civile approvato nella sua ultima versione con DGC n.395 del 27/12/2017.

In particolare, dovranno essere aggiornate, con frequenza almeno quinquennale, alcune parti del documento, maggiormente soggette a variazioni nel tempo:

- il quadro climatico,
- il quadro normativo (norme, direttive, linee guida),
- l'analisi della popolazione, anche in termini di distribuzione geografica sul territorio della popolazione a rischio,
- alcune categorie di rischio, rilevanti ai fini dell'adattamento al cambiamento climatico (rischio meteo-idrogeologico e idraulico, rischio incendi boschivi),
- le variazioni dell'assetto urbanistico che determinano modifiche al piano,
- le modalità di informazione della popolazione (piano di comunicazione), da aggiornare in funzione dei nuovi strumenti messi a disposizione dall'evoluzione tecnologica,
- il personale coinvolto dal piano (volontari, dipendenti comunali, uffici comunali, etc.).

Alla luce delle risultanze dell'analisi delle vulnerabilità e dei rischi, è opportuno che tra i rischi prevedibili inseriti tra gli eventi avversi attesi, vengano aggiunte le ondate di calore nel periodo estivo. Questo tipo di rischio dovrà ovviamente essere gestito in coordinamento con le strutture sanitarie locali, ad esempio con il Servizio di pronto soccorso ed emergenza dell'Ospedale di Pinerolo. A tal fine è opportuno che questo rischio venga incluso anche nell'opuscolo "Breve guida di autoprotezione", aggiornato attualmente al 2018. Da prendere come riferimento sono le linee di indirizzo per la prevenzione prodotte dal "Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie" del Ministero della Salute, nell'ambito del Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute.



Tra le attività collaterali all'aggiornamento del piano comunale per la protezione civile si ipotizza di rafforzare e di rendere più frequenti i momenti di test/simulazione delle situazioni di emergenza e di funzionamento della Centrale Operativa Comunale. Solo attraverso una costante preparazione e l'organizzazione di prove per valutare i tempi di risposta dei soggetti coinvolti nelle procedure di emergenza, si è in grado di garantire un'adeguata tempestività ed efficacia alla macchina della protezione civile.

## Azioni

### A4.1- Aggiornamento periodico del piano comunale di emergenza per la protezione civile

#### Obiettivi

- Assegnare la responsabilità alle organizzazioni e agli individui per fare azioni specifiche, progettate nei tempi e nei luoghi, in un'emergenza
- Migliorare il coordinamento delle azioni e delle relazioni fra le organizzazioni coinvolte
- Proteggere le persone e le proprietà in situazioni di emergenza e di disastri
- Identificare il personale, l'equipaggiamento, le competenze, i fondi e altre risorse disponibili da utilizzare durante le operazioni di risposta
- Identificare le iniziative da mettere in atto per migliorare le condizioni di vita degli eventuali evacuati dalle loro abitazioni

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	L'adattamento non comporta una riduzione dei livelli di CO <sub>2</sub> bensì agisce sugli effetti del cambiamento climatico
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/prevenzione e per l'aggiornamento periodico del Piano di protezione civile.
<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'ultimo aggiornamento del Piano è datato dicembre 2017. Si prevede un aggiornamento costante, almeno con frequenza quinquennale.
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Il Piano di Protezione Civile si rivolge a tutti i soggetti che sono potenzialmente a rischio in relazione a fenomeni estremi di origine naturale o antropica.
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Lavori Pubblici

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 sovraordinato 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. È previsto tuttavia che questo allegato venga aggiornato per tener conto adeguatamente delle variazioni normative, tecnologiche e di mercato che sono occorse nel frattempo. L'allegato individua requisiti prestazionali incentivati, non aventi carattere prescrittivo. Ogni requisito può generare degli incentivi in funzione del livello di prestazione raggiunto.

## 1. Il miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi.

### *Isolamento termico dell'involucro.*

L'allegato energetico-ambientale, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere che, per contenere i consumi energetici ed incrementare il benessere termico, l'edificio possa essere progettato isolando termicamente l'involucro edilizio, superando le prescrizioni imposte dal Decreto Requisiti Minimi. Dovrebbe essere assegnato un incentivo qualora l'edificio raggiunga performance più elevate di quelle minime. L'incentivo dovrebbe essere incrementale in funzione del livello di performance raggiunta. Questa disposizione dovrebbe valere per tutte le categorie di edifici tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.



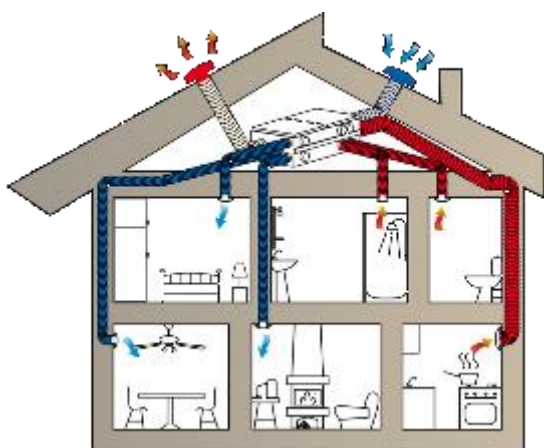
*Controllo inerzia termica.* L'allegato energetico-ambientale, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere che, per contenere i consumi energetici e migliorare il benessere termico estivo, l'edificio possa essere progettato controllando l'inerzia termica dell'edificio attraverso l'involucro edilizio opaco, superando le prescrizioni minime imposte dal Decreto Requisiti Minimi e

dalla DGR Regione Piemonte 11968. Dovrebbe essere assegnato un incentivo qualora l'edificio raggiunga performance più elevate di quelle minime. L'incentivo dovrebbe essere incrementale in funzione del livello di performance raggiunta. Questa disposizione dovrebbe valere per tutte le categorie di edifici tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

L'allegato dovrebbe introdurre requisiti incentivati anche in caso di controllo dell'inerzia termica della struttura edilizia dell'edificio, qualora si raggiunga una capacità termica interna per unità di superficie utile almeno pari a  $250 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ . L'incentivo dovrebbe essere incrementale in funzione del livello di performance raggiunta. Questa disposizione dovrebbe valere 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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere che, per contenere i consumi energetici e incrementare il benessere termico invernale, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare sistemi radianti per almeno il 90% della superficie dei locali climatizzati, con alimentazione da acqua a temperatura massima di  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ , beneficiando di un'incentivazione. Questa disposizione dovrebbe valere per tutte le categorie di edifici.



*Impianti VMC con recupero termico.* L'allegato energetico-ambientale, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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 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, beneficiando di un'incentivazione. Questa disposizione dovrebbe valere solo per gli edifici adibiti a residenza e assimilabili.

*Impianti in assetto cogenerativo/trigenerativo.* L'allegato energetico-ambientale, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere che, per contenere i consumi energetici, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare un impianto cogenerativo o trigenerativo con indice di risparmio energetico  $\text{IRE} > 0$  e limite termico  $\text{LT} > 0,5$ , in grado di soddisfare almeno il 60% del fabbisogno complessivo di energia termica, beneficiando di un'incentivazione. L'incentivo dovrebbe essere superiore in caso di impianto trigenerativo. Questa disposizione dovrebbe valere 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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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 in misura superiore a quanto già prescritto dalla normativa vigente o per edifici esistenti. Dovrebbe essere assegnato un incentivo qualora almeno il 70% del fabbisogno di calore per la

produzione di acqua calda igienico sanitaria sia coperto da impianti solari. Questa disposizione dovrebbe valere per tutte le categorie di edifici.

*Pompe di calore.* L'allegato energetico-ambientale, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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, per garantire che almeno l'80% del fabbisogno complessivo di energia termica dell'edificio sia coperto da un sistema a pompa di calore con efficienza in linea con i parametri previsti dal Decreto Requisiti Minimi, beneficiando di un'incentivazione. Questa disposizione dovrebbe valere 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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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%), beneficiando di un'incentivazione. Questa disposizione dovrebbe valere 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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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) per una quota minima di almeno il 50% di fabbisogno (determinato secondo le norme ISO), beneficiando di un'incentivazione, incrementale in funzione della percentuale di fabbisogno raggiunta. Questa disposizione dovrebbe valere 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, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere 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).

Dovrebbe essere assegnato un incentivo 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 ( $\leq 0,019$ ). Dovrebbe inoltre essere assegnato un punteggio superiore 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 dovrebbe valere per tutte le categorie tranne: edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.



*Sistemi solari passivi.* L'allegato energetico-ambientale, del quale si prevede l'aggiornamento, dovrebbe prevedere che, per garantire un contenimento dei consumi energetici per climatizzazione invernale, l'edificio possa essere progettato in modo tale ospitare sistemi solari passivi con almeno il 10% del fabbisogno di calore per climatizzazione invernale 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), beneficiando di un'incentivazione. Questa disposizione dovrebbe valere 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 vetriati.

## **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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 gas<sup>15</sup> e per la produzione di acqua calda sanitaria in favore del solo gas<sup>16</sup>,
- l'introduzione di pompe di calore per la climatizzazione invernale 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,
- 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 gas<sup>17</sup>,
- l'introduzione di pompe di calore per la climatizzazione invernale 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

<sup>15</sup> 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%)

<sup>16</sup> Si prevede che i consumi di prodotti petroliferi registrati nel 2017 siano progressivamente sostituiti con gas naturale

<sup>17</sup> 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%)

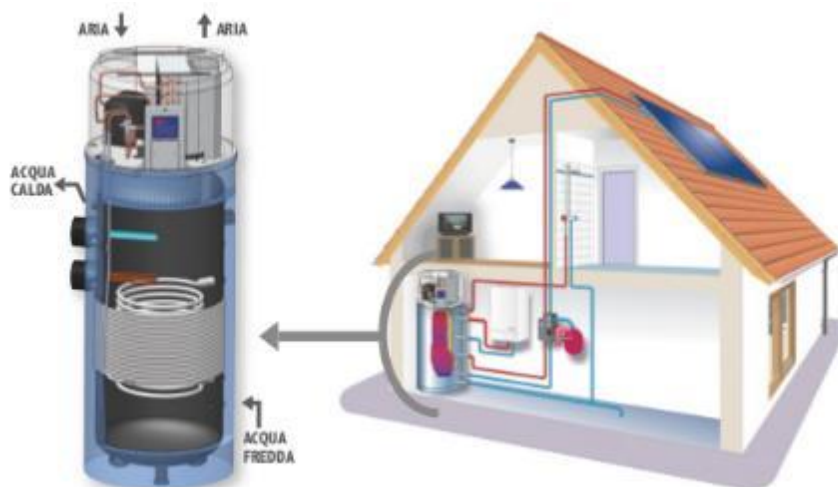
<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	<p><i>Residenza</i>  Riduzione di 45.077 MWh energia per usi termici (2018-2030)  Riduzione di 10.980 tonnellate di CO<sub>2</sub> (2018-2030)  Incremento di 6.333 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2030)</p> <p><i>Terziario</i>  Riduzione di 24.024 MWh energia usi termici (2018-2030)  Riduzione di 5.388 tonnellate di CO<sub>2</sub> (2018-2030)  Incremento di 1.543 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2030)</p>
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/formazione e per l'aggiornamento periodico dell'allegato energetico ambientale. Costi indiretti per minori introiti su oneri di urbanizzazione
<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, etc.
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Urbanistica e SUE
<b>Indicatore di monitoraggio</b>	Riduzione dei consumi per usi termici [fonte dati: DGN srl] Incremento della produzione da fonti rinnovabili termiche [fonte dati: rielaborazione dati db comunale pratiche edilizie + dati su detrazioni fiscali] Variazione del consumo dei singoli vettori energetici [fonte dati: rielaborazione dati bollettino petrolifero provinciale e SIMERI/GDN srl] Numero di edifici sottoposti a riqualificazione energetica [fonte dati: Comune]

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,



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

- 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



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 m<sup>2</sup>.

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 CO<sub>2</sub> per usi elettrici.* Le assunzioni alla base del calcolo dei livelli di CO<sub>2</sub> 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 (includendo 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 CO<sub>2</sub> per usi elettrici.* Le assunzioni alla base del calcolo dei livelli di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> evitata

### Residenza

Incremento di 3.784 MWh energia per usi elettrici (2018-2030)

Riduzione di 1.894 tonnellate di CO<sub>2</sub> (2018-2030)

Incremento di 8.405 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2030)

### Terziario

Incremento di 11.462 MWh energia usi elettrici (2018-2030)

Riduzione di 583 tonnellate di CO<sub>2</sub> (2018-2030)

Incremento di 12.885 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2030)

<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Eventuali costi diretti per l'attivazione di campagne di comunicazione/informazione/formazione
<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Cittadini, aziende del settore terziario privato, commercianti al dettaglio, uffici, ect
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Urbanistica e SUE
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Riduzione dei consumi per usi elettrici [fonte dati: ENEL Distribuzione] Incremento della produzione da fonti rinnovabili elettriche [fonte dati: 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 m<sup>2</sup>.



*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 conduttività 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 <sub>2</sub>
<b>Ex ante</b>	15.607 kWh	25.287 nmc	0 kWh	60,0 ton CO <sub>2</sub>
<b>Ex post</b>	33.356 kWh	9.586 nmc	23.264 kWh	35,4 ton CO <sub>2</sub>
<b>Risparmio</b>	+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 CO<sub>2</sub>.

#### 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  $1.988 \text{ m}^2$ .





*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 kWh/m<sup>2</sup>/anno e un indice di prestazione energetica rinnovabile di 20,5 kWh/m<sup>2</sup>/anno (classe energetica A3).

Situazione	Consumi elettrici	Consumi di gas	Prod. Rinnovabile autoconsumata	Emissioni CO <sub>2</sub>
<b>Ex ante</b>	20.561 kWh	19.227 nmc	0 kWh	49,6 ton CO <sub>2</sub>
<b>Ex post</b>	14.321 kWh	7.147 nmc	6.240 kWh	21,5 ton CO <sub>2</sub>
<b>Risparmio</b>	-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 CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>.

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 m<sup>2</sup>.



*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/m<sup>2</sup>/anno e un indice di prestazione energetica rinnovabile di 0,9 kWh/m<sup>2</sup>/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 CO<sub>2</sub>.

## 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> (2018-2021)

### Ipotesi di costo per il Comune

*Progetto POR-FESR – scuola Puccini:* 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).  
*Progetto POR-FESR – scuola Collodi:* 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 €. *Progetto scuola Parri:* 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

*Progetto POR-FESR – scuola Puccini:* l'intervento si conclude nel 2019.  
*Progetto POR-FESR – scuola Collodi:* è prevista la realizzazione dei lavori entro il 2021.  
*Progetto scuola Parri:* 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 [fonte dati: Comune]  
Tipologia di interventi realizzati [fonte dati: Comune]  
Incremento della produzione da fonti rinnovabili [fonte dati: Comune]  
Potenza e tipologia degli impianti rinnovabili realizzati [fonte dati: Comune]



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 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 (tolti 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 (es. scuole)
- Coinvolgimento dei responsabili/manutentori degli impianti termici

#### Livello di CO<sub>2</sub> evitata

Riduzione di 1.029 MWh di energia (2018-2030)  
 Riduzione di 538 tonnellate di CO<sub>2</sub> (2018-2030)  
 Incremento di 293 MWh di energia prodotta da rinnovabili (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 [fonte dati: Comune]  
 Tipologia di interventi realizzati [fonte dati: Comune]  
 Incremento della produzione da fonti rinnovabili [fonte dati: Comune]  
 Potenza e tipologia degli impianti rinnovabili realizzati [fonte dati: Comune]



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 <sub>2</sub>
<b>Ex ante</b>	1.196	163,3	703.131	288,3 ton CO <sub>2</sub>
<b>Ex post</b>	1.198	55,1	214.867	88,1 ton CO <sub>2</sub>
<b>Risparmio</b>	-	-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 <sub>2</sub>
<b>Ex ante</b>	4.865	2.285.385	937,0 ton CO <sub>2</sub>
<b>Ex post</b>	4.905	846.067	346,9 ton CO <sub>2</sub>
<b>Risparmio</b>	-	-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 generare un abbattimento di circa 49 ton CO<sub>2</sub>.

#### 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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Riduzione di 1.900 MWh <sup>18</sup> di energia (2018-2030) Riduzione di 779 tonnellate di CO <sub>2</sub> (2018-2030)
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	<p><i>Progetto POR-FESR:</i> 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.</p> <p><i>Progetto project financing:</i> 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.</p> <p><i>Progetto riqualificazione impianti semaforici:</i> non ancora approfondito</p>
<b>Tempistiche di attuazione</b>	<p><i>Progetto POR-FESR:</i> 2019-2020</p> <p><i>Progetto project financing:</i> 2019-2021</p>

<sup>18</sup> 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

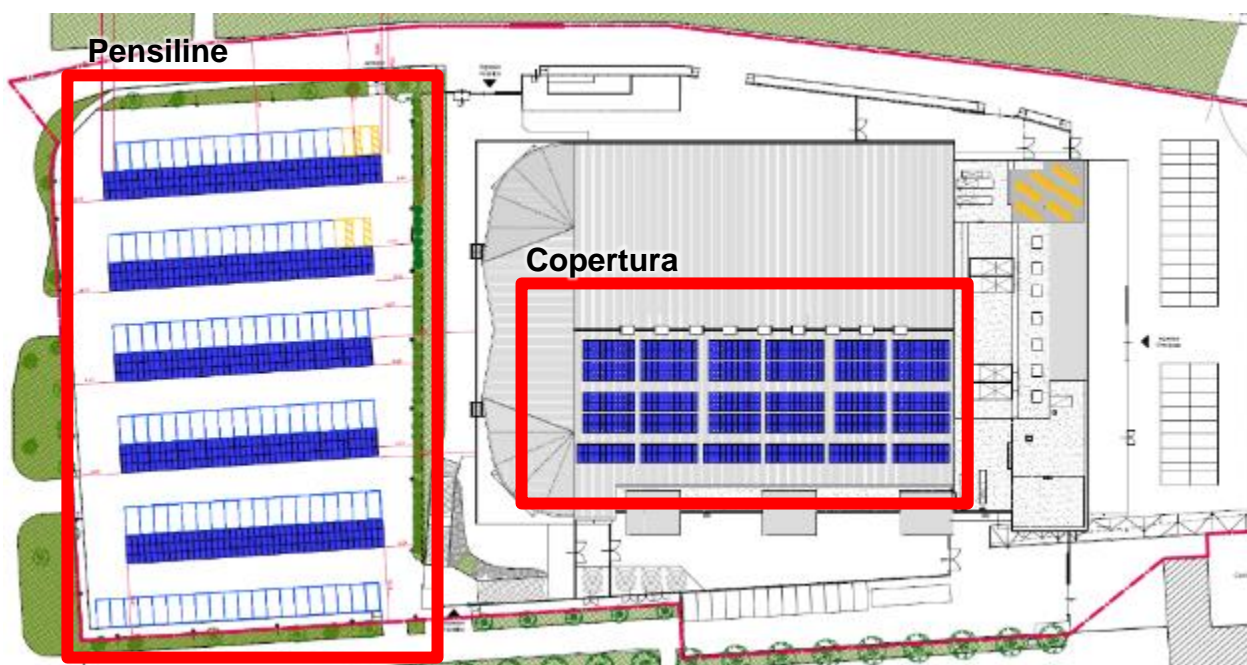
	<i>Progetto riqualificazione impianti semaforici: non definito</i> <i>Nuovo regolamento edilizio: l'azione si svolge in continuo fino al 2030</i>
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Utenti della strada (cittadini, utenti vari)
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Ambiente, Ufficio Lavori Pubblici
<b>Indicatori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



**Settore di intervento****Produzione energetica****Scheda d'azione****PE1: Realizzazione impianto fotovoltaico e solare termico Palaghiaccio**

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 55m<sup>2</sup>. 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
<b>TOTALE</b>	<b>1.248</b>	<b>380,7</b>	<b>387,9</b>

**Foto-inserimento pensiline**



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/m<sup>2</sup>/anno).

La riduzione attesa delle emissioni di CO<sub>2</sub> è pari a circa 156 ton CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Incremento di 426 MWh di energia prodotta da rinnovabili (2018-2020) Riduzione di 164 tonnellate di CO <sub>2</sub> (2018-2020)
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	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.
<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'azione si conclude nel 2019
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Comune in quanto proprietario del Palaghiaccio, sul quale verrà attivato lo scambio sul posto
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Lavori Pubblici
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	% di usi finali elettrici soddisfatti dalla produzione locale [fonte dati: Comune/Enel Distribuzione] Numero di nuovi impianti da fonti rinnovabili e relativa potenza nominale [fonte dati: Comune]

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



**M**obilità  
**U**rbana  
**S**icura  
**I**ntelligente e  
**C**onsapevole

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 Abbadia 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/noleggio 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 (noleggio 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.**

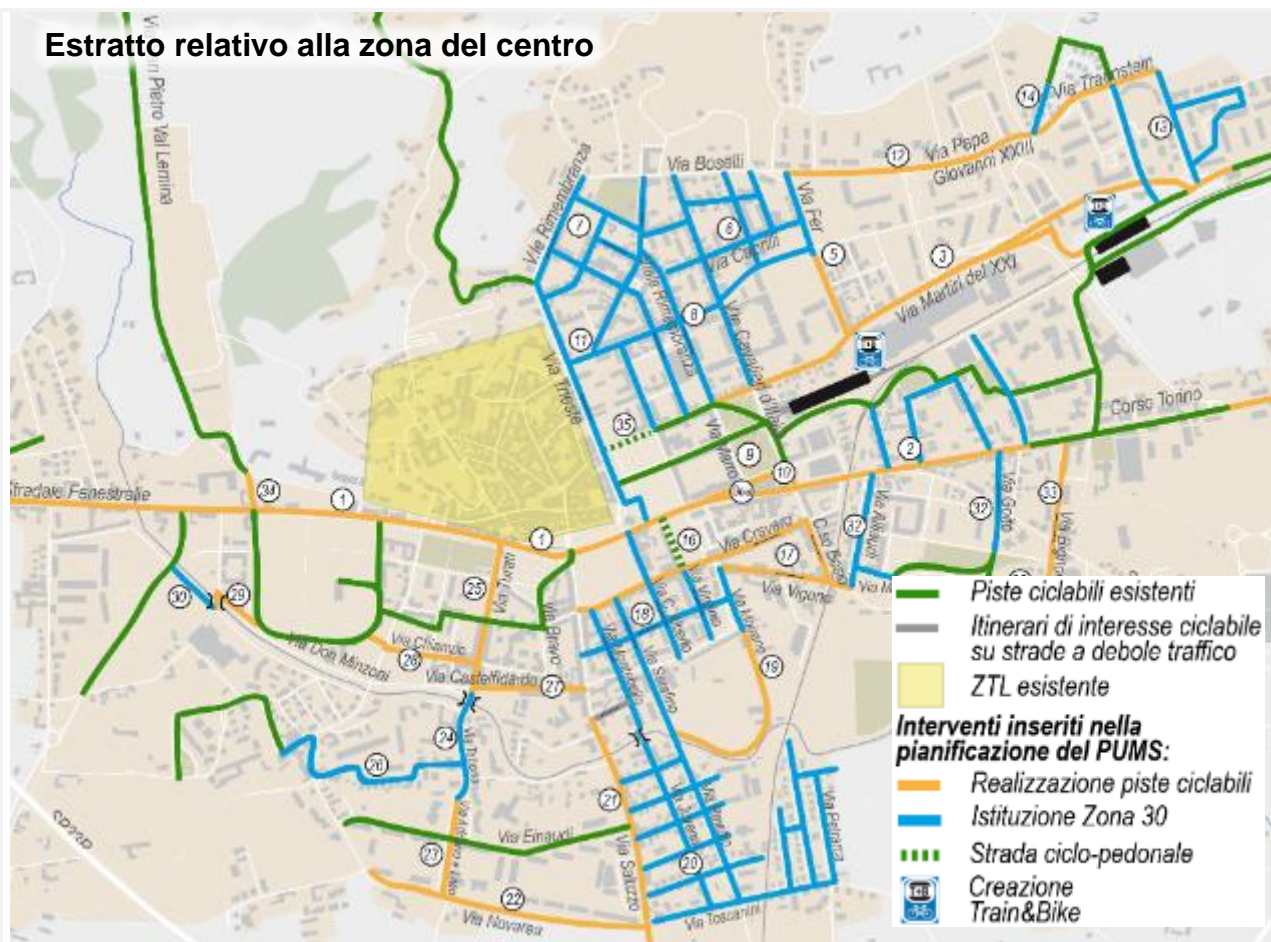
*Ampliamento della rete ciclabile comunale.* Per favorire la conversione modale e incentivare l'utilizzo della bici al posto dell'auto privata, è necessario creare una rete di percorsi ciclabili sicuri, rapidi, efficaci e che permettano l'intermodalità con altri mezzi di trasporto, mettendo in connessione 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:

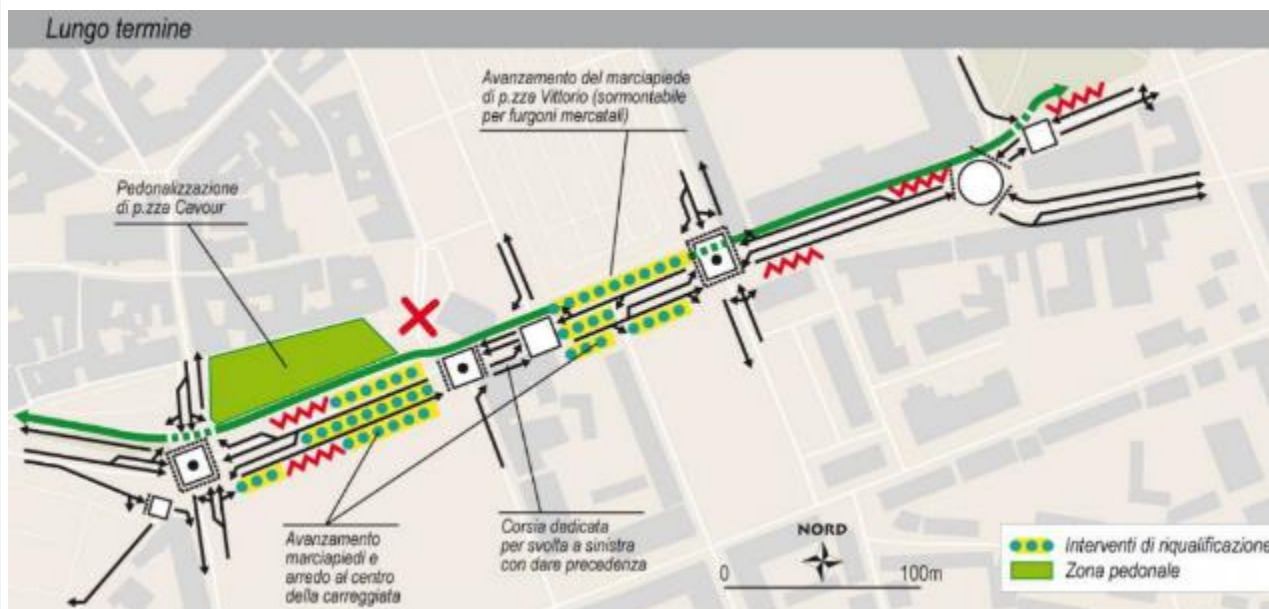
- via Trieste,
- l'area compresa tra Via Montebello e Via Moirano,
- l'area compresa tra il Torrente Lemina, Via Saluzzo, Via Toscanini e Via Petrarca,
- l'area compresa tra via Trieste, Viale Rimembranza, via Boselli, via Fer e via Martiri del XXI.

*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).



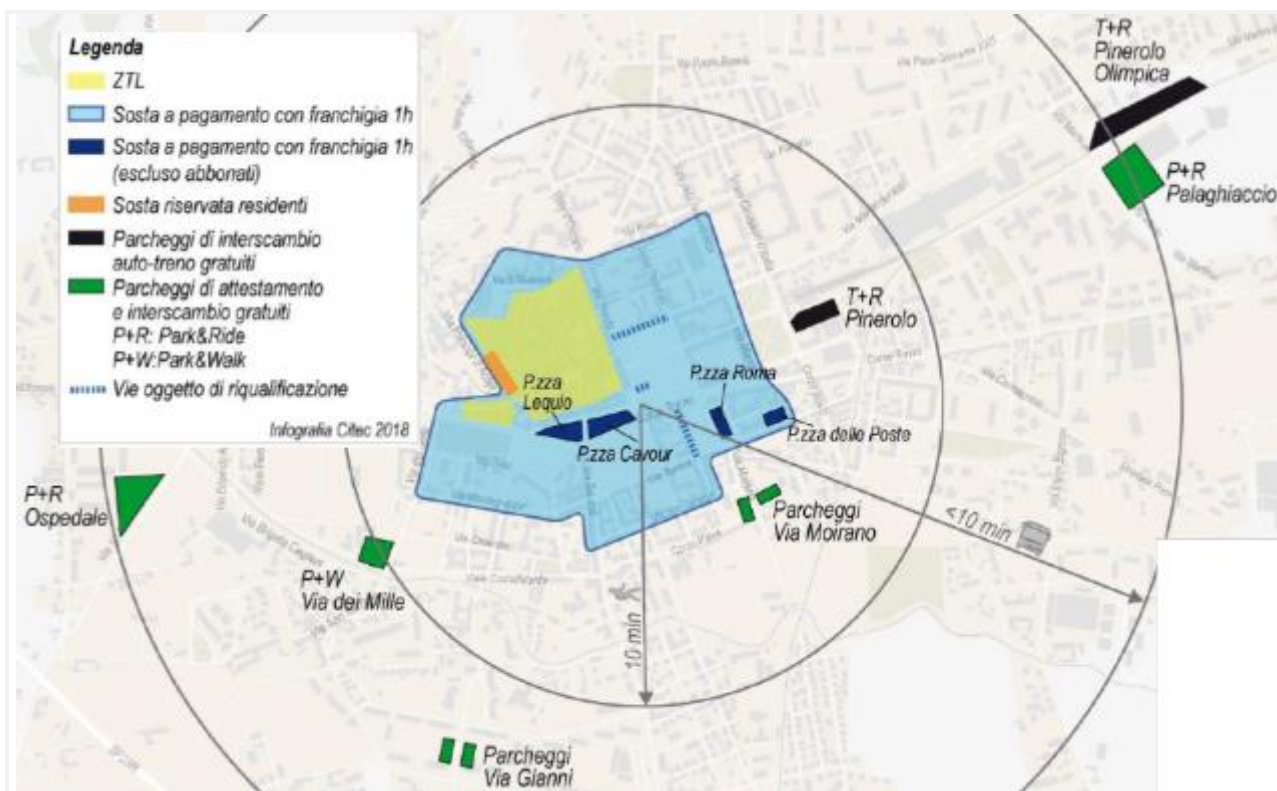
#### *Riorganizzazione della sosta in area centrale e creazione di parcheggi di attestamento.*

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 tramite la 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,

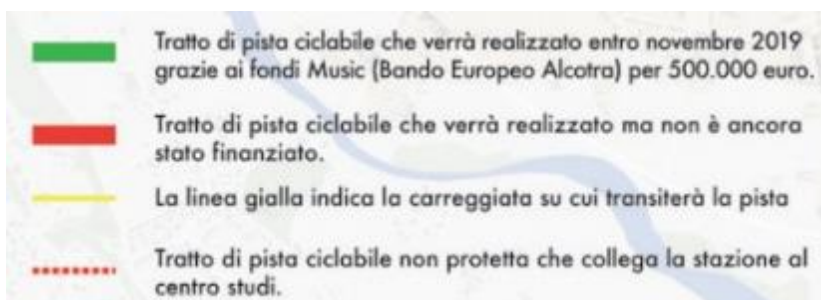


- le piazze III Alpini, Cavour, Facta, V. Veneto,
- la Stazione Pinerolo FS,
- il Centro Studi e il polo sportivo del parco olimpico,
- le funzioni e le attività commerciali lungo l'asse.

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 CO<sub>2</sub> evitata

Riduzione di 54.704 MWh di energia per trazione (2018-2030)  
Riduzione di 12.144 tonnellate di CO<sub>2</sub> 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 Abbadia 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 CO<sub>2</sub> evitata

Gli effetti principali di questa misura non riguardano direttamente la riduzione delle emissioni climalteranti quanto piuttosto gli altri inquinanti locali (PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>).

### 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 ciclo piste 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 m<sup>2</sup> di slp. Nel caso di edifici produttivi, commerciali e terziari tale indice è ridotto a un posto bici ogni 300 m<sup>2</sup> 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

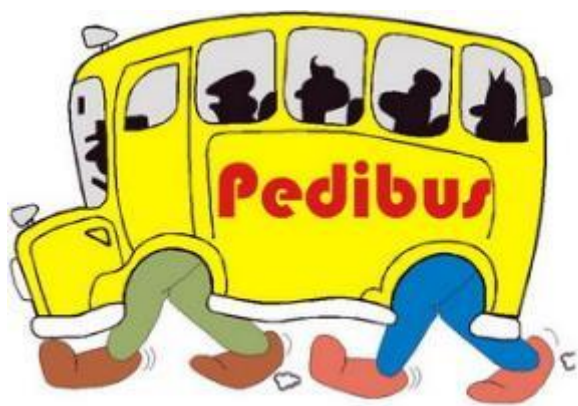
- Promuovere la mobilità elettrica e la diffusione di punti di ricarica
- Promuovere la mobilità ciclabile attraverso una maggiore estensione della rete
- Promuovere la mobilità ciclabile attraverso un incremento del numero di stalli/parcheggi per biciclette

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Si tratta di una misura complementare alla scheda TR1. Gli impatti attesi vengono inclusi nei risultati della scheda TR1.
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Questa misura non comporta costi diretti per l'amministrazione perché si rivolge agli operatori privati
<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'azione si svolge in continuo fino al 2030
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Ciclisti, utilizzatori di veicoli elettrici. L'azione viene realizzata dai soggetti attuatori (operatori privati) di piani esecutivi o nuove edificazioni/ristrutturazioni edilizie/urbanistiche.
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Urbanistica e SUE
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	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).

<b>Scuola</b>	<b>Linea</b>	<b>Fermate</b>
<b>Primaria "Cesare Battisti"</b>	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
<b>Primaria "Giovanni XXIII"</b>	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
<b>Primaria "Parri"</b>	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"
<b>Scuola "Nino Costa"</b>	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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Si tratta di una misura il cui impatto sulla riduzione delle emissioni climalteranti si può considerare trascurabile
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	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);
<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'azione è stata confermata per l'anno scolastico 2019/2020 e viene prolungata di anno in anno.
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Bambini e genitori delle scuole primarie coinvolte dal progetto
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Ambiente, Ufficio Istruzione
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Numero di bambini coinvolti nel progetto [fonte dati: Comune] Numero di scuole coinvolte [fonte dati: Comune]

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 CO<sub>2</sub> 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 <sup>3</sup>	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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> per chilometro percorso
- Riduzione delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e NO<sub>x</sub> rilevate
- Favorire un trasferimento modale dal veicolo privato al trasporto pubblico

### Livello di CO<sub>2</sub> evitata

Riduzione di 0 MWh di energia per trazione (2018-2030)<sup>19</sup>  
 Riduzione di 6.565 tonnellate di CO<sub>2</sub> per trazione (2018-2030)  
 Incremento di 3.288 MWh di energia prodotta da rinnovabili (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

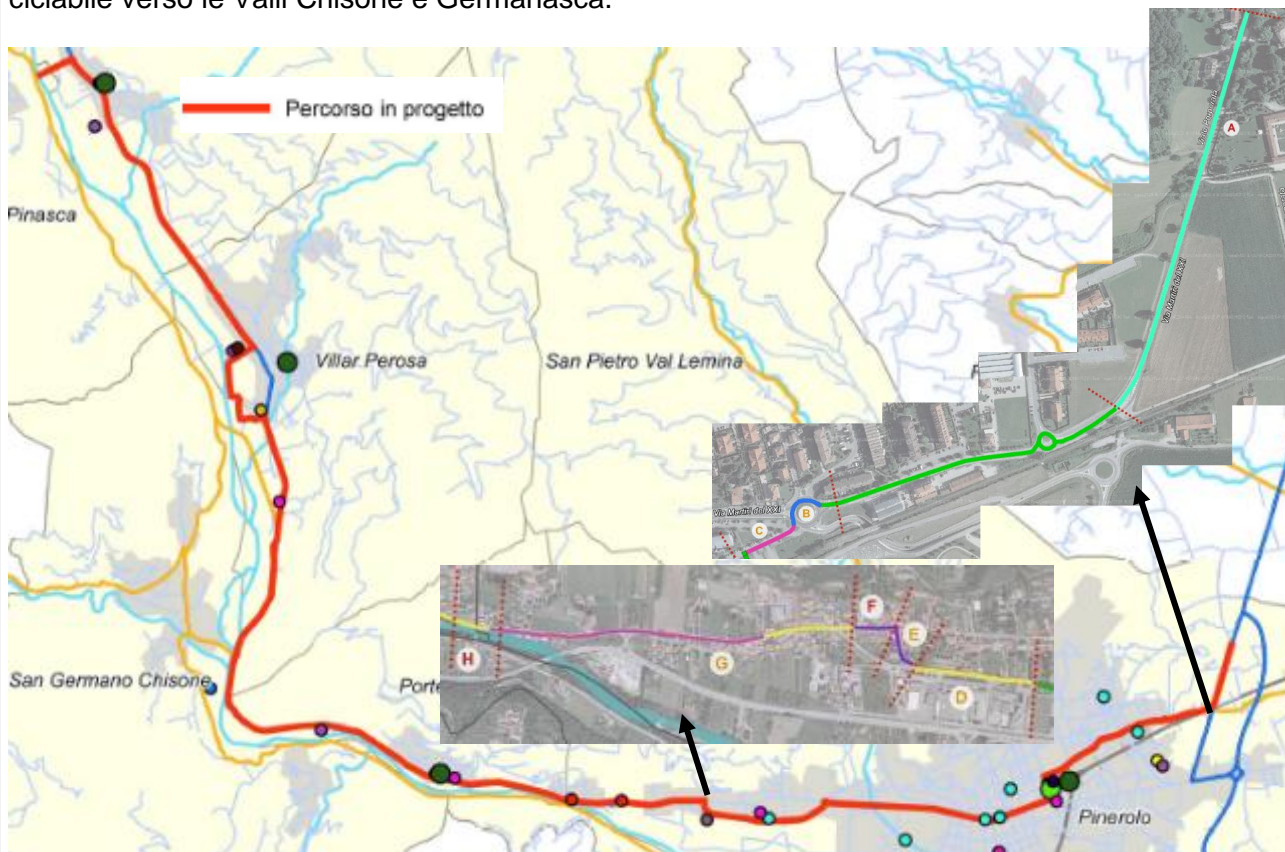
Numero di veicoli immatricolati per categoria Euro [fonte dati: ACI]  
 Numero di autoveicoli immatricolati per anno [fonte dati: ACI]  
 Ripartizione % dei veicoli immatricolati per tipologia di combustibile (%), su base provinciale [fonte dati: ACI]

<sup>19</sup> 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 Abbadia Alpina, l'area della Stazione Ferroviaria e la fermata Olimpica in Pinerolo e attraverserà i centri abitati di Porte, quello di Villar Perosa ed infine quello di



● 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

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-Piosasco.

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.SC.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 CO<sub>2</sub>.

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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> per trazione (2018-2019)
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	<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.
<b>Tempistiche di attuazione</b>	<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.
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Ciclisti, dipendenti comunali
<b>Ufficio competente</b>	Ufficio Lavori Pubblici
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Numero di chilometri di ciclabili realizzate [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]



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:

- che gli "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",
- "la 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",
- "migliore gestione delle risorse idriche con l'introduzione di tecnologie e tecniche irrigue volte al risparmio idrico".

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.



La scheda prevede inoltre l'organizzazione di eventi di formazione, informazione, comunicazione rivolti alle imprese del territorio e relative associazioni di categoria che subiscono maggiormente gli impatti legati al cambiamento climatico. Nello specifico la scheda si rivolge:

- alle aziende agricole localizzate nel territorio comunale di Pinerolo,
- alle associazioni di categoria del settore agricolo.

L'organizzazione di eventi di formazione ed informazione potrà avvenire attraverso:

- l'organizzazione di tavole rotonde, focus groups, workshops,



- l'attivazione di percorsi di accompagnamento per l'ottenimento di certificazioni green, mediante potenziamento del SUAP,
- l'attivazione di percorsi di accompagnamento per l'ottenimento di finanziamenti europei, nazionali e regionali (es. misure del PSR per il risparmio idrico in agricoltura, etc.).

### 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<sub>2</sub> evitata

Riduzione di 1.094 MWh di energia per trazione (2018-2030)  
 Riduzione di 481 tonnellate di CO<sub>2</sub> per trazione (2018-2030)  
 Incremento di 619 MWh di energia prodotta da rinnovabili (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 e 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 CO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> [ton] (2018-2030)
<b>G1</b>		Indiretto	
<b>G2</b>		Indiretto	
<b>A1</b>		Misura di adattamento	
<b>A2</b>		Misura di adattamento	
<b>A3</b>		Misura di adattamento	
<b>A4</b>		Misura di adattamento	
<b>RT1</b>	69.102	7.876	16.368
<b>RT2</b>	* +15.246	21.290	2.477
<b>P1</b>	279	29	61
<b>P2</b>	1.029	293	538
<b>P3</b>	1.900	-	779
<b>PE1</b>	-	426	164
<b>TR1</b>	54.704	-	12.144
<b>TR2</b>	-	-	-
<b>TR3</b>	-	-	-
<b>TR4</b>	-	-	-
<b>TR5</b>	0	3.288	6.565
<b>TR6</b>	16	-	4
<b>AGR1</b>	1.094	619	481
<b>TOTALE</b>	<b>112.878</b>	<b>33.821</b>	<b>39.581</b>

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 39.581 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 41,3%. La tabella seguente riporta la sintesi dei risultati di riduzione:

Settore	Emissioni di CO <sub>2</sub> [ton]			
	2000	2017	2030	Rid.2018-2030
<b>Residenza</b>	71.228	51.185	38.312	12.873 (-25%)
<b>Terziario</b>	27.084	35.556	29.585	5.971 (-17%)
<b>Pubblico</b>	3.896	3.612	2.071	1.542 (-43%)
<b>Trasporti</b>	83.109	57.549	38.836	18.713 (-33%)
<b>Agricoltura</b>	3.296	2.432	1.950	481 (-20%)
<b>TOTALE</b>	<b>188.613</b>	<b>150.334</b>	<b>110.754</b>	<b>39.581 (-26,3%)</b>

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

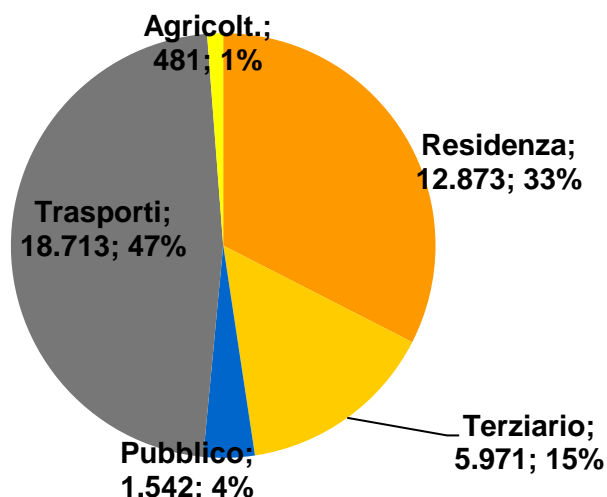


Figure 17 - Il contributo % di ciascun settore al raggiungimento dell'obiettivo al 2030

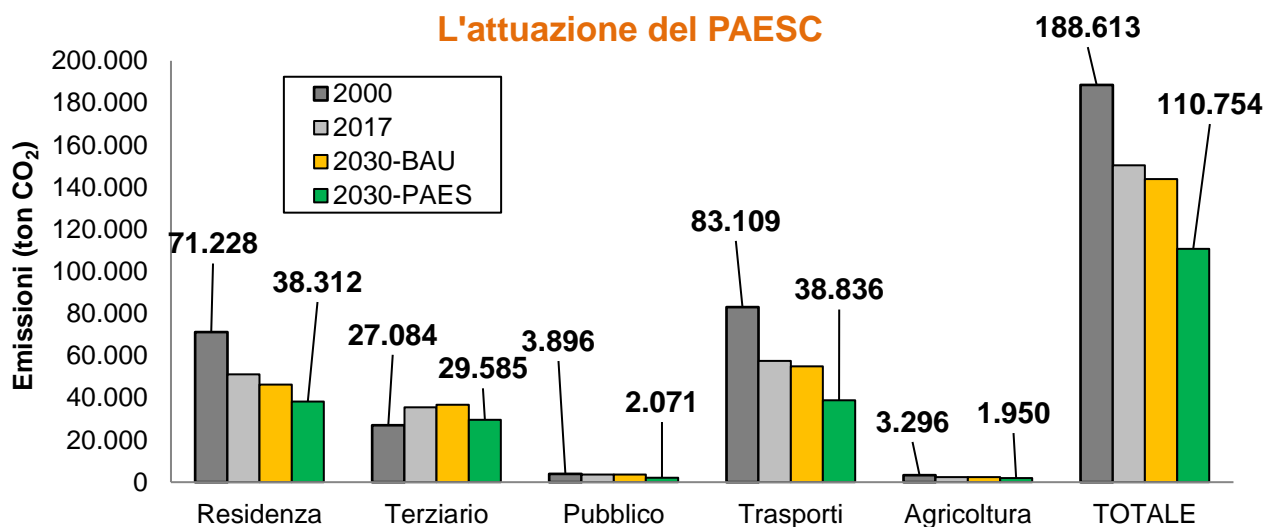


Figure 18 - Lo scenario di attuazione del PAESC

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)

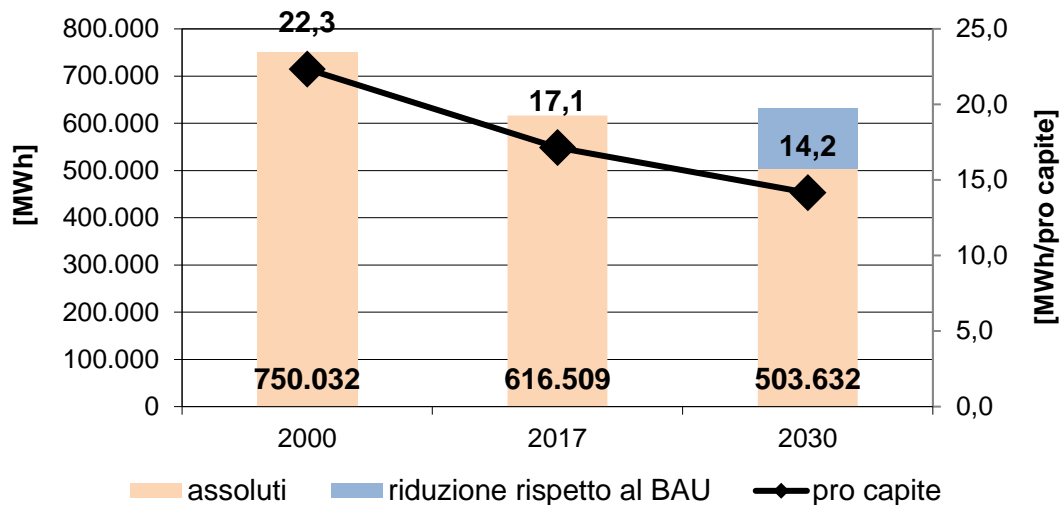


Figure 19 - Lo scenario di piano - i consumi energetici al 2030

## Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Scenario PAESC)

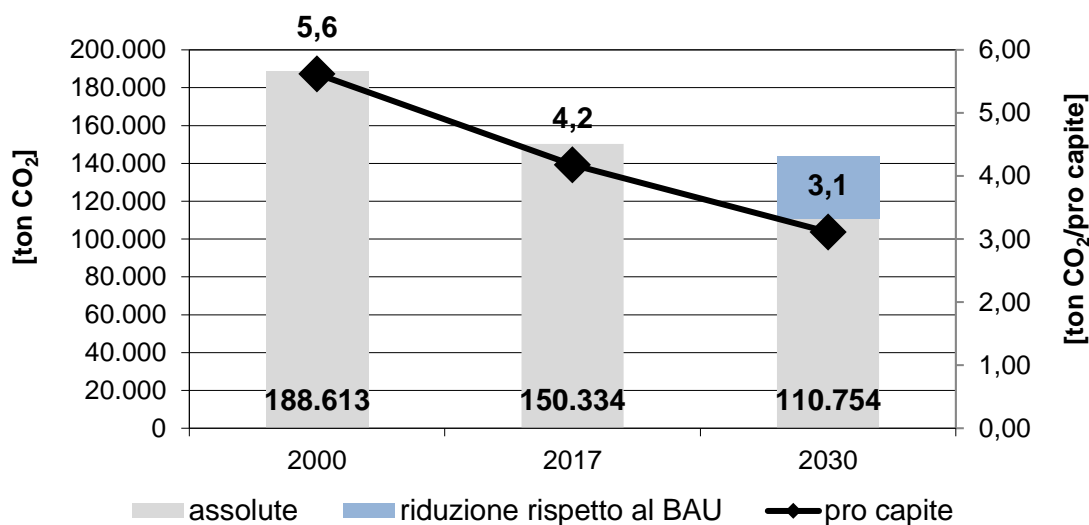


Figure 20 - Lo scenario di piano - le emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030

Nel prospetto seguente un riassunto dei risultati attesi dal Piano:

<b>Baseline 2000</b>	<b>188.613</b>
Ob.minimo 2030	113.168
Emissioni 2017	150.334
Rid.minima 2018-2030	37.167
Rid. prevista 2018-2030	39.581
<b>Emissioni 2030 - Obiettivo PAESC (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>110.754</b>
<b>Obiettivo PAESC (%)</b>	<b>-41,3%</b>

Tabella 22 - I principali risultati del Piano d'Azione



---

## 9. ALLEGATO 1 – LINEE GUIDA PER LA REVISIONE DELL'ALLEGATO ENERGETICO AMBIENTALE

Queste linee guida sono da intendersi come strumento di indirizzo per la revisione dell'allegato energetico ambientale ed il suo adeguamento rispetto alla normativa vigente a livello regionale e nazionale. Devono essere utilizzate come indicazione generale di ciò che, al momento della scrittura del PAESC, si considera utile inserire nell'allegato. Questo documento non vuole essere esaustivo nel suo affrontare sistematicamente tutte le norme attualmente in vigore e (talvolta) tra loro convergenti e divergenti (soprattutto nella relazione tra normativa regionale e nazionale). Esso vuole più semplicemente sistematizzare l'approccio alla revisione dell'allegato e individuare possibili margini di manovra per il Comune in termini di misure/azioni incentivabili, poiché "superiori" ai limiti minimi imposti dalla normativa nazionale.

Questo documento include al suo interno sia la componente più classica della mitigazione, da perseguire mediante un incremento dell'efficienza energetica degli involucri e degli impianti e attraverso un incremento della produzione elettrica e termica da fonti rinnovabili, ma anche la più recente disciplina delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici ed in generale di tutela ambientale. Si è ovviamente fatto riferimento solo a quegli aspetti che possono essere concretamente affrontati in un regolamento edilizio e relativo allegato.

Sono stati considerati i seguenti aspetti:

- I requisiti prestazionali degli involucri edilizi
- I tetti verdi
- L'orientamento dei nuovi edifici, le interdistanze da altri edifici, le serre e schermature solari
- Le fonti rinnovabili
- I sistemi di ventilazione meccanica con recuperatore di calore
- Gli impianti termici
- L'uso dei materiali e dei colori per edifici e spazi aperti
- Il risparmio idrico ed il recupero delle acque meteoriche
- La permeabilità dei suoli dei lotti edificabili
- La progettazione del verde
- La predisposizione degli allacci per auto elettriche e la mobilità alternativa

Per ogni aspetto sono stati indagati i seguenti punti:

- Gli obiettivi della scheda
- Le categorie di edifici cui può essere applicata
- Le norme nazionali e regionali di riferimento
- I parametri tecnici più importanti da considerare
- Degli esempi virtuosi tratti da altri allegati energetici ambientali in vigore

## TITOLO: requisiti prestazionali degli involucri edilizi

### OBIETTIVI

- Ridurre i consumi energetici per climatizzazione invernale ed estiva
- Mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni
- Evitare il rischio di formazione e accumulo di condensa
- Migliorare l'isolamento acustico

### DOVE APPLICARLO

A tutte le classi di edifici, ad eccezione dei fabbricati industriali, artigianali, agricoli non residenziali

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DGR 11968/2009 (2009) "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria"
- DM 26/06/2015 (2015) "Requisiti minimi"

La DGR 11968 al paragrafo 1.2 prevede che gli edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, nuovi nonché quelli esistenti di superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup> soggetti a ristrutturazione edilizia che interessi una superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup>, debbano rispettare i seguenti limiti di fabbisogno energetico per il riscaldamento: <70 kWh/m<sup>2</sup> (con volume inferiore o uguale a 500 m<sup>3</sup>), <35 kWh/m<sup>2</sup> (con volume inferiore o uguale a 10.000 m<sup>3</sup>) e valori intermedi per volumetrie intermedie. La DGR prevede altresì che tutti gli altri edifici nuovi nonché quelli esistenti di superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup> soggetti a ristrutturazione edilizia, debbano rispettare i seguenti limiti di fabbisogno energetico per il riscaldamento: <23 kWh/m<sup>2</sup> (con volume inferiore o uguale a 500 m<sup>3</sup>), <11,5 kWh/m<sup>2</sup> (con volume inferiore o uguale a 10.000 m<sup>3</sup>) e valori intermedi per volumetrie intermedie.

La DGR 11968 al paragrafo 1.3.10 prevede che, ad eccezione degli edifici appartenenti alle categorie E.6 ed E.8, nei casi di edifici di nuova costruzione o di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup> oggetto di ristrutturazione totale, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva o il raffrescamento e di contenere la temperatura interna degli ambienti, il progettista esegua, relativamente a tutte le strutture verticali opache che separano un ambiente climatizzato dall'esterno, con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nordovest/nord/nord-est, e a tutte le strutture opache orizzontali e inclinate, la verifica che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,12 W/m<sup>2</sup>K. È ammessa deroga per le parti di edificio la cui progettazione preveda l'utilizzo di elementi costruttivi innovativi che partecipano attivamente alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio (come pareti dinamiche, muri "Trombe", etc.).

La DGR 11968 al paragrafo 1.3.11 prevede che in caso di edificio di nuova costruzione o di ristrutturazione edilizia di edificio con superficie utile superiore a 1.000 m<sup>2</sup>, si proceda in sede progettuale alla determinazione della prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio e alla verifica che la stessa non sia superiore a 30 kWh/m<sup>2</sup> anno (per gli edifici residenziali di cui alla classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme) e a 10 kWh/m<sup>2</sup> anno (per tutti gli altri edifici).

La DGR 11968 nel capitolo 2, prevede che negli interventi edilizi di manutenzione ordinaria su edifici esistenti che prevedono la ritinteggiatura delle facciate, nel caso in cui le murature perimetrali contengano una camera d'aria, è fatto obbligo di migliorare le prestazioni di coibentazione termica delle stesse secondo le seguenti procedure:

- con insufflaggio a saturazione di materiale isolante traspirante (preferibilmente naturale) caratterizzato da una conducibilità termica  $\lambda$  massima di 0,06 W/m K,
- se l'operazione di insufflaggio risultasse tecnicamente non eseguibile o negativa per la prevedibile eccessiva evidenziazione delle discontinuità legate ai ponti termici delle strutture presenti, dovranno essere poste in opera le adeguate coibentazioni al fine di eliminare i medesimi ponti termici,

- alternativamente, salvo impedimenti documentati relativi alla inaccettabile alterazione del carattere storico o artistico o dell'aspetto della facciata, dovrà essere realizzata una cappottatura esterna che realizzi una resistenza termica aggiuntiva almeno pari a  $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che nei casi di edifici nuovi e oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello, i requisiti energetici sono determinati con l'utilizzo dell'edificio di riferimento. In sede progettuale si procede alla verifica del rispetto delle seguenti condizioni:

- il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente risulti inferiore a  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  (con  $S/V \geq 0,7$ ), a  $0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$  (con  $S/V$  compreso tra  $0,4$  e  $0,7$ ), a  $0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$  (con  $S/V \leq 0,4$ ), a  $0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$  (in caso di ampliamenti);
- l'indice di prestazione termica utile per riscaldamento, l'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento e l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento.

Inoltre, a eccezione della categoria E.8, nel caso di nuova costruzione e ristrutturazione importante di primo livello di edifici esistenti, questo ultimo limitatamente alle demolizioni e ricostruzioni, nonché in caso di realizzazione di pareti interne per la separazione delle unità immobiliari, il valore della trasmittanza ( $U$ ) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti, deve essere inferiore o uguale a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali. Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di climatizzazione adiacenti agli ambienti climatizzati. Secondo la DGR 11968 tale trasmittanza deve essere inferiore a  $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi.

Sono edifici a energia quasi zero tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti di cui sopra determinati con i valori vigenti dal 2021;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili.

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1, stabilisce che nei casi di edifici esistenti soggetti a ristrutturazioni importanti di secondo livello, per la porzione di involucro dell'edificio interessata ai lavori di riqualificazione energetica, il progettista verifica:

- il rispetto dei requisiti e delle prescrizioni applicate agli edifici soggetti a riqualificazione energetica;
- che il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, determinato per l'intera porzione dell'involucro oggetto dell'intervento su cui si è intervenuti, risulti inferiore a  $0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1, stabilisce che nei casi di edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica:

- il valore della trasmittanza termica ( $U$ ) per le strutture opache verticali, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno e verso locali non climatizzati, deve essere inferiore o uguale a  $0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (dal 2015) e  $0,28 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (dal 2021);
- il valore della trasmittanza termica ( $U$ ) per le strutture opache orizzontali o inclinate, con eccezione per la categoria E.8 (per le sole coperture), delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, deve essere inferiore o uguale a  $0,26 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (coperture, dal 2015) e  $0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (coperture, dal 2021) e  $0,31 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (pavimenti, dal 2015) e  $0,29 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (pavimenti, dal 2021);
- con eccezione per la categoria E.8, il valore massimo della trasmittanza ( $U$ ) delle chiusure tecniche trasparenti e opache, apribili ed assimilabili, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno ovvero verso ambienti non dotati di impianti di condizionamento, comprensive degli infissi e non tenendo conto della componente oscurante, deve rispettare i limiti di  $1,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (dal 2015) e  $1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  (dal 2021).

Negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti, o a riqualificazioni energetiche, nel caso di installazione di impianti termici dotati di pannelli radianti a pavimento o a soffitto e nel caso

---

di intervento di isolamento dall'interno, le altezze minime dei locali di abitazione possono essere derogate, fino a un massimo di 10 centimetri.

#### **PARAMETRO CHIAVE**

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione ( $W/m^2 K$ )

Indice di prestazione termica utile per riscaldamento ( $kWh/m^2$ )

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento ( $kWh/m^2$ )

Indice di prestazione energetica globale ( $kWh/m^2$ )

Trasmittanza termica periodica ( $W/m^2 K$ )

Trasmittanza termica ( $W/m^2 K$ )

#### **ESEMPI VIRTUOSI**

Il decreto requisiti minimi impone già prestazioni energetiche piuttosto stringenti. Inoltre, questo decreto viene aggiornato con cadenza quinquennale, prevedendo automaticamente un progressivo incremento degli standard energetici richiesti. Non è dunque necessario prevedere l'incentivazione del raggiungimento di valori inferiori dei parametri chiave.

Alcuni Comuni prevedono che:

- i maggiori spessori degli elementi costruttivi, nonché i conseguenti maggiori volumi e superfici, in taluni casi, possano non venire considerati, entro certi limiti. Tali considerazioni possono essere applicate anche al calcolo dei rapporti di copertura, delle altezze massime degli edifici, delle minime distanze dai confini di proprietà, delle distanze minime di protezione dal ciglio della strada e delle distanze minime tra gli edifici. Per interventi di isolamento dall'interno e di installazione di pannelli radianti a pavimento o a soffitto, alcuni Comuni prevedono possano essere derogate le altezze minime dei locali di abitazione entro un certo limite;
- negli edifici destinati ad attività commerciali con superficie netta superiore a 50 mq, sia obbligatorio l'utilizzo di barriere a lama d'aria, che separino l'interno dall'esterno. In alternativa è possibile dotare tali attività di bussole di ingresso con porte disposte in modo tale da non poter essere aperte contemporaneamente.
- in occasione del rifacimento delle coperture di edifici esistenti con obbligo di coibentazione, nel caso di ambienti di sottotetto già legittimamente utilizzati a fini abitativi, sia consentito l'innalzamento della quota di imposta e di colmo fino ad un massimo di cm 20 anche in deroga agli strumenti urbanistici vigenti, a condizione che l'intervento interessi l'intero edificio realizzato in base a titolo abilitativo unico (salvo specifici casi in cui questa norma non è applicabile).

## TITOLO: tetti verdi

### OBIETTIVI

- Ridurre i consumi energetici per climatizzazione invernale ed estiva
- Rallentare/diminuire il deflusso delle acque meteoriche
- Migliorare il microclima urbano
- Migliorare la qualità dell'aria
- Assorbire la CO<sub>2</sub>

### DOVE APPLICARLO

Tutte le classi di edifici. Ottimale in caso di copertura piana.

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DM 26/06/2015 (2015) "Requisiti minimi"

Non esistono obblighi per la realizzazione di tetti verdi. Il progettista può però ricorrervi per migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio (DM 26/06/2015).

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che, nel caso di edifici di nuova costruzione e oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti produce adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali (anche coperture a verde), che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare, attestandone l'equivalenza con le altre disposizioni.

Inoltre, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo le coperture a verde).

### PARAMETRO CHIAVE

Percentuale di copertura a verde (%)

### ESEMPI VIRTUOSI

Non essendovi obblighi in relazione alla realizzazione di tetti verdi, i Comuni possono:

- (a) raccomandarli,
- (b) incentivarli,
- (c) obbligarli in casi specifici.

Alcuni Comuni:

- li raccomandano per coperture di grandi dimensioni tradizionalmente protette da impermeabilizzazione (edifici produttivi, centri commerciali, ecc.) o in altri casi;
- li incentivano prevedendo, per esempio, il raggiungimento di una certa percentuale di copertura a verde nell'edificio oggetto di intervento (ad esempio il 20%). Per percentuali superiori l'incentivo può essere direttamente proporzionale al risultato raggiunto. L'area della copertura a verde dei bassi fabbricati, accessori alla destinazione principale, può essere considerata al 50%;
- obbligano di coprire, per esempio, almeno il 30% del tetto con superficie verde nei nuovi edifici pubblici, industriali e terziari, con percentuali maggiori in caso di coperture con tetto piano;
- prevedono che la superficie della copertura a verde possa essere computata nella verifica dello standard a verde privato.



## TITOLO: orientamento dei nuovi edifici, interdistanze da altri edifici, serre e schermature solari

### OBIETTIVI

- Massimizzare l'apporto solare invernale e ridurre il fabbisogno di climatizzazione invernale
- Massimizzare la produzione di energia da fonti rinnovabili
- Minimizzare l'apporto solare estivo e ridurre il fabbisogno di energia elettrica per climatizzazione estiva

### DOVE APPLICARLO

Norme per l'orientamento e le interdistanze sono applicabili solo per nuovi edifici. Norme per le schermature solari sono applicabili anche per edifici esistenti. Si applicano a tutte le classi di edifici, ad eccezione dei fabbricati industriali, artigianali, agricoli non residenziali.

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DM 1444/1968 (1968) "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi"
- DGR 11967/2009 (2009) "Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti alimentati da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e serre solari"
- DGR 11968/2009 (2009) "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria"
- DM 26/06/2015 (2015) "Requisiti minimi"

Il DM 1444 all'art.9 prevede che: nelle zone A [...], le distanze tra gli edifici non possano essere inferiori a quelle intercorrenti tra i volumi edificati preesistenti, [...]; nelle altre zone per i nuovi edifici vige la distanza minima assoluta di 10 m tra pareti finestrate e pareti di edifici antistanti; nelle zone C tra pareti finestrate di edifici antistanti, vige la distanza minima pari all'altezza del fabbricato più alto (anche quando una sola parete sia finestrata se gli edifici si fronteggino per uno sviluppo superiore a 12 m).

Nelle zone C, in caso di strade destinate al traffico veicolare interposte tra fabbricati, le distanze minime debbono corrispondere alla larghezza della sede stradale maggiorata di: 5 m per lato, per strade di larghezza inferiore a 7 m, 7,50 m per lato, per strade di larghezza compresa tra 7 e 15 m, 10 m per lato, per strade di larghezza superiore a 15 m. Qualora le distanze tra fabbricati, risultino inferiori all'altezza del fabbricato più alto, le distanze stesse sono maggiorate fino a raggiungere la misura corrispondente all'altezza stessa. [...].

La DGR 11968 al paragrafo 1.3.10 prevede che, ad eccezione degli edifici appartenenti alle categorie E.6 ed E.8, nei casi di edifici di nuova costruzione o di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000m<sup>2</sup>, oggetto di ristrutturazione totale, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva o il raffrescamento e di contenere la temperatura interna degli ambienti, il progettista:

- valuti e documenti l'efficacia dei sistemi schermanti,
- utilizzi al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio; nel caso in cui il ricorso a tale ventilazione non sia efficace, può prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione meccanica.

È ammessa deroga per le parti di edificio la cui progettazione preveda l'utilizzo di elementi costruttivi innovativi che partecipano attivamente alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio (come pareti dinamiche, muri "Trombe", etc.).

La DGR 11967 al paragrafo 4, prevede che, negli stessi casi di cui alla DGR 11968, tutti gli elementi di involucro trasparente che ricevono radiazione solare diretta siano dotati di opportune schermature esterne fisse o mobili in grado di ridurre del 70% l'irradiazione solare massima estiva. Le schermature devono consentire comunque l'utilizzo del 70% della radiazione solare nel periodo invernale. Gli edifici dotati di doppia pelle vetrata possono adottare sistemi con schermature intermedie o interne a condizione che l'insieme costituito da vetrata, tenda e schermatura non superi un fattore solare massimo del 30% a schermatura abbassata.

Il decreto stabilisce inoltre che gli elementi costruttivi e le parti di edificio finalizzati alla captazione diretta e all'utilizzo della radiazione solare che consentono una riduzione di almeno il 20% del fabbisogno energetico per il riscaldamento degli edifici, rientrino nei casi di esclusione dal calcolo delle volumetrie edilizie, senza che ciò costituisca deroga alla distanza dai confini o da altri edifici. Tale esclusione si intende limitata al 10% della volumetria esistente o approvata.

La DGR 11967 al paragrafo 6, prevede che le serre solari possano essere escluse dal computo volumetrico quando sussistono alcune condizioni, tra le quali:

- la superficie totale esterna è delimitata da chiusure trasparenti per almeno il 60%, con un coefficiente di trasmissione luminosa  $\geq 0,6$ ;
- la serra consente un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio, mediante riduzione delle dispersioni termiche dell'ambiente con il quale confina (c.d. serra tampone) o la generazione di un apporto termico gratuito con adeguata esposizione alla radiazione solare (c.d. serra captante);
- il surriscaldamento viene controllato con schermature e aperture delle superfici vetrate;
- all'interno della serra non vengono installati impianti o sistemi di riscaldamento.

Le serre captanti, nel caso di edifici esistenti e di nuova costruzione, sono escluse dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici e dei rapporti di copertura a condizione che il volume non sia superiore al 10% della volumetria esistente o approvata (volume lordo climatizzato).

Le serre tampone, nel caso di edifici esistenti, sono escluse dai computi per la determinazione dei volumi, delle superfici e dei rapporti di copertura fino ad una profondità in pianta di due metri.

La chiusura di vani scale e piani pilotis rientra nei casi di esclusione dal calcolo delle volumetrie edilizie se effettuata con elementi prevalentemente vetrate e aventi una trasmittanza massima di  $2,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: la ventilazione naturale).

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che, nei casi di edifici nuovi e oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello, i requisiti energetici siano determinati con l'utilizzo dell'edificio di riferimento. In sede progettuale si verifica che l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile, risulti inferiore o uguale a 0,030 (per edifici in categoria E.1 (1) e E.1 (2)) e 0,040 (per tutti gli altri edifici).

Inoltre, si stabilisce che il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare.

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1, stabilisce che nei casi di edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica, con l'eccezione per la categoria E.8, per le chiusure tecniche trasparenti, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud, il valore del fattore di trasmissione solare totale della componente finestrata, deve essere inferiore o uguale a 0,35 (dal 2015) [mediante schermatura solare].

#### **PARAMETRO CHIAVE**

Orientamento degli edifici (gradi)

Distanza tra fabbricati limitrofi (-)

Percentuale di oscuramento delle superfici trasparenti (%)

Area solare equivalente per unità di superficie utile (-)

Fattore di trasmissione solare (-)

#### **ESEMPI VIRTUOSI**

Alcuni Comuni prevedono che:

- al fine di promuovere una progettazione in grado di recuperare in forma "passiva" la maggior parte dell'energia necessaria, si debba effettuare un'attenta integrazione tra sito

---

ed organismo edilizio. L'“analisi del sito” deve essere eseguita nella fase iniziale della progettazione (prima della definizione della disposizione degli edifici e delle interconnessioni interne) ed estesa ad un intorno opportunamente individuato dal progettista, più ampio dell'area oggetto dell'intervento;

- le soluzioni planimetriche degli organismi edilizi e degli spazi aperti privilegino forme compatte;
- le soluzioni planimetriche traggano vantaggio dai venti prevalenti estivi per strategie di ventilazione/raffrescamento naturale dell'edificio e delle aree di soggiorno esterne (piazze, giardini etc.) e che siano predisposte adeguate schermature dell'edificio e delle aree di soggiorno esterne dai venti prevalenti invernali;
- le unità immobiliari delle nuove abitazioni non possano mai avere affacci esclusivamente verso Nord, intendendosi per “affaccio verso Nord” quello in cui l'angolo formato dal filo della facciata ospitante le finestrate e la direttrice Est-Ovest sia inferiore a 30°;
- in assenza di documentati impedimenti di natura tecnica e funzionale, gli edifici di nuova costruzione (nonché quelli derivanti dall'intervento di demolizione e ricostruzione) siano posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest, con una tolleranza di 45° est/ovest;
- le interdistanze fra edifici contigui garantiscano nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate;
- in assenza di comprovati impedimenti di natura tecnica, funzionale, storico-ambientale, urbanistica, gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa siano preferibilmente (o obbligatoriamente) disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest, mentre gli spazi che hanno bisogno di meno illuminazione e riscaldamento (ripostigli, lavanderie, corridoi, autorimesse, vani tecnici, box, ecc.) siano preferibilmente disposti lungo il lato Nord e possano servire da spazio tampone tra il fronte più freddo ed il resto dell'edificio;
- le aperture principali siano essere collocate da Sud-Est a Sud-Ovest, mentre a Nord siano ridotte al minimo indispensabile;
- negli interventi di nuova costruzione di edifici, di demolizione e ricostruzione di edifici, e di ristrutturazione integrale di edifici di superficie utile superiore a 1.000 mq, con l'esclusione di edifici appartenenti alle categorie E.6 ed E.8, al fine di limitare il fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva, tutte le parti trasparenti dell'involucro che ricevono radiazioni solari dirette siano dotate di appositi dispositivi schermanti, fissi o mobili, che consentano la riduzione di almeno l'80% dell'irradiazione solare massima estiva (nelle ore 11, 13, 15 e 17 del 21 giugno). Tali schermature devono anche consentire l'utilizzo di almeno l'80% della radiazione solare nel periodo invernale (nelle ore 10, 12 e 14 del 21 dicembre);
- si garantisca l'accesso al sole durante il giorno per tutti gli impianti solari realizzati, progettati o probabili.

## TITOLO: fonti rinnovabili

### OBIETTIVI

- Aumentare la produzione elettrica da fonti rinnovabili
- Aumentare la produzione termica da fonti rinnovabili

### DOVE APPLICARLO

Tutte le classi di edifici.

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DGR 11967/2009 (2009) "Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti alimentati da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e serre solari"
- DGR 11968/2009 (2009) "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria"
- D.Lgs.28/2011 (2011) "Decreto Rinnovabili"

La DGR 11968 nel capitolo 2 prevede che, nel caso di centri commerciali (E.5) di nuova costruzione debba essere prevista la copertura di almeno il 10% dell'energia primaria annua necessaria alla climatizzazione, mediante sfruttamento della fonte solare, attraverso impianti solari termici e fotovoltaici.

Il d.lgs.28 all'art.11 prevede che i progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti introducano fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento, pena il diniego del rilascio del titolo edilizio. Nelle zone A (DM 2 aprile 1968, n. 1444), le soglie percentuali sono ridotte del 50%. Tali disposizioni, in taluni casi, non si applicano a specifiche categorie di edifici (d.lgs. 42/2004 o individuati negli strumenti urbanistici).

Nei piani di qualità dell'aria, le regioni possono prevedere che i valori di cui all'allegato 3 debbano essere assicurati, in tutto o in parte, ricorrendo ad impieghi delle fonti rinnovabili diversi dalla combustione delle biomasse.

Il d.lgs.28 nell'allegato 3 specifica che gli impianti di produzione di energia termica devono [...] garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento (dal 01/01/2018). Tali obblighi non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. L'obbligo non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.

L'allegato specifica inoltre che la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, sia calcolata secondo la seguente formula:  $P = 0,02 * S$  (dal 01/01/2017) dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m<sup>2</sup>.

In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica. In questo caso è fatto obbligo di ottenere un particolare indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio.

La DGR 11967 al paragrafo 3 innalza al 60% la percentuale di fabbisogno energetico annuale di acqua calda sanitaria soddisfatto con sistemi solari termici. A tal fine, la DGR prevede che in sede di progettazione di nuovi interventi edilizi, venga posta una adeguata attenzione all'orientamento del fabbricato e, conseguentemente, che vengano previste superfici idonee all'installazione dei sistemi solari.

---

## **PARAMETRO CHIAVE**

Percentuale di copertura con fonti rinnovabili del fabbisogno di ACS (%)

Percentuale di copertura con fonti rinnovabili del fabbisogno di ACS, riscaldamento e raffrescamento (%)

Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili (kW)

## **ESEMPI VIRTUOSI**

Come nel caso della riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, che, a partire dal decreto requisiti minimi, impone standard piuttosto elevati e stringenti, anche per le rinnovabili, il decreto 28/2011 ha imposto il soddisfacimento di una quota elevata dei fabbisogni energetici elettrici e termici.

Ciò vale tuttavia solo per gli edifici di nuova costruzione e in caso di ristrutturazione rilevante, mentre non si applica negli edifici esistenti. L'allegato energetico può eventualmente ipotizzare un'incentivazione delle installazioni su edifici esistenti, in forma graduale a seconda del risultato raggiunto in termini di copertura del fabbisogno energetico.

Alcuni Comuni prevedono che i pannelli solari e quelli fotovoltaici possano essere installati solo su tetti piani o su falde esposte a sud, sud-est, sud-ovest. Specifiche valutazioni dovranno valere per gli immobili ricadenti nel centro storico, in ambiti sottoposti a vincolo storico-artistico e paesaggistico o di interesse ai sensi dell'art.24 della L.R. n.56/77 per i quali può essere ammessa la creazione di apposite altane o organismi semplici aggiuntivi, di integrazione inequivocabile con l'organismo esistente e nel rispetto delle caratteristiche architettoniche di volta in volta valutate.

In tutte le altre zone, per l'installazione degli impianti, alcuni Comuni prevedono che:

- nel caso di coperture piane i pannelli possano essere installati con inclinazione ritenuta ottimale, purché non visibili dal piano stradale sottostante;
- sia consentita la possibilità di realizzare strutture aperte per il loro sostegno tali da non costituire nuova superficie coperta, da adibire anche a porticato o ricovero automezzi, nel rispetto delle distanze dai confini di proprietà.



## TITOLO: sistemi di ventilazione meccanica con recuperatore di calore

### OBIETTIVI

- Migliorare la qualità dell'aria interna e l'umidità relativa
- Ridurre i consumi energetici per climatizzazione invernale ed estiva

### DOVE APPLICARLO

Tutte le classi di edifici. Ottimale in caso di edifici nuovi.  
(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DPR 412/1993
- DGR 11968/2009 (2009) "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria"
- DM 26/06/2015 (2015) "Requisiti minimi"

Non esistono obblighi relativi all'installazione di sistemi di ventilazione meccanica con recuperatore di calore. Tuttavia, il DM 26/06/2015 nell'allegato 1, stabilisce che, negli edifici sottoposti a riqualificazione energetica, in caso di nuova installazione, sostituzione o riqualificazione di impianti di ventilazione, i nuovi apparecchi debbano rispettare i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari. I nuovi apparecchi devono avere almeno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

Il DPR 412 all'art.5 stabilisce che negli impianti termici di nuova installazione e nei casi di ristrutturazione dell'impianto termico, qualora per il rinnovo dell'aria nei locali siano adottati sistemi a ventilazione meccanica controllata, sia prescritta l'adozione di apparecchiature per il recupero del calore disperso per rinnovo dell'aria ogni qual volta la portata totale dell'aria di ricambio ed il numero di ore annue di funzionamento dei sistemi di ventilazione siano superiori ai valori limite riportati nel decreto.

La DGR 11968 al capitolo 2 prevede che in tutti gli edifici di nuova costruzione, sottoposti a ristrutturazione edilizia o ad ampliamenti/sopraelevazioni (eccetto quelli delle categorie E.1 ed E.8), i sistemi di ventilazione meccanica caratterizzati da una portata totale di aria di ricambio superiore a 2000 m<sup>3</sup>/h, debbano essere dotati di sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate) altrimenti disperso in ambiente a causa del ricambio dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero maggiore di 0,6. Per le stesse categorie di edifici, nel caso di interventi di manutenzione straordinaria su sistemi di ventilazione meccanica centralizzata caratterizzati da una portata d'aria di ricambio superiore a 10.000 Nm<sup>3</sup>/h, devono essere adottati sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate), altrimenti disperso in ambiente a causa dei ricambi dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero maggiore di 0,6.

### PARAMETRO CHIAVE

Percentuale di calore recuperato (%)

### ESEMPI VIRTUOSI

L'installazione dei sistemi di ventilazione meccanica non è obbligatoria. Alcuni Comuni prevedono che, qualora venga prevista negli interventi di nuova costruzione e sostituzione edilizia e negli interventi di sostituzione di impianti di ventilazione esistenti, con l'esclusione dei sistemi isolati di estrazione dell'aria dai bagni:

- per tutte le categorie di edifici, esclusi gli edifici esistenti in caso di comprovata impossibilità tecnica, l'impianto con sistema a doppio flusso sia dotato di recuperatore di calore con efficienza pari almeno al 70%, con motori ad elevato rendimento secondo le norme vigenti all'atto dell'intervento e rispetto dei requisiti acustici previsti dalle norme in vigore;
- livelli di efficienza superiore possono essere incentivati, sempreché venga garantito il ricambio dell'aria di tutti gli ambienti dell'unità immobiliare, nessuno escluso ed eccettuato.

## TITOLO: impianti termici

### OBIETTIVI

- Promuovere sistemi di climatizzazione senza combustione
- Promuovere sistemi di climatizzazione ad alta efficienza
- Promuovere la realizzazione di reti di teleriscaldamento
- Ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti
- Ridurre i consumi energetici negli edifici multi-unità

### DOVE APPLICARLO

Si possono applicare a tutte le classi di edifici. Ottimale in caso di edifici nuovi.  
(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DPR 412/1993
- DGR 11968/2009 (2009) "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria"
- D.lgs. 102/2014 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica"
- DM 26/06/2015 (2015) "Requisiti minimi"

### Sottosistema di generazione

Il DPR 412 all'art.5 prevede che negli impianti termici ad acqua calda per la climatizzazione invernale con potenza nominale superiore a 350 kW, la potenza debba essere ripartita almeno su due generatori di calore (salvo deroghe). La norma prevede inoltre che negli impianti termici di nuova installazione, nonché in quelli sottoposti a ristrutturazione, la produzione centralizzata dell'energia termica necessaria alla climatizzazione invernale degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari per una pluralità di utenze, debba essere effettuata con generatori di calore separati (salvo deroghe).

La DGR 11968 al punto 1.4 stabilisce che gli edifici di categoria E.1 con un numero di unità abitative fino a 4 possano essere dotati di impianti termici con generazione di calore separata per singola unità abitativa. Con un numero di unità abitative superiore a 4 [gli impianti termici] devono essere di tipo centralizzato e dotati di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa; ciò vale anche in caso di ristrutturazione totale di edificio (salvo deroghe o casi specifici). In caso di nuova costruzione questi edifici possono ospitare, in alternativa all'installazione dell'impianto termico centralizzato, l'installazione di sistemi di climatizzazione separati per ogni unità abitativa basati esclusivamente su pompe di calore prive di sistemi di combustione. Nel caso di locali destinati ad attività commerciali, artigianali, di servizio e assimilabili, facenti parte di edifici di nuova costruzione classificati nella categoria E.1, è consentita, anche in presenza di impianto termico centralizzato a servizio delle restanti unità abitative, l'installazione di analogo sistema di climatizzazione, purché rappresenti l'unico dispositivo adibito a tale funzione.

La DGR prevede altresì che i generatori di calore da installarsi in edifici di nuova costruzione o in edifici esistenti devono garantire, in condizioni operative, rendimenti non inferiori (in %) a  $93+2\log P_n$ . Per potenze  $\geq 400$  kW si applica  $P_n=400$  kW. Per i generatori di calore utilizzati esclusivamente a servizio di reti di teleriscaldamento con funzioni di integrazione o riserva devono essere garantiti rendimenti non inferiori (in %) a  $87+2\log P_n$  (vale lo stesso principio per potenze  $>400$  kW). Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida, devono garantire rendimenti non inferiori (in %) all'82% (per potenze  $>300$  kW) e  $\geq 67+6\log P_n$  (per potenze  $\leq 300$  e  $\geq 35$  kW). Ciò si applica salvo deroghe. I sistemi di generazione di aria calda devono garantire un valore di rendimento termico utile (in %), in condizioni operative, non inferiore a  $90+2\log P_n$ . Queste prescrizioni non si applicano con generatori di  $P_n < 35$  kW, alimentati con combustibili gassosi e liquidi ed esclusivamente destinati alla produzione di acqua calda sanitaria.

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che in caso di riqualificazione energetica dell'edificio:

- per la climatizzazione invernale le nuove pompe di calore elettriche o a gas abbiano un coefficiente di prestazione (COP) non inferiore a 3,5 (per pompe di calore aria/aria e

aria/acqua con  $P_n \geq 35$  kW), a 3,8 (aria/acqua con  $P_n \leq 35$  kW), a 4,0 (salamoia/aria e salamoia/acqua), a 4,2 (acqua/aria e acqua/acqua);

- per la climatizzazione estiva le nuove macchine frigorifere elettriche o a gas, con potenza utile nominale maggiore di 12 kW, abbiano un indice di efficienza energetica non inferiore a 3,0 (per pompe di calore aria/aria e aria/acqua con  $P_n \geq 35$  kW, a 3,5 (aria/acqua con  $P_n \leq 35$  kW), a 4,0 (salamoia/aria, salamoia/acqua e acqua/aria), a 4,2 (acqua/acqua)
- nel caso di installazione di impianti di microgenerazione, il rendimento energetico delle unità di produzione, espresso dall'indice di risparmio di energia primaria PES, misurato nelle condizioni di esercizio risulti non inferiore a 0.

#### **Sottosistema di distribuzione**

Il DPR 412 all'art.5 prevede che, come prescrizione minimale, tutte le tubazioni di distribuzione del calore, comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature a cassetta, anche quando queste ultime siano isolate termicamente, debbano essere installate e coibentate, secondo specifiche modalità riportate dal decreto. Il DPR prevede inoltre che negli impianti termici di nuova installazione e in quelli sottoposti a ristrutturazione, qualora siano circoscrivibili zone di edificio a diverso fattore di occupazione, sia prescritto che l'impianto termico per la climatizzazione invernale sia dotato di un sistema di distribuzione a zone che consenta la parzializzazione di detta climatizzazione in relazione alle condizioni di occupazione dei locali.

#### **Sottosistema di emissione**

La DGR 11968 nel capitolo 2, al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica, prevede che negli edifici di nuova costruzione (eccetto quelli di categoria E.1 ed E.8), in caso di ampliamento o in caso di ristrutturazione dell'edificio, sia valutata l'opportunità di installare impianti termici a bassa temperatura basati, ove opportuno, sull'utilizzo di terminali di tipo radiante.

#### **Sottosistema di controllo/regolazione**

Il DPR 412 all'art. 7 prevede che, in caso di impianti termici di nuova installazione e nei casi di ristrutturazione degli impianti termici, negli impianti centralizzati adibiti al riscaldamento ambientale per una pluralità di utenze, qualora la potenza nominale del generatore di calore o quella complessiva dei generatori di calore sia uguale o superiore a 35 kW, sia prescritta l'adozione di un gruppo termoregolatore dotato di programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente almeno su due livelli a valori sigillabili nell'arco delle 24 ore (salvo deroghe). Ciò vale anche per gli impianti termici per singole unità immobiliari destinati, anche se non esclusivamente, alla climatizzazione invernale.

Gli edifici o le porzioni di edificio che in relazione alla loro destinazione d'uso sono normalmente soggetti ad una occupazione discontinua nel corso della settimana o del mese devono inoltre disporre di un programmatore settimanale o mensile che consenta lo spegnimento del generatore di calore o l'intercettazione o il funzionamento in regime di attenuazione del sistema di riscaldamento nei periodi di non occupazione.

La DGR 11968 al punto 1.4 stabilisce che per tutte le categorie di edifici (eccetto E.1), in occasione di installazione di impianti termici in edifici nuovi, nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, ristrutturazione di impianti termici, sostituzione di generatori di calore, sia prescritta, ove tecnicamente possibile, l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che hanno caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi, al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni. Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 ha esteso questa prescrizione anche agli edifici di categoria E.1.

La DGR al punto 1.4 stabilisce inoltre che tutti gli edifici (eccetto E.1 ed E.8), di nuova costruzione nonché in caso di nuovi impianti termici in edifici esistenti o nell'ambito di ristrutturazioni che coinvolgano l'intero involucro con ristrutturazione dell'impianto termico, debbano essere dotati di impianto termico centralizzato che permetta la termoregolazione e, se necessario, la contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione.

Il d.lgs.102 all'art.9 stabilisce che nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento o raffreddamento centralizzata o da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici, è obbligatoria l'installazione a cura del proprietario, di sotto-contatori per misurare l'effettivo consumo di calore o di raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità immobiliare. Nei casi in cui ciò non sia possibile o efficiente si ricorre all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali per quantificare il consumo di calore in corrispondenza a ciascun corpo scaldante posto all'interno delle unità immobiliari dei condomini o degli edifici polifunzionali.

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che per gli edifici dotati di impianto termico non a servizio di singola unità immobiliare residenziale o assimilata, in caso di:

- riqualificazione energetica dell'involucro edilizio,
- coibentazioni delle pareti,
- installazione di nuove chiusure tecniche trasparenti, apribili e assimilabili, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di climatizzazione,

si aggiunge l'obbligo di installazione di valvole termostatiche, ovvero di altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica del generatore.

### **Impianto termico complessivo**

La DGR 11968 al punto 1.4 stabilisce che, per tutte le categorie di edifici, nel caso di:

- installazione di impianti termici in edifici nuovi,
- nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti,
- ristrutturazione di impianti termici,

si procede al calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico e alla verifica che lo stesso risulti superiore a  $77 + 3 \log P_n$  ( $P_n$ =potenza nominale utile del generatore/i di calore). Per valori di potenza nominale superiori a 1000 kW, la soglia minima è pari all'86%. In caso di installazione di un sistema di produzione di acqua calda sanitaria in un nuovo edificio o di una nuova installazione in edificio esistente, il sistema dovrà garantire un rendimento medio stagionale non inferiore al 60%.

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che nei casi di edifici nuovi e oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello, i requisiti energetici sono determinati con l'utilizzo dell'edificio di riferimento. In sede progettuale si procede alla verifica del rispetto delle condizioni di efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale, di efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria e di efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva, affinché risultino superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento. Il rispetto dei suddetti limiti minimi di efficienza si applica anche in caso di riqualificazione energetica dell'edificio, qualora si intervenga sull'impianto per climatizzazione invernale o estiva o sugli impianti idrico-sanitari destinati alla produzione di ACS.

### **Teleriscaldamento**

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che in caso di nuova costruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, in presenza, a una distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio oggetto del progetto, di reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, ovvero di progetti di teleriscaldamento approvati nell'ambito di opportuni strumenti pianificatori, in presenza di valutazioni tecnico-economiche favorevoli, è obbligatoria la predisposizione delle opere murarie e impiantistiche, necessarie al collegamento alle predette reti.

### **PARAMETRO CHIAVE**

Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico (-)  
Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale (-)  
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS (-)  
Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (-)  
Numero stelle per impianti a condensazione (\*)  
Valore COP per pompe di calore elettriche o a gas (-)

---

Distanza da rete TLR esistente o in progetto per verifica obbligo allaccio (metri)

**ESEMPI VIRTUOSI**

Alcuni Comuni prevedono che:

- gli interventi che prevedono la costruzione di complessi costituiti da un insieme di fabbricati, anche realizzati su lotti contigui, che comprendano almeno 100 unità abitative e comunque, anche per destinazioni diverse dalla residenziale-ricettiva, per una potenza totale installata superiore a 1 MW, si debba prevedere un impianto termico costituito da un centro di generazione del calore e da una rete locale di distribuzione che consenta la termoregolazione e la contabilizzazione del calore per ogni unità immobiliare;
- negli edifici condominiali con più di 4 unità abitative e nelle singole unità abitative con superficie calpestabile superiore a 100 m<sup>2</sup>, sia obbligatorio realizzare la circolazione forzata dell'acqua calda destinata all'uso "potabile", anche con regolazione ad orario, al fine di ridurre il consumo dell'acqua non già alla temperatura necessaria;
- negli edifici ad uso non residenziale, eccetto quelli adibiti ad attività industriali e artigianali, il sistema di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sia dotato di anelli di ricircolo dell'acqua calda qualora vi sia la presenza di impianti doccia collettivi o siano previsti usi quali la lavanderia o la preparazione e distribuzione di alimenti e/o bevande e altri utilizzi intensivi di acqua calda sanitaria. Per gli edifici esistenti il provvedimento si applica nel caso di rifacimento dell'impianto idrico-sanitario;
- relativamente alle sole unità immobiliari a destinazione residenziale, e alle unità immobiliari non residenziali con locali predisposti ad usi quali la lavanderia o la preparazione e distribuzione di alimenti e/o bevande, si debbano predisporre attacchi per l'acqua calda sanitaria in corrispondenza di ogni luogo dove sia possibile l'installazione di lavabiancheria o di lavastoviglie, al fine di permettere l'installazione di apparecchiature a doppia presa (con ingresso sia di acqua calda che di acqua fredda). Si consiglia la realizzazione di tali prese in tutti gli edifici esistenti indipendentemente dall'esecuzione di lavori di rifacimento degli impianti.



## TITOLO: uso dei materiali e dei colori per edifici e spazi aperti

### OBIETTIVI

- Ridurre l'effetto isola di calore urbano
- Migliorare il comfort termo-igrometrico degli spazi aperti
- Ridurre i consumi energetici per climatizzazione estiva

### DOVE APPLICARLO

Le norme sull'uso dei materiali si possono applicare a tutte le classi di edifici in caso di edifici nuovi.

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

Le norme sull'uso dei colori si possono applicare a tutte le classi di edifici anche per edifici esistenti.

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

In caso di realizzazione di spazi aperti (parcheggi, piazze e aree pedonalizzate, etc.) applicare sempre.

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- DM 26/06/2015 (2015) "Requisiti minimi"

Il DM 26/06/2015 nell'allegato 1 stabilisce che, nel caso di edifici di nuova costruzione e oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti produca adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali, anche innovativi, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare, attestandone l'equivalenza con le altre disposizioni.

Inoltre al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a 0,65 (nel caso di coperture piane) e 0,30 (nel caso di copertura a falde).

### PARAMETRO CHIAVE

Indice di Riflettanza solare (-)

### ESEMPI VIRTUOSI

Nel regolamento edilizio si possono prevedere specifiche indicazioni per definire specifiche tecniche per l'uso di materiali o vernici di rivestimento e finitura di coperture (cool roof), facciate (cool envelope) e pavimentazioni da esterno (cool pavements) che garantiscano:

- elevata riflessione solare, ottenuta attraverso l'utilizzo di tinte chiare (tipicamente il bianco) o con colori più scuri (cool color) trattati con speciali pigmenti di colore "tradizionale" nel contesto dell'edilizia italiana, depositati su un substrato ad alta riflettività nell'infrarosso vicino;
- elevata emissività termica, ovvero elevata capacità di emettere calore nella lunghezza d'onda dell'infrarosso, in modo da raffreddarsi durante la notte irradiando il calore assorbito durante le ore diurne.

In particolare, è possibile utilizzare i parametri richiesti dal CAM Edilizia, mediante i quali si può introdurre:

- l'obbligo di utilizzare materiali ad elevata albedo per la pavimentazione delle aree circostanti gli edifici (superfici esterne quali strade, marciapiedi, parcheggi, ecc.) con valore di Indice di Riflessione Solare SRI superiore a 29, in combinazione con altre strategie riguardanti l'ombreggiamento del sito;
- in tutti gli interventi di nuova costruzione ad uso terziario, artigianale ed industriale con superfici di copertura verniciabile, rendere obbligatoria la tinteggiatura delle suddette superfici con vernici ad elevata capacità di riflessione della radiazione solare. Nello specifico:
  - con tetti di pendenza maggiore del 15% il SRI dovrà essere maggiore o uguale a 29 per almeno il 75 % della copertura;

- 
- con tetti di pendenza minore o uguale al 15% il SRI dovrà essere maggiore o uguale a 82 per almeno il 75 % della copertura
  - in tutti gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione rilevante e ritinteggiatura, la tinteggiatura delle pareti esterne deve essere effettuata con colori chiari, salvo diversi vincoli di tipo urbanistico o legati al piano del colore vigente, per aumentare la riflettanza delle facciate nei confronti della radiazione solare incidente. Nello specifico:
    - per le facciate il SRI dovrà essere maggiore o uguale a 29 per le pareti verticali comprese nel quadrante Sud-Ovest / Sud / Sud-Est.

## TITOLO: risparmio idrico e recupero acque meteoriche

### OBIETTIVI

- Limitare il consumo di acqua per uso civile
- Favorire l'utilizzo di acque meno pregiate (acque grigie e acque meteoriche) per usi compatibili (irrigazione di aree verdi, lavaggio pavimentazioni, alimentazione scarichi servizi igienici)
- Ridurre il deflusso superficiale delle acque meteoriche
- Ridurre il sovraccarico del sistema di drenaggio delle acque meteoriche

### DOVE APPLICARLO

Tutte le classi di edifici

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- D.lgs.152/2006 (2006) "Norme in materia ambientale"
- L.244/2007 (2007) "Legge finanziaria 2008"
- D.C.R. 117-10731 del 13 marzo 2007 (2007) "Piano di Tutela delle Acque Regione Piemonte" (in fase di revisione)

Il d.lgs. 152 all'art.146 si occupava di risparmio idrico, prevedendo che le regioni adottassero norme e misure volte a razionalizzare i consumi ed eliminare gli sprechi: realizzare, in particolare nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni, reti duali di adduzione al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate per usi compatibili; promuovere l'informazione e la diffusione di metodi e tecniche di risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario ed agricolo; installare contatori per il consumo dell'acqua in ogni singola unità abitativa nonché contatori differenziati per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano; realizzare nei nuovi insediamenti sistemi di collettamento differenziati per le acque piovane e per le acque reflue e di prima pioggia. Lo stesso decreto prevedeva che gli strumenti urbanistici, compatibilmente con l'assetto urbanistico e territoriale e con le risorse finanziarie disponibili, prevedessero reti duali al fine di rendere possibili appropriate utilizzazioni di acque anche non potabili e che il rilascio del permesso di costruire fosse subordinato alla previsione, nel progetto, dell'installazione di contatori per ogni singola unità abitativa, nonché del collegamento a reti duali, ove già disponibili.

La legge finanziaria 2008 ha ripreso il concetto indicando che il rilascio del permesso di costruire è subordinato alla certificazione delle caratteristiche strutturali dell'immobile finalizzate al risparmio idrico e al reimpiego delle acque meteoriche.

Il PTA Regione Piemonte del 2017 all'art. 42 ha previsto che i comuni adeguino gli strumenti urbanistici locali mediante specifiche disposizioni finalizzate all'uso razionale delle risorse idriche, nonché per l'attuazione delle misure connesse previste nei piani d'ambito. In particolare, per quanto riguarda i nuovi insediamenti, i comuni:

- a) rilasciano il titolo a edificare se il progetto edilizio prevede l'installazione di contatori singoli per ogni unità immobiliare o per ogni singola utenza indipendentemente dalla destinazione d'uso dell'immobile;
- b) prevedono nei propri atti normativi generali che le nuove costruzioni siano dotate di sistemi di separazione e convogliamento in apposite cisterne delle acque meteoriche affinché le stesse siano destinate al riutilizzo nelle aree verdi di pertinenza dell'immobile.

### PARAMETRO CHIAVE

Consumo idrico giornaliero (litri/giorno/abitante)

Volume dei serbatoi di accumulo delle acque meteoriche e/o grigie (litri)

Sezione minima canali di gronda (cm)

### ESEMPI VIRTUOSI

Alcuni Comuni prevedono che:

- per tutti gli edifici di nuova costruzione, nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia integrale, per gli ampliamenti costituenti unità immobiliari indipendenti, per gli interventi di recupero del sottotetto ad uso abitativo se costituenti unità immobiliari indipendenti e negli

- immobili esistenti qualora venga rifatta la rete di distribuzione dell'acqua potabile, si debba prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua potabile per ogni singola unità immobiliare o per singola utenza;
- per tutti gli edifici di nuova costruzione, per gli ampliamenti costituenti unità immobiliari indipendenti, per gli interventi di recupero del sottotetto ad uso abitativo se costituenti unità immobiliari indipendenti e per quelli soggetti a ristrutturazione con demolizione e ricostruzione totale, nonché in caso di manutenzione straordinaria che interessi i servizi igienici, sia obbligatorio dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:
    - per le destinazioni d'uso non residenziali di temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato;
    - per tutte le destinazioni d'uso di sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua con divieto di sciacquoni a rubinetto (regolatori di flusso);
    - per tutte le destinazioni d'uso di sistemi, installati in rubinetti e docce che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min a 7/10 l/min (riduttori di flusso);
  - la rete di distribuzione dell'acqua potabile dell'edificio oggetto d'intervento sia realizzata in modo da:
    - separare le acque nere (scarichi dei WC) dalle acque grigie (altri scarichi) e/o dalle acque reflue derivanti dal processo produttivo per gli edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili, tramite canalizzazioni indipendenti, al fine di consentire l'utilizzo delle acque grigie e/o derivanti dal processo produttivo per scopi non potabili (irrigazione e alimentazione delle reti duali di adduzione acqua), a seguito di opportuno trattamento (costituito da grigliatura, filtrazione e microfiltrazione, degrassazione, depurazione, disinfezione) in modo da ottenere i requisiti minimi di qualità chimico-fisici e biologici, e stoccaggio in serbatoi di volume pari ad almeno  $V = \text{Abitanti Equivalenti} \times 175 \text{ l/gg} \times 0,70$ ;
    - alimentare le cassette di risciacquo dei wc con le acque dei serbatoi, mediante rete di carico separata,
    - nel caso di edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili, è altresì possibile reimpiegare le acque reflue derivanti dal processo produttivo a favore di impianti tecnologici quali, ad es., l'impianto di riscaldamento/climatizzazione, gli impianti frigoriferi ecc.;
  - per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a ristrutturazione edilizia, anche con demolizione e ricostruzione o quelli soggetti a sostituzione edilizia, con una superficie adiacente destinata a verde pertinenziale e/o a cortile superiore a 100 mq o, in caso di usi industriali, artigianali e commerciali, in presenza di superficie coperta superiore ai 3000 m<sup>2</sup>, sia obbligatorio l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici e convogliate in una cisterna, per l'irrigazione del verde pertinenziale (anche orti), la pulizia dei cortili e dei passaggi, il lavaggio delle auto, l'alimentazione delle cassette di scarico dei wc fatte salve necessità specifiche connesse ad attività produttive con prescrizioni particolari ed eventualmente, tramite una doppia rete di distribuzione;
  - per gli edifici di nuova costruzione, per quelli soggetti a ristrutturazione con demolizione/ricostruzione e in caso di sostituzione della copertura, le coperture dei tetti devono essere munite, tanto verso il suolo pubblico quanto verso il cortile interno e altri spazi scoperti, di canali di gronda impermeabili, atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali (in numero e diametro sufficienti a ricevere e allontanare rapidamente le acque meteoriche tenendo conto di possibili eventi estremi) e nel sistema di raccolta per poter essere riutilizzate. Le acque provenienti dai drenaggi di superfici impermeabili suscettibili di contaminazione non devono essere convogliate al sistema di raccolta;
  - i sistemi di raccolta di cui sopra debbano avere un accumulo pari a 1 mc ogni 30 mq di superficie a tetto, considerando la proiezione orizzontale dello stesso. La cisterna deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata - con dispositivi per l'eliminazione dell'acqua di prima pioggia -, di uno sfioratore sifonato collegato al pozzo perdente per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di

---

pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria. L'impianto idrico che si approvvigionerà mediante riutilizzo di acque meteoriche dovrà essere realizzato in modo da evitare contaminazioni della rete di acqua potabile e dovrà essere identificato con apposita cartellonistica riportante la dicitura "non potabile". Questi sistemi potranno essere unifamiliari o condominiali, per singola unità produttiva, di servizio, commerciale ecc. o collettiva.

È possibile incentivare la realizzazione di questi bacini in caso di superficie verde inferiore a 100 m<sup>2</sup> o superficie coperta inferiore a 3000 m<sup>2</sup> ed in caso di realizzazione di rete duale sia per uso interno dell'acqua meteorica recuperata sia per uso delle acque reflue.



## TITOLO: permeabilità dei suoli dei lotti edificabili

### OBIETTIVI

- Ridurre il deflusso superficiale delle acque meteoriche
- Ridurre il sovraccarico del sistema di drenaggio delle acque meteoriche

### DOVE APPLICARLO

In caso di nuova fabbricazione di lotti edificabili applicare sempre.

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

Non esistono obblighi in relazione all'identificazione di soglie di permeabilità minima dei suoli dei lotti edificabili.

### PARAMETRO CHIAVE

Indice di permeabilità fondiaria (%)

Indice di permeabilità territoriale (%)

### ESEMPI VIRTUOSI

Alcuni Comuni prevedono che:

- nei progetti e nell'esecuzione delle opere che in qualsiasi modo modifichino il suolo sia prevista la corretta canalizzazione e il recapito più opportuno delle acque meteoriche tale da non alterare il reticolo idraulico di deflusso superficiale delle acque nelle aree scoperte adiacenti;
- come materiali per i parcheggi, oltre a quelli tradizionali dell'ambiente della città, siano consentiti i blocchetti di calcestruzzo pre-colorato nonché il sistema carreggiabile - erboso, con una percentuale di superficie inerbata non inferiore al 40% e che sia assicurato un idoneo smaltimento delle acque piovane, per evitare ristagni d'acqua e infiltrazioni, assicurando un naturale deflusso attraverso un letto di drenaggio non impermeabilizzato;
- in caso di nuova costruzione, ovvero di ristrutturazioni o manutenzioni, in sostituzione di rivestimenti impermeabili esistenti quali asfalto, calcestruzzo o lastricati con giunti cementati, al fine di ridurre l'impermeabilizzazione dei suoli sia fatto obbligo di utilizzare pavimentazioni permeabili, in particolare in caso di superfici non necessitanti di rivestimenti molto resistenti quali cortili, strade di minore importanza, parcheggi, strade pedonali, piste ciclabili, ecc. Per una funzionalità ottimale, lo strato di sottofondo deve avere un coefficiente di permeabilità pari a  $k > 10^{-4}$  m/s. Possono ad esempio essere impiegate le seguenti pavimentazioni permeabili: prati, grigliati plastici o in calcestruzzo inerbati, cubetti con fughe larghe inerbite, asfalti e calcestruzzi drenanti, e/o assorbenti ecc.;

Inoltre, nel regolamento edilizio è possibile integrare la procedura RIE (Riduzione Impatto Edilizio) per tutti gli edifici di nuova costruzione, in quelli soggetti ad interventi di ristrutturazione edilizia, in caso di interventi di trasformazione urbanistica e per interventi di qualsiasi natura su fondi e/o edifici esistenti che incidano sulle superfici esposte alle acque meteoriche (coperture, terrazze, sistemazioni esterne, cortili, aree verdi, aree pavimentate). L'indice R.I.E. è un indice numerico di qualità ambientale applicato al lotto edificabile che certifica la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo ed al verde.

Fondamento generale della procedura R.I.E. è l'obiettivo di garantire l'indice R.I.E. di progetto (R.I.E. 2) migliore possibile, a partire dalla rilevazione del R.I.E. dello stato di fatto (R.I.E. 1) e con riferimento agli indici R.I.E. di zona predefiniti (R.I.E. Z) e differenziati per destinazioni urbanistiche delle rispettive zone di piano ed in base alle reali situazioni di fatto tecnico - giuridiche del fondo edificabile. Il calcolo dell'indice dipende da:

- la tipologia e i materiali di finitura delle superfici esterne esposte alle acque meteoriche;
- la gestione e l'eventuale recupero/riuso delle acque meteoriche;
- la piantumazione e l'inverdimento pensile.

L'indice R.I.E. di riferimento (R.I.E. Z) viene predefinito per le zone a destinazione residenziale in un valore pari a 4 e per le zone a destinazione produttiva in un valore pari a 1,5.

Tutti gli strumenti di pianificazione attuativa di iniziativa sia pubblica che privata, devono contenere l'elaborazione di una specifica disciplina R.I.E., estesa a tutta la zona perimetrata, con determinazione dei valori di progetto del R.I.E. di zona e rispettivamente di lotto.

## TITOLO: progettazione del verde

### OBIETTIVI

- Massimizzare l'apporto solare invernale e ridurre il fabbisogno di climatizzazione invernale
- Minimizzare l'apporto solare estivo e ridurre il fabbisogno di energia elettrica per climatizzazione estiva
- Ridurre l'effetto isola di calore urbano

### DOVE APPLICARLO

In caso di nuova fabbricazione di lotti edificabili applicare sempre.

In caso di realizzazione di spazi aperti (parcheggi, piazze e aree pedonalizzate, etc.) applicare sempre.

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- L.10/2013 (2013) "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani"

Non esistono obblighi in relazione alla progettazione del verde funzionale al perseguimento degli obiettivi indicati nella scheda. Tuttavia, la l.10/2013 prevede che i Comuni incrementino le aree verdi urbane seguendo specifici criteri.

La l. 10 all'art.6 prevede che i comuni promuovano l'incremento degli spazi verdi urbani, di «cinture verdi» intorno alle conurbazioni per delimitare gli spazi urbani, e adottino misure volte a favorire il risparmio e l'efficienza energetica, l'assorbimento delle polveri sottili e a ridurre l'effetto «isola di calore estiva», favorendo al contempo una regolare raccolta delle acque piovane, con particolare riferimento:

- alle nuove edificazioni, tramite la riduzione dell'impatto edilizio e il rinverdimento dell'area oggetto di nuova edificazione o di una significativa ristrutturazione edilizia,
- agli edifici esistenti, tramite l'incremento, la conservazione e la tutela del patrimonio arboreo esistente nelle aree scoperte di pertinenza di tali edifici,
- alle coperture a verde, quali strutture dell'involucro edilizio atte a produrre risparmio energetico, al fine di favorire la trasformazione dei lastrici solari in giardini pensili,
- al rinverdimento delle pareti degli edifici, sia tramite il rinverdimento verticale che tramite tecniche di verde pensile verticale,
- alla previsione e alla realizzazione di grandi aree verdi pubbliche nell'ambito della pianificazione urbanistica, con particolare riferimento alle zone a maggior densità edilizia,
- alla previsione di capitolati per le opere a verde che prevedano l'obbligo delle necessarie infrastrutture di servizio di irrigazione e drenaggio e specifiche schede tecniche sulle essenze vegetali.

Ai fini del risparmio del suolo e della salvaguardia delle aree comunali non urbanizzate, i comuni possono:

- prevedere particolari misure di vantaggio volte a favorire il riuso e la riorganizzazione degli insediamenti residenziali e produttivi esistenti, rispetto alla concessione di aree non urbanizzate ai fini dei suddetti insediamenti,
- prevedere opportuni strumenti e interventi per la conservazione e il ripristino del paesaggio rurale o forestale non urbanizzato di competenza dell'amministrazione comunale.

### PARAMETRO CHIAVE

Disposizione elementi piantumati (-)

Tipologia essenze vegetali (-)

### ESEMPI VIRTUOSI

Alcuni Comuni prevedono che:

- in ogni area di parcheggio vengano previste adeguate zone alberate e arbustive a delimitazione dei viali di smistamento o di gruppi di spazi di sosta, comunque nella misura non inferiore al 20% del totale di ogni area;
- siano prevalentemente utilizzate essenze che consentano un elevato ombreggiamento estivo, abbiano tolleranza verso gli agenti inquinanti, contribuiscano al condizionamento del microambiente, con la filtrazione e l'assorbimento di parte delle sostanze gassose di scarico dei veicoli, non producano organi vegetali voluminosi o pesanti o che attraggano

- 
- gli uccelli, siano di facile o scarsa manutenzione, corrispondano alle specie climatiche del paesaggio della città;
- negli interventi di nuova costruzione, ampliamento, demolizione e ricostruzione di edifici esistenti, vengano adottate le seguenti misure di sistemazione esterna, mediante l'utilizzo di essenze arboree e arbustive oggetto di idonea analisi, costituita soprattutto da piantumazioni a medio-alto fusto, a foglie caduche nel periodo invernale:
    - funzione barriera rispetto alle direzioni prevalenti dei venti freddi per la protezione nel periodo invernale delle pareti dell'edificio maggiormente esposte,
    - indirizzamento delle brezze estive verso l'edificio ai fini di limitarne il surriscaldamento,
    - abbassamento della temperatura in prossimità dell'edificio nelle ore più calde del periodo estivo e contenimento dell'albedo delle aree prospicienti gli edifici;
    - schermatura dell'edificio nei periodi estivi, in particolare ombreggiamento estivo delle superfici est e ovest (avendo cura, nella scelta delle essenze arboree, di garantire il passaggio del sole nei mesi invernali),
    - eventuali piante sempreverdi devono essere piantate in posizione tale da non fare ombra durante il periodo di accensione degli impianti di riscaldamento.

## TITOLO: predisposizione allacci per auto elettriche e mobilità alternativa

### OBIETTIVI

- Massimizzare l'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili
- Favorire sistemi di mobilità meno inquinanti
- Favorire la realizzazione di sistemi di accumulo di energia elettrica interoperabili

### DOVE APPLICARLO

Tutte le classi di edifici

(E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8)

### NORME NAZIONALI E REGIONALI DI RIFERIMENTO

- D.lgs.257/2016 (2016) "Attuazione della direttiva 2014/94/UE sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi"

Il d.lgs.257 all'art. 15 fa obbligo, per gli edifici di nuova costruzione ad uso diverso da quello residenziale (con superficie utile > 500 m<sup>2</sup>) 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, 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 per auto, siano essi pertinenziali o no e, relativamente ai soli edifici residenziali di nuova costruzione con almeno 10 unità abitative, per un numero di spazi a parcheggio e box auto non inferiore al 20 % di quelli totali.

### PARAMETRO CHIAVE

Numero allacci predisposti per spazio a parcheggio coperto/scoperto e box auto (%)

### ESEMPI VIRTUOSI

Nel regolamento edilizio oltre agli obblighi relativi alla predisposizione di allacci per infrastrutture elettriche di ricarica dei veicoli, è possibile prevedere che:

- negli edifici di nuova costruzione, in quelli soggetti a demolizione-ricostruzione totale adibiti ad attività industriali e artigianali, negli edifici adibiti ad albergo, pensione e attività similari, e negli edifici da E.2 a E.5 (in quest'ultimo caso solo per centri commerciali e ipermercati), sia obbligatoria la realizzazione di portabiciclette e/o depositi per biciclette, ad una distanza inferiore a 200 m dall'entrata dell'edificio per almeno il 2% della superficie destinata a parcheggi;
- negli edifici di categoria E.2 ed E.8 si prevedano anche dei locali adibiti a spogliatoi con docce, all'interno dell'edificio o comunque ad una distanza inferiore a 200 m dall'entrata dell'edificio;
- in tutti i nuovi edifici e per quelli soggetti a demolizione e ricostruzione totale a destinazione residenziale (classe E.1) sia fatto d'obbligo fornire degli spazi adeguati coperti e in sicurezza per il deposito delle biciclette per almeno il 5% degli occupanti previsti nell'edificio;
- la realizzazione di parcheggi per biciclette sia altresì prescritta nei casi di:
  - sistemazione delle stazioni dei mezzi di trasporto collettivo e delle aree ad essi pertinenti,
  - costruzione o ristrutturazione di edifici destinati a servizi pubblici o di pubblico interesse,
  - sistemazione di giardini e parchi pubblici nonché realizzazione di infrastrutture per le attività sportive,
  - parcheggi per autoveicoli.

**2^ COMMISSIONE CONSILIARE** (lavori pubblici – frazioni – polizia urbana – ecologia -  
ACEA – politiche energetiche)

seduta del 11/11/2019

inizio ore: 18.00

fine ore 19.40

PARTITO e/o GRUPPO POLITICO	NOMINATIVO	PRESENTI (FIRMA)
MOVIMENTO 5 STELLE	<del>LUPASCU MARIUS DANIEL</del> INGHES MARCO	Severino Mauro
	TAVELLA ANDREA <i>vice presidente</i>	Tavella Andrea Bob
	TECCO GRAZIANO <i>presidente</i>	Tecco Graziano
PARTITO DEMOCRATICO	FAGHERAZZI AMABILE	Fagherazzi Amabile
MODERATI	BERTI GIUSEPPINO	
SINISTRA SOLIDALE PINEROLO	MANDUCA PIETRO	Manduca Pietro
LEGA NORD PIEMONTE	REVEL AIDA	
PINEROLO IN COMUNE	MARTIGNONI ALDO	Martignoni Aldo
FORZA ITALIA	MARTINA MAURO	Martina Mauro

**Sono inoltre presenti:**

Cons = MAULUCCI SALVATORE, Christian Baccantini Assessorato,  
LUCA SALVAI

Pinerolo, 11/11/2019  
IL PRESIDENTE

IL SEGRETARIO DELLA COMMISSIONE

**AVVERTENZE:**

- indicare il nominativo del consigliere che a seguito di delega sostituisce un commissario



---

## 2<sup>a</sup> COMMISSIONE CONSILIARE

---

Seduta del **11 novembre 2019** ore 17,30 prima convocazione, **ore 18,00** in seconda convocazione.

Ordine del giorno:

- 1. Presentazione del Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) del Comune di Pinerolo;**
- 2. Presentazione del report dell’attività di supporto dell’Energy manager alla gestione razionale dell’energia;**
- 3. Varie ed eventuali**

Si allega al presente verbale il registro delle presenze della seconda commissione.

*La seduta si apre alle ore 18.00*

### VERBALE

*(il seguente verbale rappresenta una sintesi degli interventi, integralmente contenuti nel file audio disponibile c/o il Servizio Fabbricati – arch. Fabrizio Cogno: [fabrizio.cogno@comune.pinerolo.to.it](mailto:fabrizio.cogno@comune.pinerolo.to.it) )*

***Presidente:*** Chiede di invertire l'ODG partendo dalle varie in cui è stata inserita, successivamente alla convocazione della commissione, la presentazione del progetto dei lavori di messa in sicurezza dei canali presso la cascina Santo Stefano. Cede la parola all’ing. Quaranta.

#### **3° PUNTO ALL'ODG – Varie ed eventuali: Presentazione del progetto dei lavori di messa in sicurezza dei canali presso la cascina Santo Stefano**

***Quaranta:*** Spiega che i lavori in progetto servono ad evitare l’esondazione di due canali in frazione Riva di Pinerolo, come avvenuto a causa delle bombe d’acqua estive del 2012. Il progetto prevede la realizzazione di una vasca di laminazione di 2.300 mc circa che, in caso di forti piogge, è in grado di attenuare il flusso d’acqua per 25 minuti. Il progetto dovrà passare in Consiglio comunale perché occorre attivare la procedura di espropriazione di alcuni terreni posti fra i due canali esistenti, per poter realizzare i lavori.

***Martina:*** Chiede se la sezione dei canali esistenti non è sufficiente perché le acque meteoriche raccolte dai canali che provengono dai prati circostanti sono eccessive, oppure perché vi sono anche altri scarichi che conferiscono le acque nelle medesime rogge.

***Quaranta:*** Risponde che probabilmente vi sono alcuni scarichi di acque bianche di abitazioni private che confluiscono nei canali in oggetto, ma che il maggiore quantitativo d’acqua che manda in crisi il deflusso dei canali è causato dallo scolmatore dell’Acea.

***Martina:*** Osserva che oltre all’intervento presentato oggi, che è sicuramente importante realizzare, sarebbe bene pensare alla costruzione del canale, di cui si è già parlato in altre occasioni, che dovrebbe raccogliere le acque provenienti dalla collina al fine di ridurre l’afflusso delle acque meteoriche al depuratore Acea.

Quaranta: Chiarisce che questo progetto è la prosecuzione dell'intervento di sdoppiamento del canale posto in prossimità della strada provinciale 589, realizzato pochi anni fa, che ha permesso di evitare l'allagamento di alcune proprietà.

Bachstadt: Comunica che, sempre nell'ambito degli interventi volti al miglioramento del territorio, la Regione ha finanziato gli interventi di messa in sicurezza del torrente Lemina, dalla zona di Borgo Nuovo sino al ponte della tangenziale.

## **2° PUNTO ALL'ODG – Presentazione del report dell'attività di supporto dell'Energy manager alla gestione razionale dell'energia**

Bachstadt: Ringrazia l'Energy manager del Comune di Pinerolo, arch. Stefano Dotta, e il suo staff per l'importante lavoro svolto in questi mesi.

Dotta: Spiega rapidamente per quali motivi il Comune di Pinerolo ha dovuto nominare un Energy manager e quali sono i riferimenti normativi. Presenta le linee di azione oggetto del lavoro svolto dall'inizio dell'anno e quanto occorrerà ancora fare. Illustra le attività effettuate in collaborazione con il suo staff, e in particolare dall'arch. Giovanni Vicentini, per la redazione del PAESC.

## **1° PUNTO ALL'ODG – Presentazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) del Comune di Pinerolo**

Vicentini: Presenta il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) del Comune di Pinerolo (*file pdf conservato agli atti del Servizio Fabbricati*) che illustra con l'ausilio di alcune slide.

Si sono poi susseguite richieste di chiarimenti su alcune parti del documento da parte dei seguenti soggetti:

Presidente;

Manduca;

Fagherazzi;

Martina;

Bachstadt;

Rappresentante del progetto Alcoltra Artacim;

Rappresentante Circolo Legambiente Pinerolo;

Maulucci;

Martignoni;

Dotta e Vicentini: Rispondono alle richieste di chiarimenti.

Sindaco: Ringrazia la Commissione per l'attenzione prestata durante la presentazione del lavoro svolto dall'Energy manager e in particolare per quanto riguarda l'illustrazione del PAESC.

Spiega come l'Amministrazione comunale abbia fortemente voluto nominare la figura dell'Energy manager e come tale scelta si sia rivelata vincente, ad esempio evidenziando quali risparmi sia possibile ottenere anche solo ottimizzando le utenze energetiche o rivedendo la contrattualistica. Sono stati inoltre analizzati i consumi energetici degli edifici di proprietà comunale e si è visto come su alcuni di questi sarebbe possibile ottenere ingenti risparmi a seguito di interventi di efficientamento energetico.

Comunica che sta proseguendo l'iter legato all'affidamento dei lavori previsti dal project financing per l'illuminazione pubblica mentre, per quanto riguarda l'illuminazione del centro storico, è stato vinto un contributo della Regione Piemonte finalizzato all'ammodernamento degli impianti e il prossimo anno verranno realizzati i lavori.

Dal punto di vista dell'efficientamento energetico dei fabbricati, sono stati conclusi i lavori presso la scuola Puccini di Abbadia, che permetteranno di ottenere notevoli risparmi soprattutto per quanto concerne i costi per il riscaldamento dei locali.

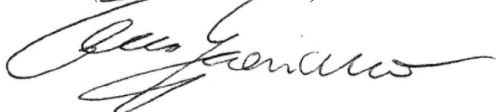
Espono ancora alcune considerazioni in riferimento ai dati della qualità dell'aria rilevati dalle centraline poste sul territorio di Pinerolo riportati nel PAESC e in merito alle prospettive per il futuro della mobilità cittadina.

Presidente: Conclude la seduta della commissione.

*La seconda commissione termina la seduta alle ore 19.40.*

Il presidente della 2<sup>a</sup> commissione

*(Graziano TECCO)*



Il segretario della commissione

*(Fabrizio COGNO)*

