



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

Gli estensori del PAESC:



TerrAria srl

Via Melchiorre Gioia 132

Milano



SPES Consulting srl

Via al Ponte Reale n. 2/16 –

Genova



Team

Comune di Aosta

Gianni Nuti _ Sindaco

Josette Borre _ Vice Sindaco

Loris Sartore _ Assessore all'ambiente, alla pianificazione territoriale e Alla mobilità

Marco Framarin _ Dirigente Area T1 – Pianificazione territoriale, Servizio idrico e ambiente

TerrAria srl _ estensore del PAESC – Piano di Mitigazione

Giuseppe Maffeis _ Responsabile del PAESC e Referente del Piano di Mitigazione

Luisa Geronimi _ Referente tecnico e supporto alla stesura del PAESC

Giorgio Fedeli _ Esperto nella definizione del Piano di Mitigazione

Alice Bernardoni _ Elaborazione dati e stesura del Piano di Mitigazione

SPES Consulting srl _ estensore del PAESC – Piano di Adattamento

Adriano Pessina _ Referente del Piano di Adattamento

Chiara Tavella _ Referente tecnico del Piano di Adattamento

Lorenza Falco _ Elaborazione dati e stesura PAESC – Piano di Adattamento



Indice

0.	INTRODUZIONE.....	7
0.1	CONTENUTI DEL PAESC	7
0.1.1	Il Baseline Emission Inventory (BEI).....	9
0.1.2	Il Piano di Azione per la Mitigazione	10
0.1.3	Il Piano d’Azione per l’Adattamento	10
0.2	PERCORSO LOGICO.....	10
0.3	FORMALIZZAZIONE DELL’ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA 11	
1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	12
1.1	SISTEMI DELL’AMBITO	12
1.2	ASPETTI SOCIOECONOMICI.....	14
1.2.1	La popolazione	14
1.2.2	La caratterizzazione energetica dell’edificato residenziale.....	15
1.2.3	Gli addetti e le attività terziarie-industriali.....	17
1.2.4	Il parco veicolare	18
1.3	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	21
1.3.1	Gli Strumenti sovracomunali di Mitigazione e Adattamento.....	21
1.3.2	Strumenti locali	22
2.	BASELINE EMISSION INVENTORY.....	23
2.1	METODOLOGIA	23
2.1.1	La costruzione del bilancio energetico-emissivo: l’inventario delle emissioni in atmosfera	23
2.1.2	La stesura del Piano d’Azione.....	25
2.1.3	La valutazione dei singoli interventi.....	26
2.1.4	La definizione delle azioni di intervento	27
2.2	RACCOLTA DATI	27
2.3	ANALISI DEI CONSUMI.....	28
2.3.1	Gli edifici comunali	28
2.3.2	L’illuminazione pubblica	30
2.3.3	Il parco veicoli comunale	31



2.3.4	I consumi elettrici rilevati dal distributore	33
2.3.5	I consumi termici rilevati dal distributore	34
2.4	CONFRONTO TRA I DATI DELL'INVENTARIO REGIONALE E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI	36
2.4.1	Il confronto dei consumi di energia elettrica.....	36
2.4.2	Il confronto dei consumi di gas naturale	36
2.5	ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA.....	37
2.5.1	La produzione locale di energia elettrica.....	37
2.5.2	Il teleriscaldamento.....	38
2.5.3	Gli operatori del sistema ETS	40
2.6	BEI: L'INVENTARIO AL 2018	41
2.6.1	I consumi energetici finali	41
2.6.1	Le emissioni totali.....	44
3.	ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ	48
3.1	CONTESTO SOVRACOMUNALE	48
3.1.1	I possibili effetti del cambiamento climatico nella macroregione 5.....	50
3.2	CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA CITTÀ DI AOSTA	57
3.2.1	Le temperature estreme.....	57
3.2.2	Le precipitazioni estreme	59
3.2.3	Le alluvioni / inondazioni.....	61
3.2.4	Il rischio frane	65
3.2.5	La neve e il ghiaccio.....	67
3.2.6	Gli incendi boschivi e d'interfaccia	67
3.2.7	Il riepilogo dei rischi climatici.....	70
3.3	ANALISI DELLE VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO.....	71
3.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	73
4.	OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2030	78
4.1	SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI	78
4.1.1	La valutazione degli incrementi emissivi 2018-2030.....	78
4.1.2	Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni.....	78
4.2	SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI	81
5.	VISION E L'OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI	83



5.1	VISION TERRITORIALE	83
5.2	DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI	84
5.2.1	Il Piano di Mitigazione	84
5.2.2	Il Piano di Adattamento	90
5.3	SCENARIO OBIETTIVO DEL PAESC	92
5.3.1	Principi generali	92
5.3.2	Consumi energetici attesi	93
5.3.3	Emissioni attese.....	96
6.	AZIONI DI MITIGAZIONE.....	101
6.1	AZIONI STRATEGICHE	101
6.2	SCHEDE DEL PIANO.....	107
7.	AZIONI DI ADATTAMENTO	115
7.1	AZIONI STRATEGICHE	115
7.2	SCHEDE DEL PIANO.....	117
8.	AZIONI TRASVERSALI	153
9.	SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	156
9.1	PIANO DI MITIGAZIONE.....	156
9.1.1	La raccolta dati	156
9.1.2	Il monitoraggio delle azioni	156
9.1.3	SOFTWARE CO ₂₀	157
9.2	PIANO DI ADATTAMENTO	164
9.2.1	L'European Energy Award®.....	165
	Appendice.....	168



Glossario

Ab	abitanti
AC	Amministrazione comunale
ACI	Automobile Club d'Italia
AIRU	Associazione Italiana per il Riscaldamento Urbano
AT	Ambiti di Trasformazione
BEI	Baseline Emission Inventory
CAGR	Compound Annual Growth Rate, tasso di crescita annuo composto
COMO	Covenant of Mayors Office
ETS	Emission Trading Schemes
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
GSE	Gestore Servizi Energetici
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory
MFR	Maximum Feasible Reduction
PAESC	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima
PEC	Piano di Emergenza Comunale
PRG	Piano Regolatore Generale Comunale Vigente
PLIS	Parco Locale di Interesse Sovracomunale
PRIC	Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale
RE	Regolamento Edilizio Comunale

Allegato

Allegato_ Schede delle azioni di mitigazione



0. INTRODUZIONE

0.1 CONTENUTI DEL PAESC

Il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia coinvolge le autorità locali e regionali impegnate su base volontaria a raggiungere sul proprio territorio gli obiettivi UE per l'energia e il clima. Questo inclusivo movimento dal basso è iniziato nel 2008 con il supporto della Commissione Europea e conta attualmente oltre 10'300 firmatari. Nel 2015 l'iniziativa del Patto dei Sindaci assume una prospettiva di più lungo termine: con il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia viene aumentato l'impegno inizialmente preso dal Patto dei Sindaci per la riduzione delle emissioni di CO₂ e include l'adattamento ai cambiamenti climatici. L'orizzonte temporale si allunga con l'obiettivo di accelerare la decarbonizzazione dei territori coinvolti nel processo, di rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e di garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti; lo scenario temporale infatti si sposta dal 2020 al 2030, raddoppiando l'obiettivo minimo di riduzione della CO₂ (dal 20% al 40%). I firmatari si impegnano a sviluppare entro il 2030 dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e ad adottare un approccio congiunto per l'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Si segnala che recentissimamente (dal maggio di quest'anno e quindi successivamente all'adesione del Comune di Aosta), i nuovi aderenti al Patto condividono una visione per il 2050: accelerare la decarbonizzazione dei loro territori, rafforzare la loro capacità di adattarsi agli impatti del cambiamento climatico e consentire ai loro cittadini di accedere a un'energia sicura, sostenibile e accessibile.

Come riportato nello schema sotto, l'impegno preso dall'Amministrazione Comunale di Aosta prevede due elementi centrali ed uno trasversale di efficienza energetica e di incremento dell'uso delle fonti rinnovabili:

1. la **mitigazione** (obiettivo già presente nel PAES) - la riduzione delle emissioni di CO₂ (decarbonizzazione dei territori);
2. l'**adattamento** (nuovo obiettivo del PAESC) - la riduzione dei rischi legati ai cambiamenti climatici.



Figura 0-1: la finalità del PAESC (fonte: linee guida per la stesura del PAESC)

Gli impegni e la visione dei firmatari



Lavorare insieme a una visione condivisa per il 2050

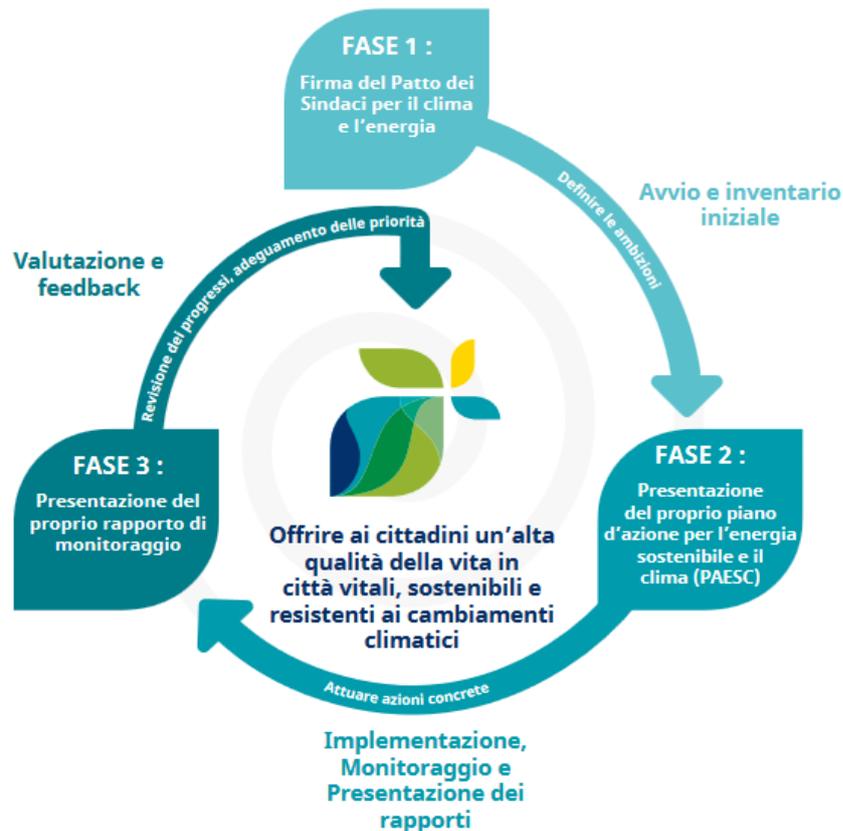


Di seguito si riporta lo schema presente nelle “Linee Guida per la stesura del PAESC” che restituisce le fasi principali del percorso di definizione dello stesso, che prevede tre passaggi:

- **Fase 1** Firma del Patto dei Sindaci per il clima e l'energia e il clima;
- **Fase 2** Entro due anni dalla adesione e l'invio del PAESC;
- **Fase 3** Entro due anni dall'approvazione del PAESC l'invio del “Report di Monitoraggio sulle azioni” ed entro quattro anni dall'approvazione del PAESC il “Resoconto Completo del Monitoraggio”.



Figura 0-2: iter di approvazione del PAESC (fonte: linee guida per la stesura del PAESC)



Il documento di PAESC comprende tre principali parti di seguito brevemente descritte a cui si rimanda maggior approfondimento ai capitoli successivi: l'inventario comunale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ - BEI (Baseline Emission Inventory) ed il quadro dei rischi e delle vulnerabilità a cui è soggetto il territorio comunale, il Piano di Azione per la decarbonizzazione e il Piano di Azione per l'Adattamento.

0.1.1 Il Baseline Emission Inventory (BEI)

L'attività consiste nell'elaborazione del bilancio dei consumi per settore (terziario pubblico e privato, residenziale, illuminazione pubblica, attività produttive, agricoltura, trasporto pubblico, trasporto privato, con esclusione dei settori non di competenza comunale: industrie ETS e strade di attraversamento) e per vettore (gas naturale, gasolio, energia elettrica, ...). Il bilancio dei consumi è stimato per l'anno di riferimento concordato all'anno 2018.

Nel BEI (Baseline Emission Inventory) e nell'eventuale MEI (Monitoring Emission Inventory) è stimata la produzione elettrica e termica da fonti rinnovabili e di conseguenza sulla base dei fattori di emissione IPCC si ricostruisce il bilancio delle emissioni comunali di CO₂.

Infine, sulla base degli sviluppi territoriali ed insediativi previsti dal Piano Regolatore Generale Comunale Vigente: (PRG) e delle dinamiche socio-economiche, si definisce uno scenario "business as usual" che consente di stimare l'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAESC: tutte le ipotesi

procapite/assoluto, con e senza l'industria, sono valutate in modo da dare tutto lo spettro delle possibili scelte.

0.1.2 Il Piano di Azione per la Mitigazione

Questa fase consiste nell'elaborazione del Piano di Azione a partire dalle risultanze della precedente Baseline, dello scenario tendenziale, dell'obiettivo che è ragionevole porsi e sulla base dell'esito e delle indicazioni dell'Amministrazione Comunale.

Il Piano d'Azione ha come obiettivo minimo la riduzione del 40% al 2030 delle emissioni di CO₂ (procapite o assolute, includendo o meno la parte dell'industria non ETS) rispetto a quelle dell'anno di riferimento 2018. Il PAESC prevede strategie generali finalizzate alla razionalizzazione dei consumi energetici in ciascun comparto e successivamente alla produzione efficiente e rinnovabile. Le strategie sono differenziate per esistente e di nuova edificazione e sono articolate in azioni specifiche le quali sono approfondite in specifiche schede qualitative e quantitative. Per ciascuna azione attraverso il software CO₂₀, è valutato oltre al beneficio in termini di riduzione delle emissioni ed il contributo all'obiettivo, la riduzione del consumo energetico, l'incremento di produzione di energia da FER, il costo dell'azione per l'Amministrazione Comunale o per il privato che l'intraprenda ed il tempo di ritorno.

Deve essere data particolare enfasi all'approfondimento delle tematiche relative al settore pubblico ovvero Illuminazione Pubblica, parco auto comunale ed Edifici Pubblici, ove gli Enti Locali possono maggiormente incidere.

0.1.3 Il Piano d'Azione per l'Adattamento

Nello specifico per quanto riguarda l'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici, il PAESC ragiona in termini di riduzione del rischio cui i territori sono esposti in ragione della loro vulnerabilità, grazie alle azioni di adattamento al rischio futuro legato ai cambiamenti climatici. Per la definizione dei rischi in termini di impatti (es. idrogeologico, incendi boschivi ...) e di vulnerabilità (urbanizzato, edifici sensibili ...) si fa riferimento ai Piani di Emergenza Comunale messi a disposizione dai Comuni. Per la valutazione di come questo rischio possa modificarsi a causa del cambiamento climatico, si fa riferimento alle serie storiche di dati meteorologici della banca dati SCIA di ISPRA, mentre per le serie storiche previste di dati meteorologici, alle simulazioni modellistiche dell'IPCC nell'ambito territoriale di interesse.

0.2 PERCORSO LOGICO

Il percorso di determinazione delle scelte di Piano è articolato in passaggi successivi e consequenziali, frutto delle interlocuzioni dei soggetti cointeressati alle opportunità che lo stesso definisce.

Il percorso di costruzione del PAESC di Aosta passa attraverso le seguenti fasi:



CONTESTUALIZZAZIONE

Analisi di inquadramento territoriale e socioeconomico dell'ambito di riferimento.

BASELINE

Analisi del bilancio energetico comunale al 2018 ed il conseguente inventario delle emissioni di gas serra a livello comunale; analisi degli impatti e della vulnerabilità del territorio ad oggi e conseguente definizione dei rischi.

VISION

Costruzione collettiva di una vision territoriale in campo energetico e dell'adattamento.

OBIETTIVI, STRATEGIE e AZIONI DI PIANO

L'obiettivo e le strategie di Piano (AZIONE per la MITIGAZIONE e per l'ADATTAMENTO) sono finalizzate a indirizzare le azioni che permettano di orientare l'obiettivo di riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ rispetto a quelli dell'anno di riferimento (2018) al 2030.

SCHEDE DELLE AZIONI

Il passaggio finale di questo percorso è rappresentato dalla elaborazione delle schede qualitative e quantitative di ogni singola azione.

0.3 FORMALIZZAZIONE DELL'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

Il comune di Aosta ha deliberato in **Consiglio Comunale con delibera n° 92 del 23 ottobre 2019** la sottoscrizione al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, impegnandosi a predisporre il PAESC per raggiungere l'obiettivo di:

- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di CO₂ al 2030 rispetto all'inventario emissivo all'anno di riferimento (Baseline) in particolare mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
- accrescere la loro resilienza adattandoci agli effetti del cambiamento climatico;
- mettere in comune la loro visione, i loro risultati, la loro esperienza e il loro know-how con le altre autorità locali e regionali dell'UE e oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio inter pares, in particolare nell'ambito del Patto globale dei Sindaci.

Dalla data di sottoscrizione del Patto dei Sindaci la Comunità Europea impone entro 2 anni la presentazione del PAESC.

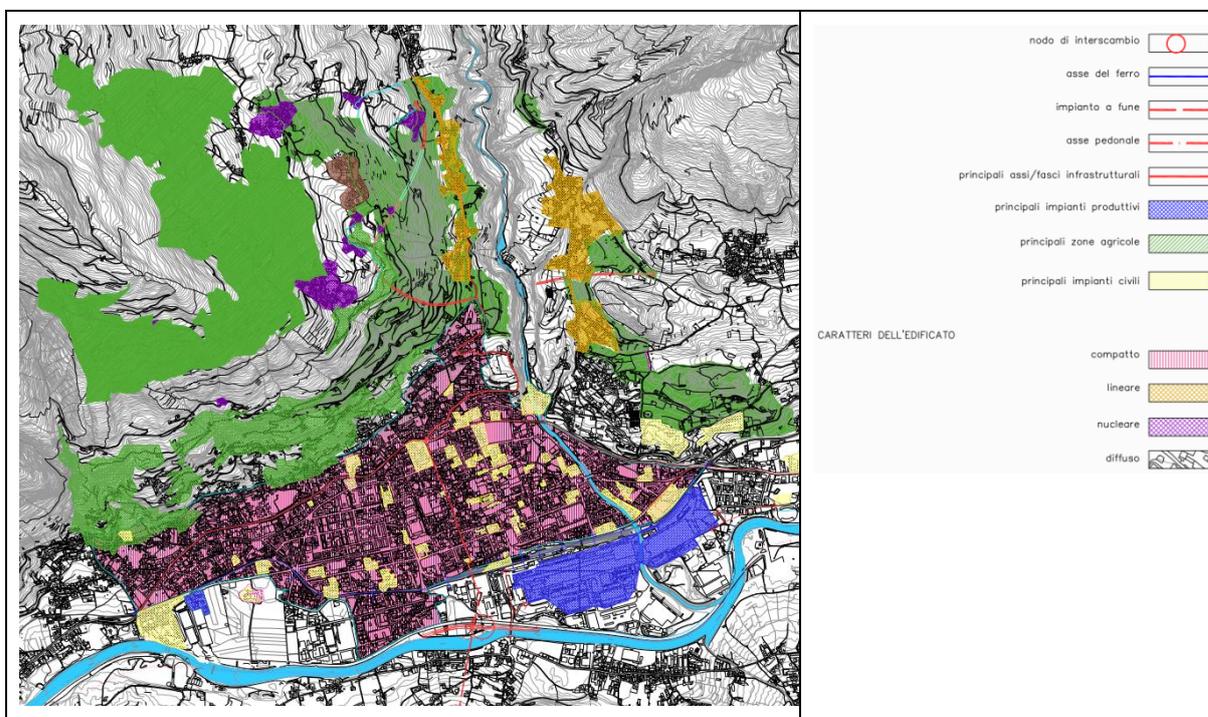


1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 SISTEMI DELL'AMBITO

Il comune di Aosta si trova all'incirca nel mezzo della Valle d'Aosta, nella piana in cui scorre il fiume principale della regione: la Dora Baltea. Su Aosta dominano importanti montagne, tra le quali la Becca di Nona, il Monte Emilius, la Pointe de Chaligne e la Becca di Viou. La città è attraversata da nord a sud, all'altezza dell'Arco d'Augusto, dal torrente Buthier, uno dei numerosi affluenti della Dora Baltea.

Figura 1-1: i sistemi territoriali del comune di Aosta (fonte: Piano Regolatore Generale)



L'antico nucleo urbano di Aosta è sorto in sponda destra dell'apparato di conoide del Buthier, lungo il fondovalle principale della Dora caratterizzato dal tipico profilo ad U di origine glaciale, nella zona in cui confluiva uno dei maggiori ghiacciai laterali. Si può quindi suddividere il territorio comunale in due settori nettamente distinti:

- la valle principale della Dora, ad andamento Ovest-Est;
- la valle laterale del T. Buthier, ad andamento Nord-Sud, sospesa di un centinaio di metri sul fondovalle principale.

In generale si può osservare che in entrambi i settori il modellamento morfologico dei versanti è essenzialmente legato all'azione dei grandi ghiacciai quaternari cui hanno fatto seguito gli altri

agenti della dinamica esogena (percolazione d'acqua, gravità), gli interventi antropici a scopo agricolo (gradonature e terrazzamenti con muri a secco) ed urbanistico (scavi, sbancamenti, tagli stradali). L'intero territorio può essere suddiviso morfologicamente in tre zone contraddistinte da caratteri geomorfologici propri e da terreni geneticamente diversi: la pianura, la fascia collinare e il versante montuoso. Dal punto di vista geologico può essere distinto in copertura quaternaria e basamento pre-quaternario.

Le relazioni strutturanti l'unità locale del sito del capoluogo sono tutte riconducibili alla dialettica tra sistema costruito e sistema naturale, che nel sito si verificano in un ventaglio molto articolato di situazioni, da quelle mediate da una secolare pratica agricola che ha modellato la piana e i conoidi a quelle violentemente conflittuali di recenti trasformazioni in luoghi tipicamente naturali: le alte quote o le fasce fluviali.

Nell'unità locale si distinguono diversi paesaggi urbanizzati:

- ↳ la città romana e medievale;
- ↳ le aree di espansione ormai consolidate (dal quartiere Cogne alla fascia di via Parigi);
- ↳ le aree di espansione recente, a blocchi (quartier de la Doire);
- ↳ relazione diretta e conflittuale tra trasformazioni industriali e fascia fluviale, con residue pertinenze naturali o agricole a sud della città antica, separata dal centro della città dalla ferrovia e, dall'envers, dalla Doire Baltée e dalla tangenziale, comprendente, la zona industriale Cogne, la zona commerciale dell'Amérique, l'aeroporto, l'autoporto, le aree sportive e artigianali;
- ↳ sistema di relazioni ecologico-paesistiche con i vicini territori ad alta naturalità o rinaturalizzati, appena in quota sui versanti boscati dell'envers o dell'adret e attraverso le vie d'acqua, fortemente alterate, che attraversano brevi fasce insediate e solo recentemente addensate, intorno alla parte più urbana della città storica:
 - la fascia della "collina" di Aosta, appena a monte del conoide urbanizzato, sormontata da un alto versante adret culminante con la Becca France, importante punto di riferimento visivo per i panorami da est di tutta l'unità locale;
 - lo sviluppo sui conoidi di Sarre dei soprastanti versanti di adret con agglomerati poco alterati e fasce di abbandono, a cui succedono fasce boscate ed ambienti naturali prevalentemente rupicoli;
 - il tratto uniforme di pendio dei conoidi insediati dell'envers (Gressan, Jovençon), caratterizzato dal paesaggio agrario del frutteto, con rilievi particolari (Côte de Gargantua a Gressan, le "Crêtes" di Vercellod), in parte alterato dallo sviluppo residenziale e dalla infrastruttura autostradale, che interferisce con la fascia fluviale;
 - l'insediamento policentrico di Pollein con fasce prative ancora utilizzabili per un riordino urbano alternate a insediamenti specialistici;



- ↳ sistema dell'alto versante destro, in cui le relazioni tipiche del paesaggio dell'envers sono solo in parte alterate dalla pressione urbanizzativa della vicinissima città: caratterizzato dalla sequenza di fascia boscata a media quota, sopra i conoidi insediati, e di fascia prato-pascoliva superiore, in cui sono localizzati sistemi rurali tradizionali, e dalla compresenza di una stazione turistica invernale (Pilaz), in quota, unica nella regione con caratteri spiccatamente specialistici, con alte vette (Mont-Emilius) e le creste rocciose spartiacque con la valle della Grand-Eyvia. In particolare di distinguono diverse situazioni:
- sistemi boschivi tra Ozein e il torrent Gressan, con piccole isole di mayen (Torlin) e percorsi storici di costa, costituenti un versante envers appartenente al tipico sistema del fondovalle principale;
 - sistemi insediativi rurali diffusi nel bosco, con significativa presenza di nuova edificazione lungo le strade per Pilaz, sopra i sistemi degli agglomerati di terrazzo di Charvensod, con mayen distribuiti su piccoli terrazzi più in alto;
 - conca pascoliva di Pilaz, a media e alta quota, con importanti attrezzature turistiche per la stagione invernale, costituenti un paesaggio urbano inserito nei pascoli e con cornice naturale (di bosco e ambienti rupicoli);
 - complesso di vette d'alta quota in ambiente particolarmente naturale composto da conche a corona del Mont-Emilius e della Becca-de-Nona, importante riferimento visivo per Aosta e per l'insieme della valle centrale;
 - sistema dei conoidi adret nella parte orientale della piana di Aosta, tra l'incisione del Buthier e i terrazzi di Villefranche, con una composizione "interna" dei rapporti tra urbanizzazione e insediamento tradizionale nella parte basale, su conoidi, e su terrazzi di versante, solo in parte alterato dallo sviluppo residenziale, con ampie zone agricole ancora integre e versanti boscati fortemente aridi ed esposti ai venti.

(Fonte: Piano Regolatore Generale Vigente)

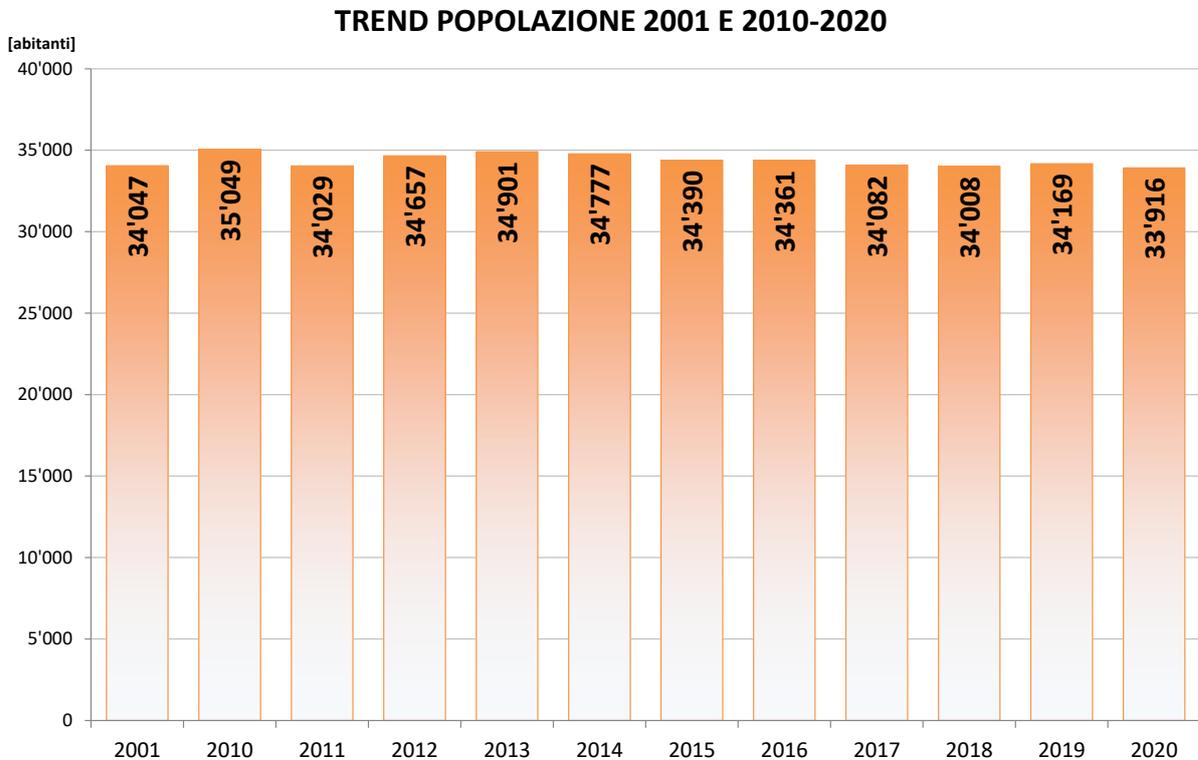
1.2 ASPETTI SOCIOECONOMICI

1.2.1 La popolazione

Nella figura che segue si riporta il numero di abitanti del comune di Aosta nel 2001 e dal 2010 al 2020 (fonte dati: ISTAT): si evidenzia un andamento di fatto costante della popolazione residente che, in aumento tra il 2001 e il 2010, torna ad essere su valori simili a quelli del 2001 nell'anno del BEI, il 2018, e ha un leggero calo tra il 2019 e il 2020. Tra il 2001 e il 2018 il tasso di crescita è pari a -0.1% mentre per l'intero periodo il tasso di crescita scende a -0.4%, negli anni dal 2001 al 2010 si registra una crescita pari al +2.9%.



Figura 1-2: popolazione residente nel comune di Aosta, dati del 2001 e 2010– 2020 (fonte: ISTAT)



Considerando il periodo 2001-2018 si osserva un andamento della popolazione che porta ad un CAGR (Compound Annual Growth Rate) pari a -0.01%, estendendo l'analisi al 2020 il CAGR è invece pari a -0.02%.

1.2.2 La caratterizzazione energetica dell'edificato residenziale

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio comunale in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato: queste informazioni costituiscono un elemento importante per l'individuazione delle modalità costruttive adottate, direttamente connesse alle performance energetiche medie degli edifici. I dati utilizzati fanno riferimento al 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni ISTAT del 2011.

Dalle elaborazioni svolte e mostrate in Tabella 1-1 si evince che gli edifici con un numero di piani maggiore a 2 siano i più diffusi in quanto rappresentano il 63% circa degli edifici totali. Il 30% degli edifici è stato costruito prima del 1945, seguono gli edifici costruiti tra il 1962 e il 1981 (27%), mentre gli edifici costruiti in epoca recente (1992-2011) sono pari al 13%.

Tabella 1-1: numero di edifici e abitazioni per tipologia ed epoca costruttiva presenti nel comune di Aosta al 2011 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

NUMERO DI ABITAZIONI									EDIFICI	
Tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE	Totale [%]	TOTALE	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2011				
Numero di piani <= 2	835	919	1.597	346	184	140	4.020	22%	1.161	37%
Numero di piani > 2	2.999	3.301	5.740	1.244	660	504	14.449	78%	2.003	63%
TOTALE	3.834	4.220	7.337	1.590	844	644	18.469	100%	3.164	100%
Totale [%]	21%	23%	40%	9%	5%	3%	100%			

EDIFICI	TOTALE	963	570	868	338	221	204	3.164
	Totale [%]	30%	18%	27%	11%	7%	6%	100%

Considerando i dati riportati nella tabella precedente relativi alle abitazioni, elaborati a partire dalla distribuzione del numero di abitazioni per epoca e dalla tabella che riporta il numero di abitazioni per numero di piani fornite da ISTAT, si riscontra un maggior peso delle abitazioni in edifici con numero di piani superiore a 2 mentre, in termini di epoca di costruzione, la situazione analizzata è differente rispetto a quella già discussa in termini di edifici, la maggior parte delle abitazioni, infatti, è stata costruita tra il 1962 e il 1981, seguono quelle costruite tra il 1946 ed il 1961 e quelle costruite fino all'anno 1945 (23% e 21% rispettivamente).

Relativamente alla disponibilità di servizi (Tabella 1-2) e in particolare alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, dal censimento ISTAT è possibile stimare che il 72% delle abitazioni riscaldate da impianti fissi disponga di impianto centralizzato; si evidenzia inoltre che nel 52% circa delle abitazioni che dispongono di acqua calda è presente un impianto unico utilizzato sia per il riscaldamento dell'abitazione che per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Tabella 1-2: numero di abitazioni per disponibilità di servizi nel comune di Aosta al 2011 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

ABITAZIONI OCCUPATE RISCALDATE				ABITAZIONI OCCUPATE CON ACQUA CALDA SANITARIA			
Anno	Da impianto autonomo	Da impianto centralizzato	TOTALE *	Anno	Impianto unico (riscald. + acs)	Impianto acs separato **	TOTALE
2011	4.308	11.333	15.641	2011	8.155	7.592	15.747
Totale [%]	28%	72%	100%	Totale [%]	52%	48%	100%

*: totale delle abitazioni occupate riscaldate da impianti fissi.

** : calcolato per differenza rispetto al totale fornito da ISTAT.

In base al censimento ISTAT al 2011 si individua che sono presenti sul territorio di Aosta 7'379 impianti di riscaldamento di cui 2'293 centralizzati (31%).



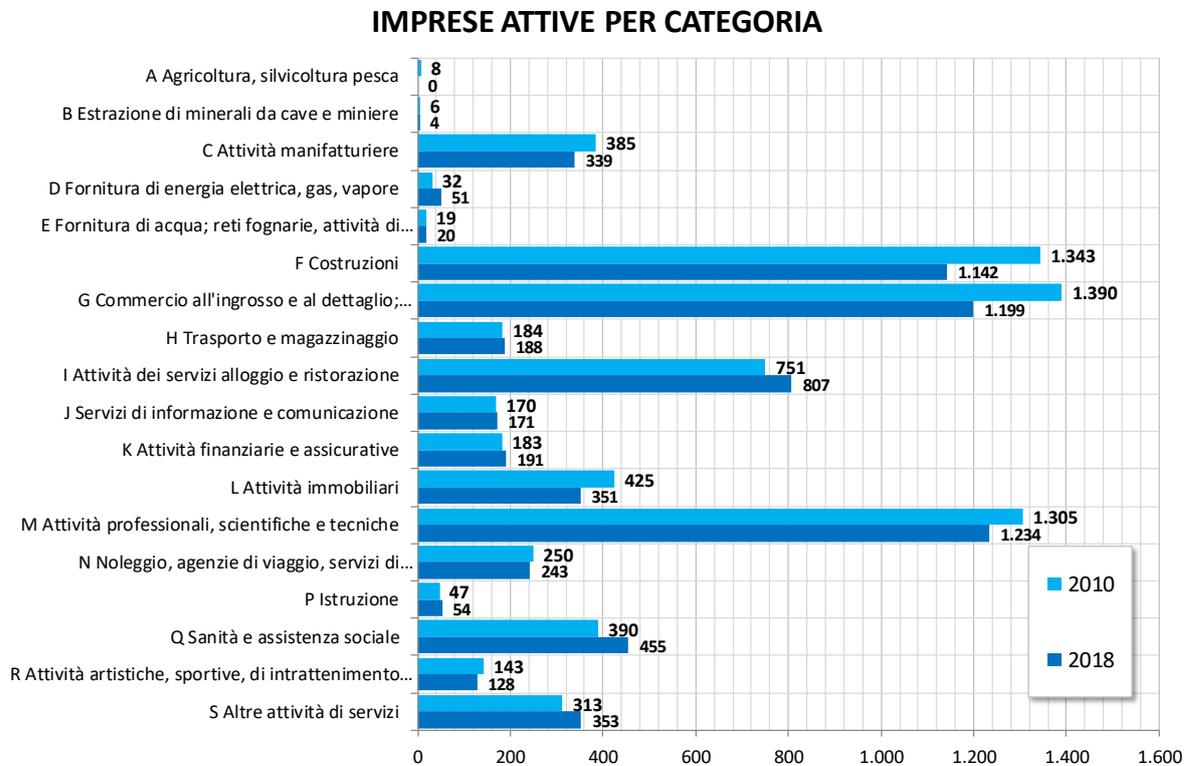
Tabella 1-3: stima del numero di impianti di riscaldamento fissi per tipologia nel comune di Aosta al 2011 (fonte: ISTAT – nostra elaborazione)

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO		
Anno	Autonomi	Centralizzati
2011	5.087	2.293

1.2.3 Gli addetti e le attività terziarie-industriali

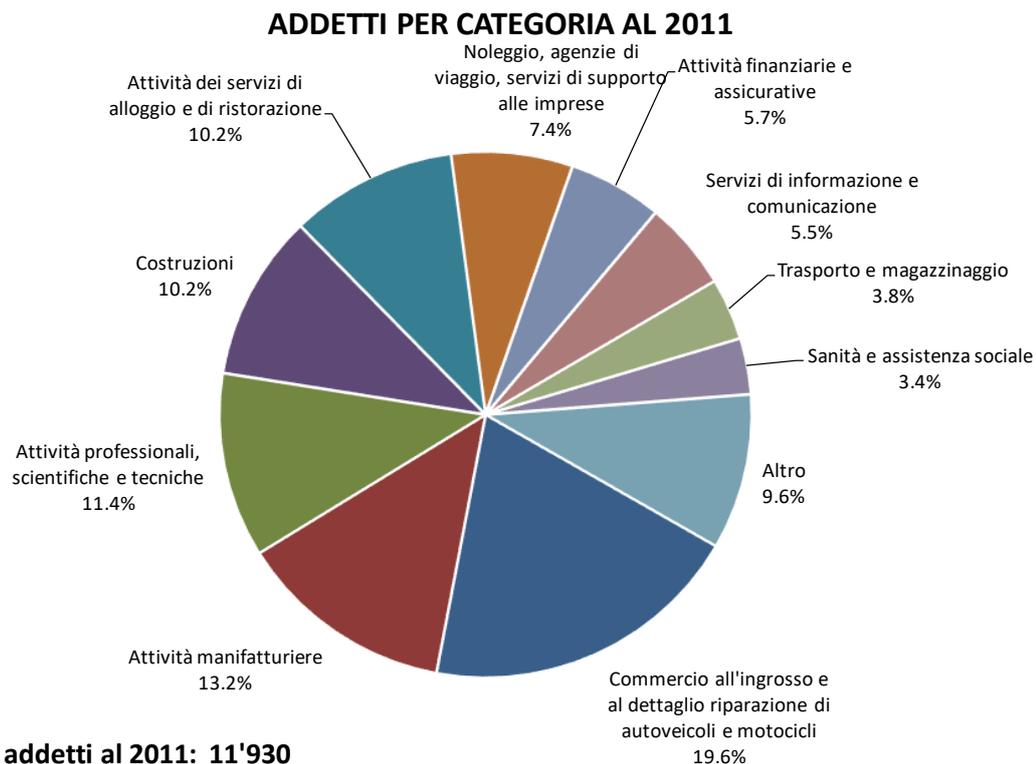
Nel 2018 nel territorio di Aosta le imprese attive sono 6'930, in calo rispetto al 2010 quando si attestavano a 7'344 unità. Analizzando le diverse tipologie di imprese si può notare che sono in crescita solo quattro tipologie di imprese: le attività di servizio e alloggio (+7%), le attività legate alla sanità e all'assistenza sociale (+17%), altre attività e servizi (+13%), attività assicurative (+4%), aumentano anche i servizi di fornitura e dei servizi di rete. Le imprese legate all'agricoltura e alla silvicoltura, già poco rappresentate nel 2010, nel 2018 spariscono, calano con percentuali pari al 15% le unità locali di legate al settore delle costruzioni e del 14% quelle legate al commercio all'ingrosso e al dettaglio.

Figura 1-3: imprese attive per sezione di attività economica nel comune di Aosta al 2010 e al 2018 (fonte: Istat)



Nella figura seguente si rappresentano gli addetti suddivisi per categoria nel comune di Aosta. I dati sono relativi al censimento Istat del 2011. Si può notare come circa un quinto degli addetti sia impiegato nel commercio all'ingrosso e al dettaglio (2'342), settore con maggior numero di addetti seguito dagli addetti del manifatturiero (13%), da quelli della categoria attività professionali, scientifiche e tecniche (11%), addetti della categoria costruzioni e della categoria attività dei servizi di alloggio e di ristorazione entrambi con il 10% degli addetti.

Figura 1-4: addetti per categoria nel comune di Aosta, dati del 2011 (fonte: Istat)



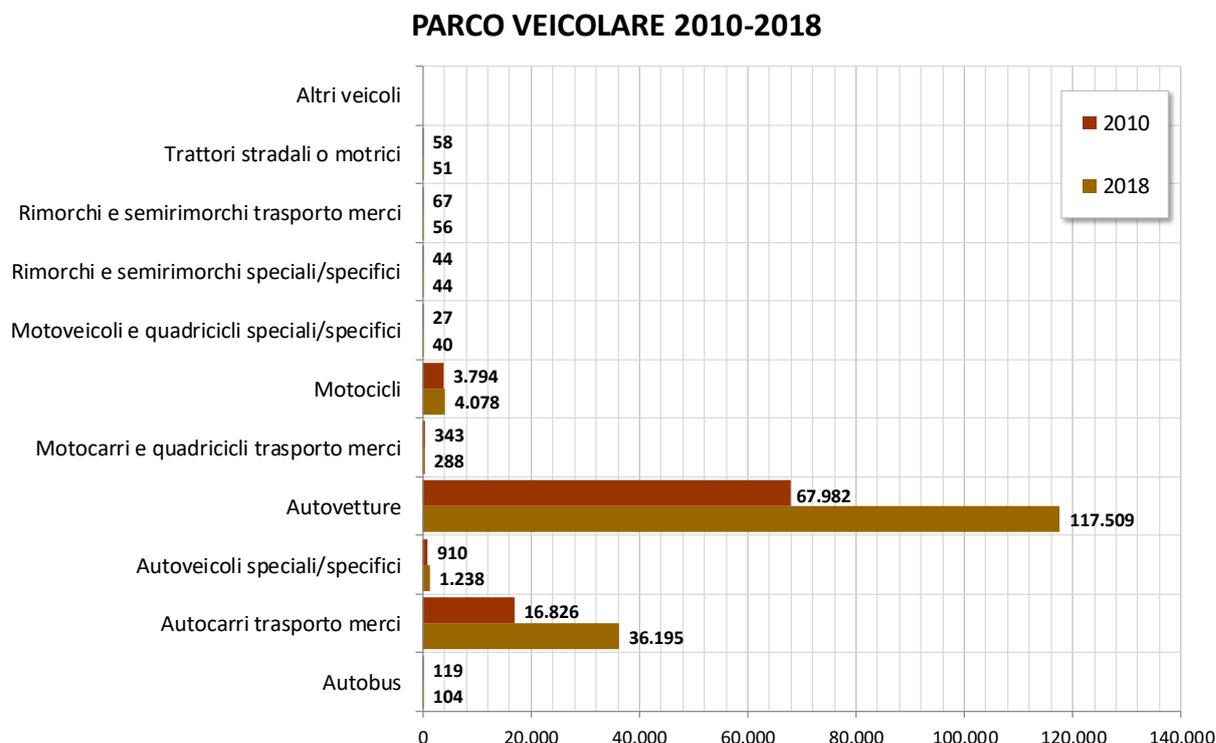
1.2.4 Il parco veicolare

In Figura 1-5 si mostra il parco veicolare immatricolato per categoria nel comune di Aosta e la sua evoluzione tra il 2010 e il 2018. Dal grafico si evince che negli ultimi 8 anni il parco veicolare immatricolato ha subito un deciso incremento (oltre il 40%), per un totale di 69'433 veicoli in più. Analizzando le diverse categorie di veicoli, è possibile osservare gli incrementi maggiori nelle categorie autovetture e autocarri trasporto merci (42% e 54% rispettivamente). In modo più contenuto crescono anche i motocicli. Diminuisce invece, in modo molto più contenuto, il numero degli autobus, dei motocarri e quadricicli trasporto merci, dei rimorchi e semirimorchi trasporto merci e dei trattori stradali.

Il numero di automobili immatricolate per abitante nel comune di Aosta è molto elevato sia nel 2010 che nel 2018, nel 2010 è infatti pari a 2.5 automobili per abitante, valore che sale fino a 4.69 automobili per abitante nel 2018, valori più elevati dei corrispettivi calcolati su base regionali e pari

a 1.5 automobile per abitante nel 2010 e 2 automobili per abitante nel 2018. I dati relativi al numero di automobili per abitante risultano essere decisamente elevati, si rende quindi necessario un ulteriore controllo in fase di monitoraggio del PAESC.

Figura 1-5: parco veicolare per categoria nel comune di Aosta, dati al 2010 e al 2018 (fonte: ACI)



Analizzando i dati disponibili relativi al numero di autovetture e veicoli commerciali (leggeri e pesanti) per classe di omologazione (vedi Figura 1-6), è possibile osservare come sia cambiato in 8 anni il parco veicoli nel comune di Aosta. In particolare, per quanto riguarda le autovetture, tra il 2010 e il 2018 si osserva un sostanziale dimezzamento del numero di veicoli appartenenti alle classi Euro 1, 2, 3 e 4, a fronte di un aumento pari a 4 volte dei veicoli Euro 5 e alla comparsa degli autoveicoli Euro 6. Se nel 2010 le autovetture ante-Euro 5 rappresentavano l'84% del parco automobilistico comunale, nel 2018 l'87% delle automobili risultano omologate in classe Euro 5 o Euro 6.

Una situazione simile è riscontrabile analizzando i dati relativi ai veicoli commerciali, i cui dati vengono forniti dall'ACI come somma di veicoli leggeri e veicoli pesanti. Nonostante i veicoli di tale categoria risultino mediamente più obsoleti rispetto alle autovetture, è interessante osservare come il numero di mezzi appartenenti alla classe di omologazione Euro 5 sia decisamente aumentato in 8 anni, arrivando a rappresentare circa un quarto dei mezzi commerciali attualmente circolanti, rilevante la presenza di veicoli Euro 6, il 67% dei totali circolanti.

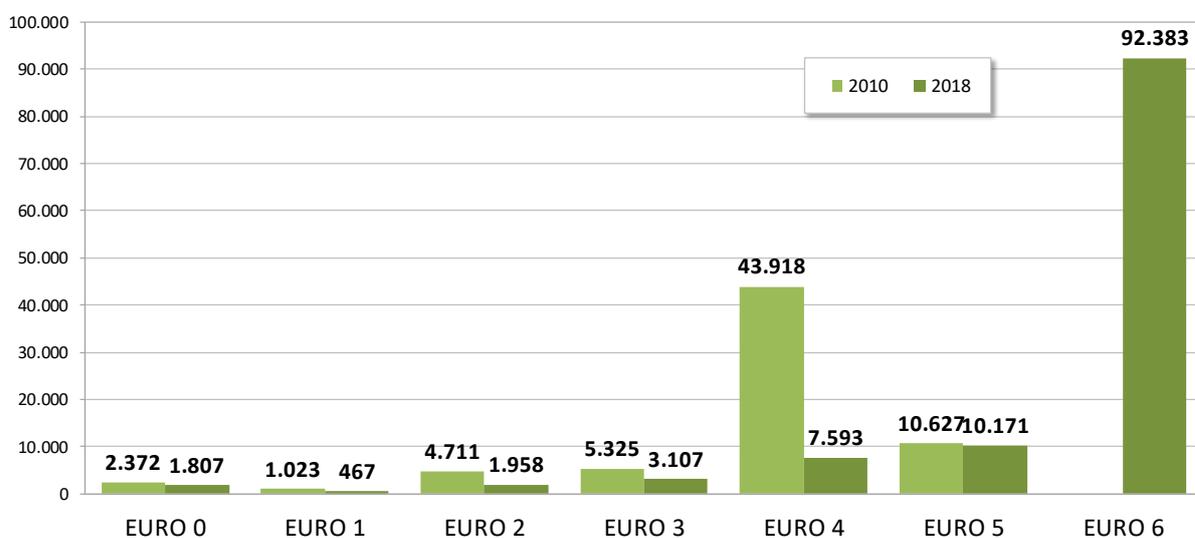
In generale per Aosta si nota un numero di immatricolazioni, e quindi di veicoli per abitante, decisamente superiori alla media nazionale, una spiegazione a questo fenomeno può essere

ritrovata nel fatto che, come in Trentino Alto – Adige, l'imposta provinciale di trascrizione è significativamente più conveniente rispetto alle altre province italiane, motivo per cui molte società registrano in provincia di Aosta le auto che comprano per le loro flotte. La Valle d'Aosta registra infatti il 4.9% delle immatricolazioni italiane, quota superiore a regioni molto più popolate come per esempio Sicilia o Campania.

Figura 1-6: autovetture e veicoli commerciali (leggeri e pesanti) per classe di omologazione nel comune di Aosta, dati al 2010 e al 2018 (fonte: ACI)

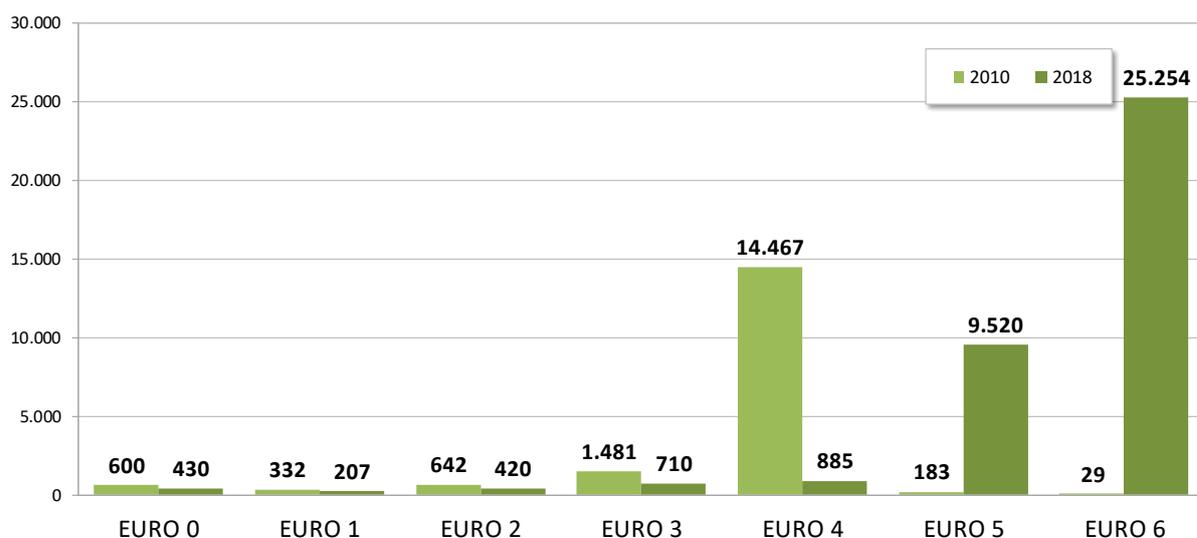
AUTOVETTURE PER CLASSE DI OMOLOGAZIONE

Comune di Aosta



VEICOLI COMMERCIALI PER CLASSE DI OMOLOGAZIONE

Comune di Aosta



1.3 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

1.3.1 Gli Strumenti sovracomunali di Mitigazione e Adattamento

La Regione Aosta ha approvato il **Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)** con la Deliberazione del Consiglio regionale n. 727 del 25 settembre 2014 e costituisce lo strumento di pianificazione in ambito energetico con finalità di indirizzo e di programmazione per il periodo dal 2011 fino al 2020. Il documento, partendo dall'analisi della situazione energetica dal 2000 al 2010, definisce una serie di azioni volte alla riduzione dei consumi e allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi posti dalla Comunità Europea nell'ambito della strategia del "20-20-20", che prevede per il 2020:

- ✎ l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili portandola al 20% del consumo energetico per uso finale;
- ✎ la riduzione del 20% dei consumi energetici complessivi.
- ✎ la riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% rispetto ai livelli del 1990;

La pianificazione energetica prende avvio dall'analisi dei flussi energetici dal 2000 al 2010 che caratterizzano la regione dai quali emerge principalmente che:

- ✎ i consumi, sia termici che elettrici, sono tendenzialmente in crescita;
- ✎ il processo di metanizzazione del territorio ha portato a una netta crescita dei consumi di gas naturale, soprattutto nel settore civile;
- ✎ la produzione di energia elettrica è costituita per il 99% da fonte rinnovabile in quanto deriva per la maggior parte da impianti idroelettrici;
- ✎ i consumi termici da fonte energetica rinnovabile presenti nel PEAR richiedono sicuramente degli approfondimenti successivi in quanto le fonti nazionali spesso hanno riportato valori contrastanti tra loro e con quanto definito all'atto di redazione del PEAR.

Nel PEAR sono stati definiti due scenari che vogliono descrivere l'evoluzione del sistema energetico regionale dal 2011 al 2020: lo scenario libero e lo scenario di piano. Lo scenario libero è un punto di riferimento su cui basare le valutazioni del sistema energetico regionale, non prevede politiche e interventi di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili o di riduzione dei consumi e rappresenta la condizione meno favorevole in cui il sistema energetico regionale possa trovarsi ovvero consumi elettrici e termici in crescita e il parco impianti da fonte energetica rinnovabile invariato rispetto al 2010. Lo scenario di piano a partire dallo scenario libero introduce una serie di interventi volti all'aumento della produzione di energia da fonte rinnovabile e alla riduzione dei consumi finalizzati al raggiungimento degli obiettivi posti nel PEAR.

Gli interventi individuati nello scenario di piano riguardano principalmente l'incremento delle fonti energetiche rinnovabili e l'incremento dell'efficienza energetica ovvero la riduzione dei consumi totali:



- incremento delle fonti energetiche rinnovabili prevedono interventi di incremento di produzione da idroelettrico, solare fotovoltaico, eolico e termico, installazione impianti a biomassa cogenerativi e non cogenerativi sia nuovi che in sostituzione di quelli esistenti;
- efficienza energetica e riduzione dei consumi;
- interventi volti alla riduzione del fabbisogno energetico: riqualificazione energetica degli edifici, razionalizzazione dei processi produttivi del settore industriale/artigianale e diminuzione del fabbisogno elettrico per l'industria ed il settore civile;
- interventi di efficienza delle conversioni energetiche (efficientamento della produzione di calore nel settore civile ed industriale, creazione di reti di teleriscaldamento e installazione di impianti cogenerativi e di pompe di calore in sostituzione di caldaie di tipo tradizionale).

Nello scenario nazionale la “**Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)**” (approvata con Decreto direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015) costituisce un importante strumento di analisi con l'obiettivo di identificare i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definendo gli obiettivi strategici e le azioni per la mitigazione degli impatti. Si rimanda al dettaglio riportato nel paragrafo 3.1.

Da ultimo, si ritiene necessario citare il **Piano nazionale integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC)** inviato alla Commissione europea dal Ministero dello Sviluppo Economico, come previsto dal Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla Governance dell'Unione dell'energia. Il Piano è strutturato secondo 5 dimensioni: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività. I principali obiettivi dello strumento sono: una percentuale di produzione di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30% e una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22%. Inoltre, il Piano prevede una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% e la riduzione dei GHG rispetto al 2005 per tutti i settori non ETS del 33%.

1.3.2 Strumenti locali

Di seguito si riporta una sintesi dei principali strumenti di pianificazione locale che potenzialmente hanno effetti nella definizione delle azioni del PAESC del Comune di Aosta.

Piano Regolatore Generale	Approvato nel 2009. Nel documento “Norme Tecniche di Attuazione” del PRG all'art. 29 “Norme per il contenimento dei consumi energetici e per lo sviluppo dell'uso delle energie rinnovabili”
Regolamento Edilizio	Approvato nel 2015. Non contiene riferimenti normativi o prescrizioni in campo energetico e di adattamento.
Piano Comunale di Protezione Civile	Contiene informazioni circa lo stato geologico ed idrogeologico del territorio. Restituisce una mappatura dei rischi naturali.



2. BASELINE EMISSION INVENTORY

2.1 METODOLOGIA

Il Baseline Emission Inventory (BEI) è l'inventario delle emissioni annue di CO₂ relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'AC. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare del Comune. Alle seconde si riferiscono le emissioni del patrimonio edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS), dell'agricoltura e del trasporto in ambito urbano che risulti regolato dalle attività pianificatorie e regolatorie dell'AC. L'indagine conoscitiva condotta sul territorio approfondisce sia i dati di banche dati di livello nazionale/regionale/provinciale (Inventario Regionale delle emissioni, Atlaimpianti, banche dati Ministero dello Sviluppo Economico) sia di livello comunale (dati del distributore di energia elettrica, dati del distributore gas naturale e dell'energia termica - TLR, altri dati di consumo, dati sul patrimonio edilizio privato, attività produttive, attività commerciali...).

Il BEI quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale (ossia del Firmatario del Patto) durante l'anno di riferimento ed è di importanza cruciale in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale misurare l'impatto dei propri interventi relativi alle azioni di mitigazione della CO₂ ed al cambiamento climatico. Infatti, mentre il BEI mostra la situazione di partenza per l'autorità locale, i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni (Monitoring Emission Inventory – MEI), previsti nella Fase 3 del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo. Gli inventari delle emissioni sono dunque elementi molto importanti per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO₂ del territorio comunale, poiché consentono di constatare i risultati dei propri sforzi. Altro aspetto fondamentale legato all'inventario di base delle emissioni è la definizione dell'obiettivo complessivo di riduzione di CO₂, che deve essere almeno pari al 40% delle emissioni stimate per l'anno di riferimento dell'inventario.

2.1.1 La costruzione del bilancio energetico-emissivo: l'inventario delle emissioni in atmosfera

Come anno di riferimento **dell'inventario di base è stato scelto il 2018** per due principali motivi: la disponibilità dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera al 2018 da parte di Arpa Valle d'Aosta, la pronta disponibilità dei dati recenti da parte degli uffici dell'AC e l'orizzonte temporale al 2030 che permette la possibilità di raggiungere gli obiettivi individuati in modo progressivo e con idonei spazi per eseguire i report di monitoraggio ed eventualmente reindirizzare le scelte di Piano.

Il primo passo per la costruzione del BEI al 2018 è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi per **vettore** (combustibile) e per **settore** (residenziale, terziario, edifici pubblici, illuminazione pubblica, settore produttivo, trasporto privato, settore agricolo, trasporto pubblico).



Per costruire il quadro delle emissioni e dei consumi al 2018 sono stati utilizzati i dati di emissione di CO₂ forniti da Arpa Valle d'Aosta.

Da questo inventario regionale con dettaglio comunale è possibile acquisire i dati di emissione dei principali inquinanti aggiornati al 2018 con un livello di dettaglio comunale per vettore (tipo di combustibile: gasolio, benzina...), per settore (residenziale, terziario, industriale, agricolo e trasporti), per ogni macrosettore emissivo (01-Produzione energia e trasformazioni combustibili, 02-Combustione non industriale, 03-Combustione nell'industria, 04-Processi produttivi, 05-Estrazione e distribuzione di combustibili, 06-Uso solventi, 07-Trasporto su strada, 08-Altre sorgenti mobili e macchinari, 09-Trattamento e smaltimento dei rifiuti, 10-Agricoltura, 11-Altre sorgenti e assorbimenti). Per la creazione dell'inventario di riferimento vengono prese in considerazione solo le emissioni comunali di CO₂; il passaggio da emissioni a consumi energetici avviene attraverso i fattori di emissione riportati nella tabella a seguire.

Tabella 2-1: fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC 2006, ISPRA 2018 per il fattore di emissione nazionale dell'energia elettrica)

FATTORI DI EMISSIONE [tCO ₂ /MWh]		
VETTORI		FE
Combustibili fossili	Energia elettrica	0.281
	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti e biogas	0.330/2
Energie rinnovabili	Olio vegetale	0
	Biocarburanti	0
	Altre biomasse	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

I consumi di energia elettrica sono stati inizialmente ricavati a partire dai dati di consumo provinciale diffusi da Terna spa¹ mediante una procedura di disaggregazione a livello comunale che ha previsto l'utilizzo degli indicatori riportati in Tabella 2-2, i consumi risultati da questa disaggregazione sono stati in seguito confrontati con quelli forniti dal distributore locale.

¹ <http://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/statisticheeprevisionsi/consumienergiaelectricapersettoremerceologico/consumienergiaelettricapersettoremerceologicoprovince.aspx>



Tabella 2-2: indicatori considerati per la disaggregazione dei consumi elettrici nei diversi settori (fonte: nostra elaborazione)

INDICATORI CONSIDERATI PER IL PROCESSO DI DISAGGREGAZIONE TOP-DOWN				
VETTORE	SETTORE			
	Residenziale	Terziario	Industria non ETS	Agricoltura
ENERGIA ELETTRICA	Numero di abitanti (2018)	Numero di imprese (2011)	Numero di addetti delle attività manifatturiere, del settore costruzioni e del settore estrazione (2011)	Superficie agricola utilizzata (2010)

Si precisa che, secondo le Linee Guida del JRC, nella definizione degli scenari energetico-emissivi sono state escluse le emissioni riconducibili alla produzione di energia perché considerate negli usi finali di energia elettrica, agli usi termici delle attività produttive ETS e ai trasporti “nazionali” (autostrade, strade extraurbane).

2.1.2 La stesura del Piano d’Azione

L’analisi dei risultati del BEI comunale, che permette l’individuazione di punti di forza e punti di debolezza dell’autorità locale nel campo della gestione energetica e del clima, nonché delle opportunità e delle minacce nel contesto comunale, rappresenta il punto di partenza per la definizione delle priorità e delle misure da intraprendere nell’ambito del Piano d’Azione.

Per quanto riguarda l’**obiettivo del PAESC**, ossia la riduzione delle emissioni comunali da conseguire entro il 2030, le Linee Guida del JRC stabiliscono che è possibile determinarlo in termini assoluti o procapite (quest’ultima opzione è fortemente consigliata per i comuni in cui si osserva una significativa evoluzione demografica e obbligatoria in caso di decrescita) come percentuale rispetto alle emissioni totali riportate nel BEI: tale percentuale non può essere inferiore al 40%. Inoltre, l’AC ha la possibilità di escludere dall’analisi il settore produttivo, in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale settore. Infine, l’obiettivo di riduzione è stato determinato tenendo conto anche degli impatti emissivi legati alle previsioni di aumento della popolazione e di espansioni emissive, in modo che le azioni del PAESC possano intervenire efficacemente anche a contenere tali emissioni addizionali e garantire che la riduzione percentuale delle emissioni di CO₂ fissata rispetto al 2018 possa essere raggiunta anche rispetto alle potenziali emissioni aggiuntive al 2030.

Il PAESC consente di tradurre la vision in provvedimenti reali che permettano di raggiungere l’obiettivo prefissato, stabilendo scadenze e budget per ciascuno degli interventi previsti e diventando così un punto di riferimento durante il processo di attuazione e monitoraggio.

Nello specifico, nel modulo del JRC che ogni firmatario è tenuto a compilare è presente una sezione dedicata al Piano di Mitigazione in cui è richiesto di indicare per ciascuna misura:

- il dipartimento, persona o società responsabile dell’attuazione dell’intervento, incarico che potrebbe essere anche assegnato a terzi quali società di servizi pubblici/società di servizi energetici (ESCo) o agenzie energetiche locali;

- la data di inizio e fine dell'azione/misura per distinguere le azioni a breve/medio termine dalle misure a lungo termine;
- i costi stimati di attuazione;
- il risparmio energetico previsto in MWh;
- l'eventuale produzione di energia rinnovabile prevista a livello locale dall'azione;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ in tonnellate per anno (t/a).

2.1.3 La valutazione dei singoli interventi

Il PAESC comprende le azioni avviate a livello locale nell'ambito di competenza comunale; pertanto i firmatari hanno la possibilità di promuovere iniziative agendo sia in veste di consumatori diretti (per quanto riguarda il comparto pubblico) sia come pianificatori, autorità di regolamentazione, consulenti, soggetti incentivanti e, eventualmente, produttori o fornitori nei confronti dei settori privati. La valutazione in termini numerici delle singole azioni proposte nel PAESC è stata condotta seguendo diverse metodologie a seconda del settore, proprio a causa delle diverse modalità di azione previste per i firmatari.

In particolare, per quanto riguarda il comparto pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare) è stata svolta un'analisi puntuale del patrimonio attuale attraverso un'attività di raccolta dati tramite l'AC. Nel caso in cui è stato possibile disporre di valutazioni numeriche relative a interventi programmati o già realizzati dall'AC (ad esempio Audit Energetici di dettaglio degli edifici comunali oppure interventi previsti dal PRIC nel caso di interventi sul parco lampade comunale) sono state assunte direttamente tali previsioni quantitative.

Relativamente al settore privato, sono stati adottati due approcci differenti.

Per quanto riguarda il settore residenziale e il settore dei trasporti privati e commerciali, l'AC ha la possibilità di agire prevalentemente attraverso attività di promozione (organizzazione di incontri formativi di sensibilizzazione, apertura di uno Sportello Energia presso gli uffici comunali, attività di informazione, attività didattiche presso le scuole, etc.) il cui effetto sarà stimato rispetto al tasso di sostituzione naturale delle tecnologie, ricavato dalla durata (vita media) delle stesse. In alcuni casi, si è ritenuto opportuno includere azioni che si verificano 'naturalmente', senza la necessità di un'attività di promozione da parte del Comune.

Il secondo tipo di approccio riguarda invece i settori terziario e produttivo, per i quali, non essendo possibile effettuare valutazioni valide sulla base dei dati statistici disponibili, si è cercato di individuare azioni specifiche attraverso il coinvolgimento degli stakeholder locali, eventualmente effettuando valutazioni puntuali (come quanto fatto per i settori pubblici). Nel caso di insuccesso di tale operazione si è stata assunta una percentuale di riduzione minima, basata sulle caratteristiche delle attività del terziario e produttive presenti nel contesto comunale, da raggiungere con interventi di diverso tipo, rimandando agli eventuali incontri con gli stakeholder successivi all'approvazione del PAESC per la definizione di misure ad hoc.



2.1.4 La definizione delle azioni di intervento

L'individuazione delle misure di intervento da includere nel Piano è stata definita attraverso l'interlocuzione con l'AC e attraverso approfondimenti specifici è stato possibile mappare le azioni già attuate o previste sul patrimonio pubblico.

Le diverse azioni sono state quindi definite in termini quantitativi sulla base del contesto locale attraverso il software CO₂₀. In tal modo è stato possibile definire un potenziale massimo di riduzione delle emissioni e individuare le azioni strategiche all'interno del Piano di Mitigazione.

I risultati della fase preliminare sono stati quindi sottoposti all'AC e rielaborati tenendo conto delle osservazioni presentate e delle criticità emerse, analizzando in maniera più approfondita i settori del comparto pubblico e arrivando alla stesura delle schede di ogni singola azione (comprese quelle relative ai settori privati), individuando come soggetti responsabili dell'attuazione e del monitoraggio di tali azioni gli Uffici tecnici comunali.

2.2 RACCOLTA DATI

Accanto all'analisi delle banche dati regionali, l'AC è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei materiali disponibili relativi a:

- patrimonio immobiliare pubblico;
- illuminazione pubblica;
- parco veicoli comunale;
- consumi energetici rilevati dai distributori locali di energia;
- diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio comunale;
- raccolta di informazioni (strumenti pianificatori, bibliografie varie...) circa i rischi idrici e boschivi che principalmente si relazionano al tema dei cambiamenti climatici.

Il contesto comunale è stato poi ulteriormente definito integrando le informazioni ricevute dall'AC con i dati diffusi dai soggetti responsabili di diversi aspetti particolari del sistema energetico-emissivo regionale, nazionale ed europeo di seguito elencati:

- dati sugli impianti di produzione di energia disponibili sulla piattaforma Atlaimpanti, gestita dal GSE;
- caratteristiche dell'impianto di teleriscaldamento ricavate dall'annuario dell'AIRU e informazioni sulle utenze servite (questionari Istat);
- informazioni su eventuali impianti che rientrano nel sistema ETS, gestito dall'Unione Europea.



I dati indicati come non disponibili (n.d.) sono quelli che non è stato possibile recuperare in questa fase, per i quali la stessa Amministrazione provvederà a colmare successivamente durante i Report di Monitoraggio.

2.3 ANALISI DEI CONSUMI

2.3.1 Gli edifici comunali

Nella tabella successiva si riportano i consumi imputabili agli edifici comunali per l'anno 2018 limitatamente al comparto termico, suddivisi in consumi di gasolio, di gas naturale oltre ai consumi relativi al teleriscaldamento.

Tabella 2-3: consumi di gas naturale, gasolio e TLR degli edifici pubblici di Aosta nel 2018 (fonte: dati comunali, nostra elaborazione)

N° UTENZE	COMBUSTIBILE	CONSUMI TERMICI [MWh]
24	Gas metano	2'583
9	Gasolio	663
31	TLR	5'536
64		8'782

Analizzando i dati si nota che sommando le cinque utenze con consumi maggiori si ottiene circa il 40% dei consumi totali registrati al 2018, si riporta di seguito una tabella contenente l'indirizzo a cui si fa riferimento, il consumo e il tipo di combustibile. Si sottolinea che l'AC ha comunicato i dati relativi agli edifici pubblici senza specificare la tipologia di edificio, la destinazione d'uso o il PDR ma per indirizzo.

Tabella 2-4: utenze più energivore in termini di consumi termici nel 2018 (fonte: dati comunali, nostra elaborazione)

INDIRIZZO	COMBUSTIBILE	CONSUMO [MWh]
Via S. Francesco	TLR	1'146
Via della Pace	TLR	819
Via Parigi	gas naturale	618
Corso Lancieri di Aosta	gas naturale	376
Corso Lancieri di Aosta	gas naturale	364
TOTALE		3'323

Per quanto riguarda i consumi elettrici sono stati comunicati quelli relativi al 2018 in modo parziale e quelli relativi al 2019 in modo completo, per il 2018 erano infatti presenti consumi per 64 POD del settore terziario rispetto ai 149 del 2019, sono quindi stati utilizzati questi ultimi che restituiscono un consumo imputabile agli edifici comunali pari a **4'548 MWh**.

I consumi al 2019 sono stati trasmessi suddivisi per POD e per tipologia (domestico non residenziale, terziario ed illuminazione pubblica che viene esclusa da questa analisi e verrà ripresa in un paragrafo specifico). La tipologia con i consumi maggiori è quella del terziario che è anche caratterizzata dal numero maggiore di POD (149 su 156). Tra i POD analizzati si può notare che un solo POD è responsabile di un quarto dei consumi ed ampliando ai primi 5 POD più energivori si arriva a circa il 60% dei consumi elettrici totali. Di seguito si riporta l'elenco dei POD più energivori con il relativo indirizzo.

Tabella 2-5: POD maggiormente energivori (Fonte: dati comunali, nostra elaborazione)

POD	INDIRIZZO	CONSUMI [MWh]
IT009E00003570	Corso Lancieri	1'133
IT009E00000122	Viale Conseil Commis	838
IT009E00000069	Piazza E. Chanoux	309
IT009E00000146	Via Piccolo San Bernardo	271
IT009E09172185	Via L.V. Col Du Mont Blanc	232
TOTALE		2'783

Confrontando gli indirizzi relativi ai consumi termici e quelli dei POD forniti dall'AC per l'analisi dei consumi elettrici si è notato che alcuni sono coincidenti, da un'ulteriore ricerca si è quindi potuto ipotizzare la tipologia di utenza a cui alcuni POD e PDR si riferiscono. Analizzando le informazioni in nostro possesso e incrociando gli indirizzi relativi ai consumi termici con quelli dei POD abbiamo potuto individuare alcune tipologie di utenze a cui POD e PDR si riferiscono e in particolare in via S. Francesco è stata localizzata la Scuola S. Francesco, in Via Parigi il Comune, mentre in Corso Lancieri d'Aosta il palaghiaccio, in via della Pace è stato invece individuato un edificio scolastico. Per i POD l'individuazione è stata più complicata, quello in Corso Lancieri d'Aosta è relativo al palaghiaccio mentre quello situato in Piazza E. Chanoux dovrebbe appartenere al Comune.

Da questa analisi gli edifici del palaghiaccio (POD IT009E00003570) e del Municipio (POD IT009E00000069) risultano essere tra i maggiormente energivori sia in termini di consumi termici che elettrici

Il Palaghiaccio insieme alle Scuole San Francesco ed Einaudi e agli edifici dell'officina e dei magazzini comunali erano già state predisposte Diagnosi e Certificazioni energetiche per approfondire la fattibilità dell'allacciamento al TLR, condivise dall'AC per la stesura del presente documento. L'AC ha definito questi edifici prioritari, anche con l'ulteriore analisi condotta in questo documento si

ribadisce la priorità già espressa dall'AC e si sottolinea la necessità di prestare particolare attenzione anche agli altri edifici per i quali sono stati riscontrati i consumi ingenti.

Si specifica che successivamente alle stime delle diagnosi energetiche, la Scuola S. Francesco e la Scuola Einaudi sono state allacciate alla rete di teleriscaldamento e presso la Scuola S. Francesco sono stati eseguiti alcuni interventi migliorativi come la sostituzione dei serramenti.

Altro tema di interesse è quello dell'Acquedotto per cui non sono reperibili i consumi al 2019 ma che, nell'ottica di un monitoraggio del PAESC, sono da valutare ed integrare come parte dei consumi imputabili all'AC.

2.3.2 L'illuminazione pubblica

Le informazioni relative all'illuminazione sono state desunte da alcuni elaborati predisposti per un percorso di Partenariato Pubblico Privato elaborato nel 2020 per la riqualificazione energetica dell'impianto.

Tabella 2-6: Parco lampade del Comune di Aosta (fonte: proposta presentata per il Project Financing)

PARCO LAMPADE COMUNALE		
TIPO LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
ALOGENA	10 W	128
FLUORESCENTE	<25 W	142
	>25 W	94
VAPORI DI MERCURIO	<125 W	1'521
	>150 W	310
INCANDESCENZA	<50 W	130
	>50 W	40
IODURI METALLICI	<50 W	44
	70-100 W	407
	150 W	388
	>250 W	132
LED	<40 W	98
	41-65 W	166
	>80 W	178
NEON	36-58 W	5
SODIO ALTA PRESSIONE	<70 W	92
	100 W	526
	150 W	1'062
	>250	1'102



PARCO LAMPADE COMUNALE		
TIPO LAMPADA	POTENZA	QUANTITA'
TOTALE		6'565

Complessivamente il parco lampade dell'impianto di illuminazione pubblica si compone di circa 6'600 punti luce di cui ancora quasi il 30% a vapori di mercurio, il 45% circa a sodio ad alta pressione e solo poco più del 5% sono state sostituite con tecnologia a LED. La potenza complessiva installata è pari a 960kW. Si sottolinea che non sono disponibili dati puntuali rispetto alle potenze dei singoli punti luce che compongono il parco lampade comunale.

I consumi di energia elettrica forniti dal distributore locale Deval relativi all'illuminazione pubblica sono pari per il 2018, anno BEI, a **4'063 MWh**. Di seguito si riportano i consumi per corpo illuminante e le ore di funzionamento del parco lampade esistente determinati in base al valore di consumo della bolletta di Deval che si discosta rispetto ai consumi riportati nel Project Financing, pari a 4'878.5 MWh: dal momento che nel Project non viene specificato l'anno di riferimento dei consumi, si è ritenuto più attendibile il dato fornito da Deval.

Tabella 2-7: potenze e consumi per corpo illuminante al 2018 nel comune di Aosta (fonte: proposta presentata per il Project Financing, Deval- nostra elaborazione)

POTENZE E CONSUMI PER CORPO ILLUMINANTE	
Anno di riferimento	2018
Totale corpi illuminanti	6'565
Potenza installata totale [kW]	959
Consumo da bolletta Deval [kWh]	4'063'000
Potenza installata per corpo illuminante [kW/C.I.]	0.146
Consumo per corpo illuminante [kWh/C.I.]	619
Ore di funzionamento [h]	4'196

2.3.3 Il parco veicoli comunale

L'AC ha fornito i litri di gasolio e di benzina consumati negli anni 2018, 2019 e 2020 dai veicoli di proprietà comunale.

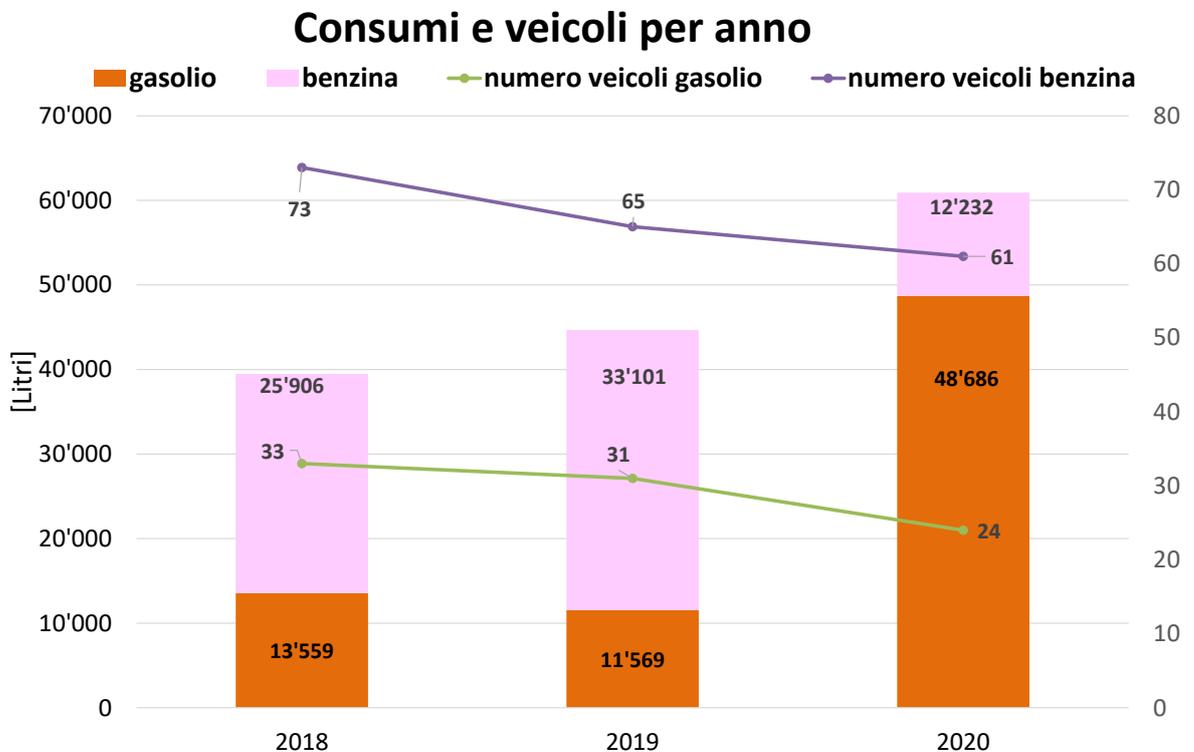
Nella tabella seguente si riportano i consumi totali dei veicoli di proprietà comunale suddivisi per tipo di alimentazione per gli anni dal 2018 al 2020.

Tabella 2-8: consumi energetici dei veicoli del Comune di Aosta per l'anno 2018 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI						
ALIMENTAZIONE	2018		2019		2020	
	CONSUMO (litri)	CONSUMO (MWh)	CONSUMO (litri)	CONSUMO (MWh)	CONSUMO (litri)	CONSUMO (MWh)
BENZINA	25'908	238	33'101	304	12'232	112
GASOLIO	13'559	134	11'569	115	48'686	484
TOTALE	372 MWh		418 MWh		596 MWh	

Dalla tabella si nota un incremento dei consumi di carburante, soprattutto di quelli imputabili al gasolio anche se, in generale il numero di veicoli (si veda la Figura 2-1) diminuisce, si passa dai 33 veicoli alimentati a gasolio nel 2018 ai 24 nel 2020 e dai 73 veicoli alimentati a benzina nel 2018 ai 61 nel 2020. L'incremento così ingente dei consumi imputabili al gasolio per l'anno 2020, a fronte di una riduzione del numero dei veicoli, risulta anomalo e si consiglia quindi di verificare tali dati in fase di monitoraggio. Ai fini dell'elaborazione di questo documento vengono considerati i dati dell'anno BEI, e quindi del 2018, quelli del 2020 verranno quindi verificati durante la redazione del primo monitoraggio del PAESC. Si propone anche un grafico che riassume l'andamento dei consumi e del numero dei veicoli per i tre anni trasmessi.

Figura 2-1: consumi di carburante e numero di veicoli comunali nel Comune di Aosta per gli anni dal 2018 al 2020 (fonte: dati comunali, nostra elaborazione)



2.3.4 I consumi elettrici rilevati dal distributore

Il distributore locale di energia elettrica è la società Deval che ha fornito i dati di consumo relativi agli anni dal 2017 al 2019 suddivisi in usi residenziali, illuminazione ed altri usi in bassa tensione e in altri usi in media tensione. Si riportano a seguire i dati grezzi forniti da Deval.

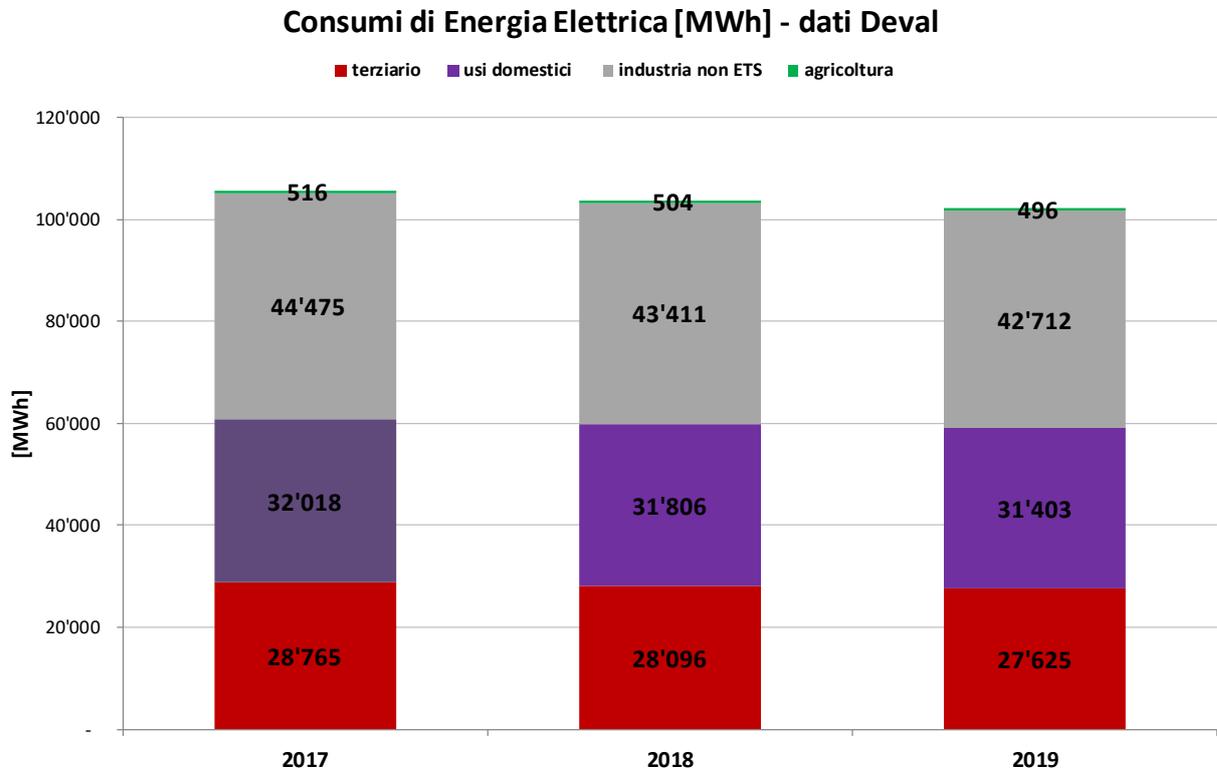
Tabella 2-9: dati di consumo di energia elettrica trasmessi da Deval (fonte: Deval)

Livello Tensione	Tipologia utente	Energia annua [MWh]		
		2017	2018	2019
Media tensione	Altri usi	25'231	24'646	24'860
Bassa tensione	Altri usi	44'489	43'332	42'024
	Illuminazione pubblica	4'037	4'063	3'949
	Utenti domestici	32'018	31'806	31'403
TOTALE		105'774	103'847	102'235

I consumi di energia elettrica registrati come altri usi sono stati suddivisi tra le categorie terziario, produttivo ed agricolo facendo riferimento alle percentuali desunte dai dati di consumo elettrico provinciale di Terna S.p.a..

Analizzando i consumi suddivisi per settore si può notare come il settore prevalente per tutti e tre gli anni considerati sia il produttivo seguito dal residenziale, al terzo posto si attesta il terziario, mentre all'ultimo posto il settore agricolo. Si tenga però presente come sopra riportato che la suddivisione tra terziario e produttivo è basata su dati provinciali e pertanto potrebbe essere soggetto ad aleatorietà. non è certa.

Figura 2-2: consumi di energia elettrica dal 2017 al 2019 per settore (fonte: Deval – nostra elaborazione)



Negli anni considerati tra il 2017 e il 2019 in generale si registra un decremento dei consumi lieve, pari al 3%. Nel 2018, anno BEI, i consumi del settore produttivo sono il 42% dei consumi totali, il 31% sono da imputare al residenziale, al terziario il 27% mentre all'agricolo lo 0.5%.

2.3.5 I consumi termici rilevati dal distributore

Il distributore locale di gas naturale (Italgas S.p.a.) ha fornito i dati relativi ai volumi di gas distribuiti presso il comune di Aosta negli anni dal 2017 al 2019, suddivisi per categoria d'uso. Analizzando i consumi per settore riportati nella figura seguente, determinati secondo la classificazione di ARERA, è possibile osservare un calo dei consumi complessivi dal 2017 al 2019 (da circa 170mila MWh a circa 150mila MWh).

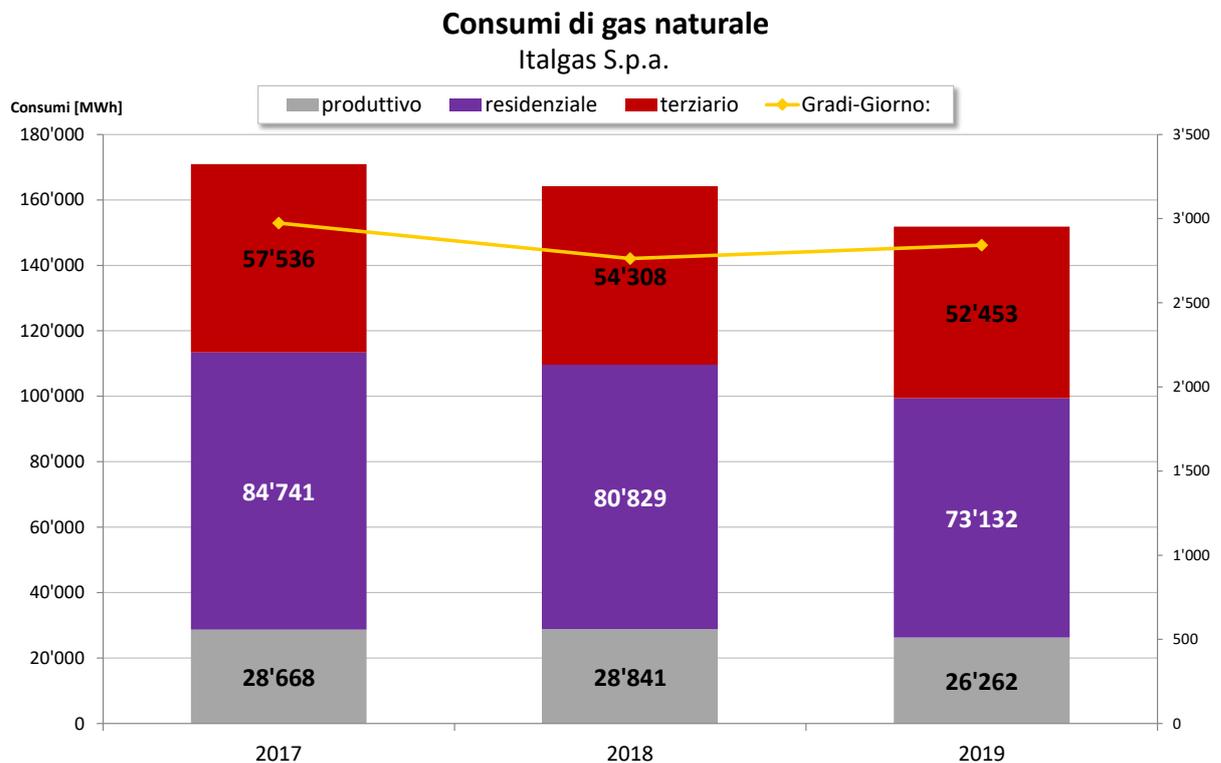


Tabella 2-10: dati di consumo di energia elettrica trasmessi da Italgas S.p.a. (fonte: Italgas S.p.a.)

VOLUMI DI GAS DISTRIBUITI NEL COMUNE DI AOSTA (Italgas S.p.a.) [metri cubi]				
Categoria	2017	2018	2019	Settore
Riscaldamento	8'399'134	8'032'801	7'071'393	Residenziale
Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	486'632	442'766	597'078	Residenziale
Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	6'021'763	5'687'991	5'497'461	Terziario
Uso condizionamento	0	0	0	Terziario
Uso condizionamento + riscaldamento	11'344	6'708	2'710	Terziario
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	18'678	5'882	2'242	Industria
Uso tecnologico + riscaldamento	2'987'366	3'018'311	2'751'527	Industria
TOTALE	17'924'917	17'194'459	15'922'411	

Il settore prevalente, per tutto il triennio, è il settore residenziale con poco meno del 50% dei consumi totali, segue il terziario con circa il 17% ed infine il settore produttivo. Il settore a cui è imputabile il decremento maggiore è quello residenziale. Le proporzioni dei consumi dei tre settori non cambiano nel triennio analizzato, il produttivo corrisponde circa al 17% dei consumi totali per tutti e tre gli anni, il residenziale il 48% ed il terziario circa il 34%.

Figura 2-3: consumi gas naturale dal 2017 al 2019 per settore, andamento gradi giorno (fonte: Italgas Reti spa – nostra elaborazione)



2.4 CONFRONTO TRA I DATI DELL'INVENTARIO REGIONALE E I DATI REPERITI DAI DISTRIBUTORI ENERGETICI

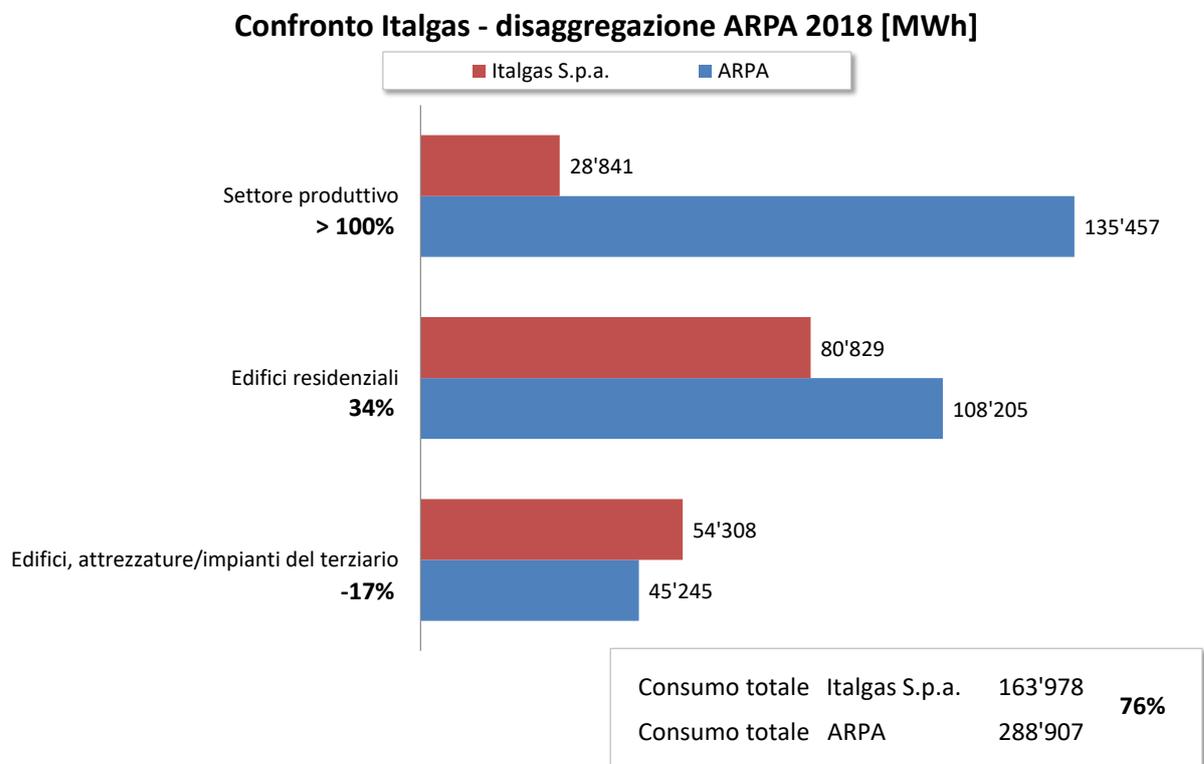
2.4.1 Il confronto dei consumi di energia elettrica

In questo paragrafo si procede a confrontare i consumi di energia elettrica desunti dalla disaggregazione dei dati provinciali di Terna e quelli comunicati dalla Società Deval. La disaggregazione del dato provinciale porta ad un risultato che risente del fatto che Aosta sia il capoluogo di Provincia e quindi l'aleatorietà, su questo dato specifico è elevata. Il confronto tra le due banche dati mette infatti in luce una sovrastima totale del 134% da parte di Terna, andando a valutare i singoli settori la sovrastima per il settore residenziale è del 51%, per il settore produttivo del 103% e per il settore terziario del 278%. Si è quindi scelto di utilizzare i consumi forniti da Deval per la costruzione dell'inventario comunale dei consumi che sicuramente meglio fotografano il contest.

2.4.2 Il confronto dei consumi di gas naturale

Al fine di valutare se utilizzare i dati del distributore di gas naturale o quelli forniti da Arpa per la definizione del contesto dei consumi sono stati rapportati tra loro nel grafico seguente.

figura 2-4 _ confronto tra i consumi di gas naturale desunti dalla banca dati Arpa e tra i consumi forniti da Italgas Spa. al 2018 (fonte: Italgas S.p.a. Arpa – nostra elaborazione)



Come si può notare dal grafico la differenza tra le due fonti dati è notevole soprattutto per il settore produttivo, in cui Arpa comprende nel computo anche l'impianto siderurgico di Aosta (impianto ETS, si veda paragrafo 2.5.3) non servito dalla rete cittadina gestita dal distributore locale di gas naturale. Alla luce di queste considerazioni si è deciso di utilizzare il dato fornito dal distributore locale di gas naturale per la costruzione dell'inventario dei consumi in quanto esclude il dato ETS da non considerare per il PAESC.

2.5 ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Come descritto nel paragrafo 2.1.1, nella costruzione del BEI è possibile tenere conto delle riduzioni delle emissioni di CO₂ sul versante della produzione qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Nei paragrafi successivi sono presentati i dati disponibili sugli impianti presenti nel territorio di Aosta.

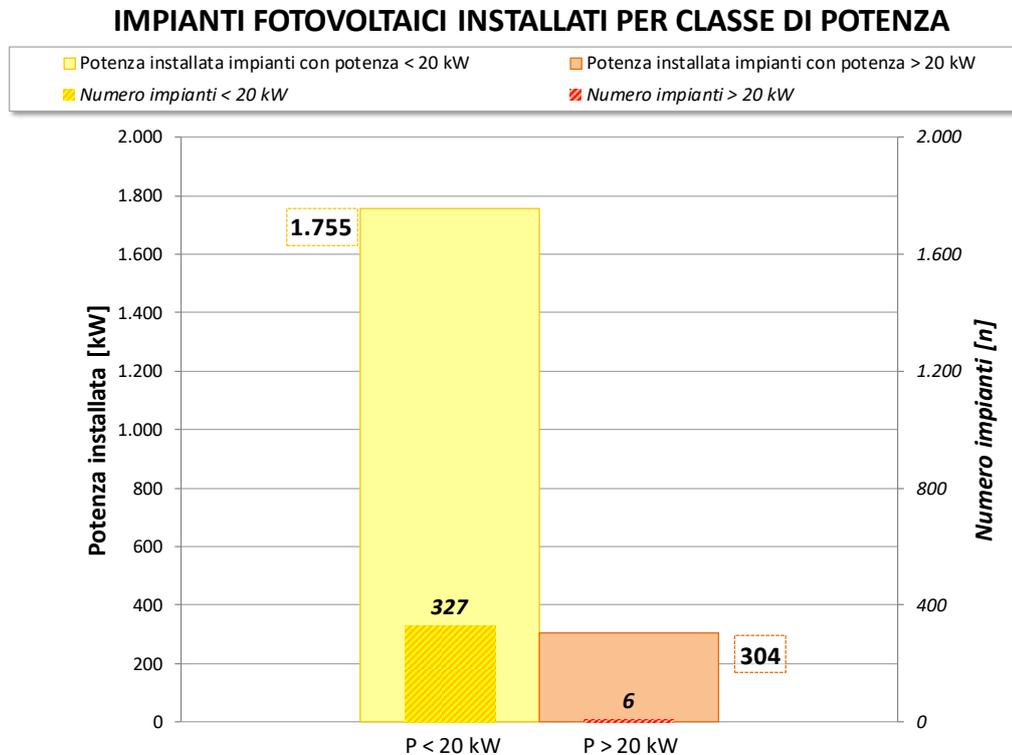
2.5.1 La produzione locale di energia elettrica

Per definire il quadro conoscitivo circa la produzione locale di energia elettrica, sono state analizzate le informazioni ricavabili dalla banca dati nazionale Atlaimpianti, il sistema informativo geografico messo a disposizione dal GSE, che rappresenta l'atlante degli impianti di produzione di energia incentivati, inclusi gli impianti eolici, geotermici, idroelettrici e quelli alimentati con bioenergie. Secondo quanto riportato nella banca dati del GSE, presso il comune di Aosta risultano presenti impianti di tipo fotovoltaico e di tipo idroelettrico: i dati relativi agli impianti fotovoltaici sono riportati nel grafico a seguire.

Confrontando i dati riportati nella Figura 2-5 che restituiscono un quadro degli impianti fotovoltaici presenti ad Aosta a settembre 2020, con il numero di edifici residenziali riportati al paragrafo 1.2.2, è possibile osservare come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) siano 327 a fronte di un numero di edifici presenti al 2011 pari a 3'164. La produzione da fotovoltaico ad Aosta copre il 2.5% dell'energia elettrica al 2018.



Figura 2-5: numero di impianti e potenza installata per classe di potenza, aggiornamento a settembre 2020 (fonte: nostra elaborazione su dati AtIimpianti - GSE)



Gli impianti idroelettrici presenti sul territorio comunale di Aosta sono 3: un impianto con potenza nominale pari a 14 kW situato nella frazione Entrebain, un impianto con potenza nominale pari a 44 kW in località Ar e un terzo impianto con potenza nominale pari 131 kW situato in località Saumont. La producibilità degli impianti è stata calcolata sulla base di circa 5'200h equivalenti/anno (dato rilevato dalla centrale di Signayes). L'energia prodotta si attesta a 990 MWh, meno di un terzo di quella prodotta dal fotovoltaico.

2.5.2 Il teleriscaldamento

L'impianto di teleriscaldamento che è presente nel territorio comunale di Aosta è gestito da Telcha Srl ed è attivo dal 2014. L'AC ha fornito il risultato del Questionario Istat 2018 sui dati ambientali delle città nel quale sono riportati i dati relativi all'impianto presente ad Aosta. Dal documento emerge che nel 2018 gli edifici ad uso residenziale collegati alla rete sono 257, ad uso diverso dal residenziale 60, per entrambe le tipologie si registra un incremento tra il 2017 e il 2018, incrementa anche la volumetria allacciata, sia residenziale che non residenziale, si passa da 1'478'528 m³ nel 2017 a 1'741'671 m³ nel 2018. Dalla rilevazione Istat condotta per il 2019 si desume che la rete di teleriscaldamento sia stata ulteriormente ampliata in entrambe le sue parti, quella a servizio degli edifici residenziali che per quelli non ad uso residenziale; gli edifici serviti nel 2019 sono complessivamente 335 di cui 272 residenziali e 63 non residenziali; anche il volume è quindi incrementato fino ad arrivare a 1'837'794 m³.



Tabella 2-11: la rete di teleriscaldamento di Aosta (fonte: Istat)

ANNO	NUMERO UTENZE RESIDENZIALI	NUMERO ALTRE UTENZE	VOLUMETRIA ALLACCIATA ALLA RETE (m ³)
2018	250	60	1'741'671
2019	272	63	1'837'794

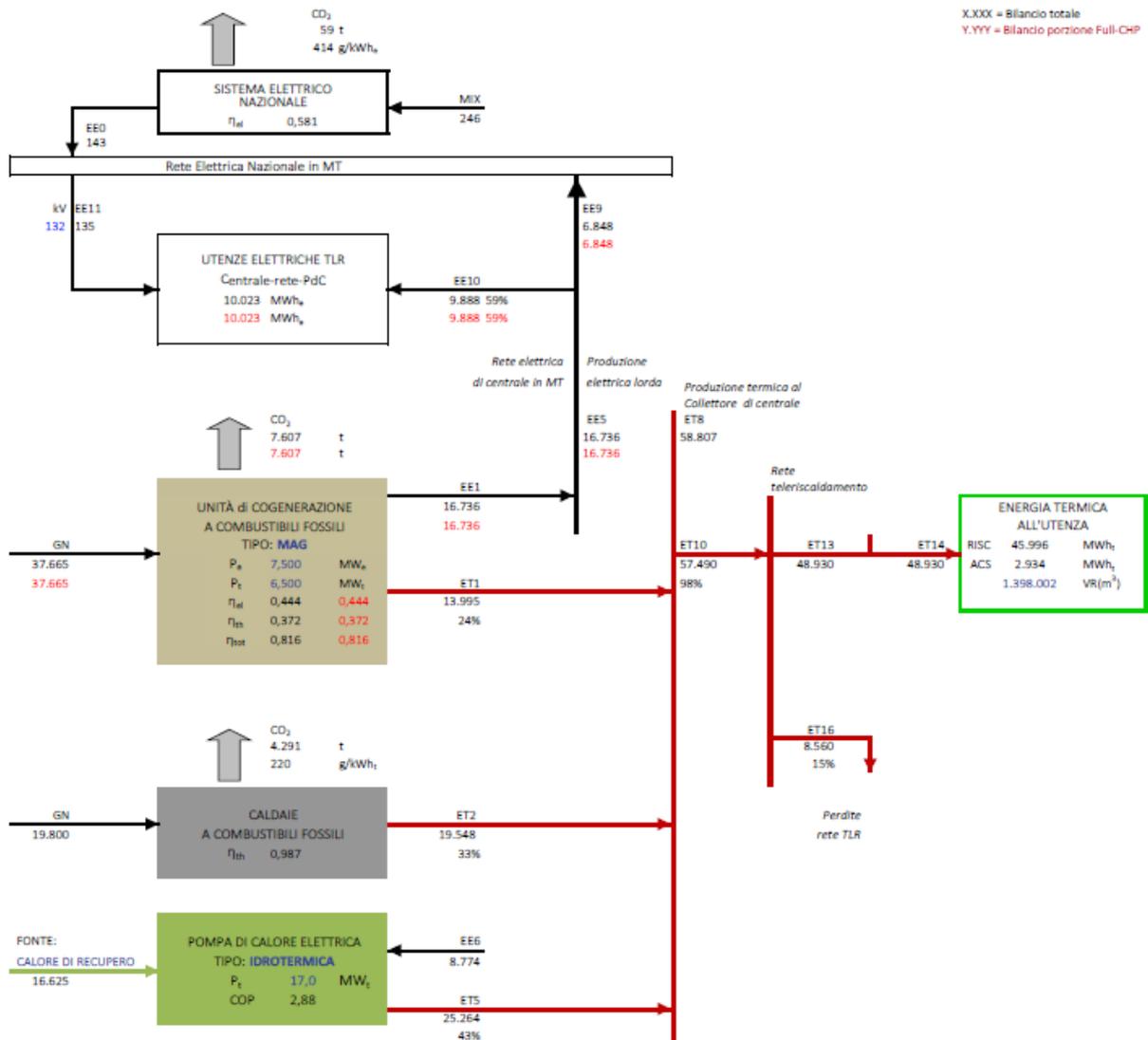
Nel 2019 viene fornito anche il dato relativo al calcolo della popolazione servita da teleriscaldamento in base alle utenze allacciate alla rete: nel 2019 sono 8'921, in crescita rispetto alle 8'523 registrate nel 2018 per un rapporto pari di utenze su abitanti che passa dallo 0.25 nel 2018 allo 0.26 nel 2019. Nel 2019 il calore prodotto dalle centrali è pari a 74'141'571 kWh, in aumento rispetto al 2018 in cui il calore prodotto era pari a 68'482'700 kWh.

Figura 2-6: la rete di teleriscaldamento nel Comune di Aosta al 2020 (fonte: sito web Telcha)



È stato possibile calcolare il fattore di emissione relativo alla produzione di energia termica utilizzando i dati della rete di Aosta diffusi dall'annuario AIRU del 2018 relativo a dati 2017, è stato scelto questo anno di riferimenti in quanto nell'annuario successivo non era presente lo schema di dettagli dell'impianto che permette il calcolo del relativo fattore di emissione. L'energia termica viene prodotta attraverso un'unità di cogenerazione alimentata a gas naturale che produce sia energia termica che energia elettrica, da caldaie alimentate a gas naturale che producono unicamente energia termica ed infine da una pompa di calore elettrica secondo lo schema sotto riportato.

Figura 2-7: la produzione di calore nell'impianto di teleriscaldamento nel Comune di Aosta per l'anno 2017 (fonte: AIRU)



Il calore complessivamente prodotto dall'impianto al 2017 è pari a 48'930MWh, le emissioni di CO₂ calcolate risultano pari a circa 8'849, il fattore di emissione calcolato risulta essere pari a 0.181 t/MWh, valore inferiore rispetto a quello relativo al gas naturale (si veda la Tabella 2-1 con i fattori di emissione), si assume che il fattore di emissione calcolato al 2017 sia corretto anche per l'anno 2018.

2.5.3 Gli operatori del sistema ETS

Analizzando i dati disponibili relativi al sistema ETS, il sistema di scambio di quote di emissione dell'Unione Europea, uno degli strumenti sui quali si fonda la politica dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici, è possibile individuare un impianto attivo ricadente nel territorio comunale di Aosta, riportato nella tabella sottostante.

Tabella 2-12: impianti ETS localizzati nel territorio comunale di Aosta e relative emissioni verificate al 2018 (fonte: EU ETS – nostra elaborazione)

IMPIANTI ETS NEL COMUNE DI AOSTA					
ID	NOME IMPIANTO	TITOLARE	INDIRIZZO	CLASSIFICAZIONE ETS	EMISSIONI CO ₂ [t]
IT-A-92	Stabilimento Siderurgico di Aosta	-	Via Paravera 16	Installations for the production of pig iron or steel (primary or secondary fusion) including continuous casting	107'236
TOTALE					107'236

Come indicato dalle Linee Guida per la redazione del PAESC, le emissioni dirette legate ai consumi energetici dei soggetti inclusi nel sistema ETS non devono essere considerate nel BEI, appunto perché già oggetto delle politiche e degli obiettivi legati al sistema internazionale di scambio delle emissioni. Avendo utilizzato i dati forniti dai distributori di energia per ricostruire i consumi termici dei settori privati da considerare nel BEI, si ritiene che i consumi termici dei soggetti ETS (e dunque le relative emissioni dirette) siano già esclusi dagli inventari definiti, in quanto generalmente il rifornimento di energia di soggetti di questa dimensione non avviene attraverso le reti cittadine di distribuzione.

2.6 BEI: L'INVENTARIO AL 2018

2.6.1 I consumi energetici finali

La Tabella 2-13, esito delle elaborazioni di cui ai paragrafi precedenti, è elaborata secondo il template del JRC e riporta i dati di consumo per settore e per vettore del comune di Aosta.



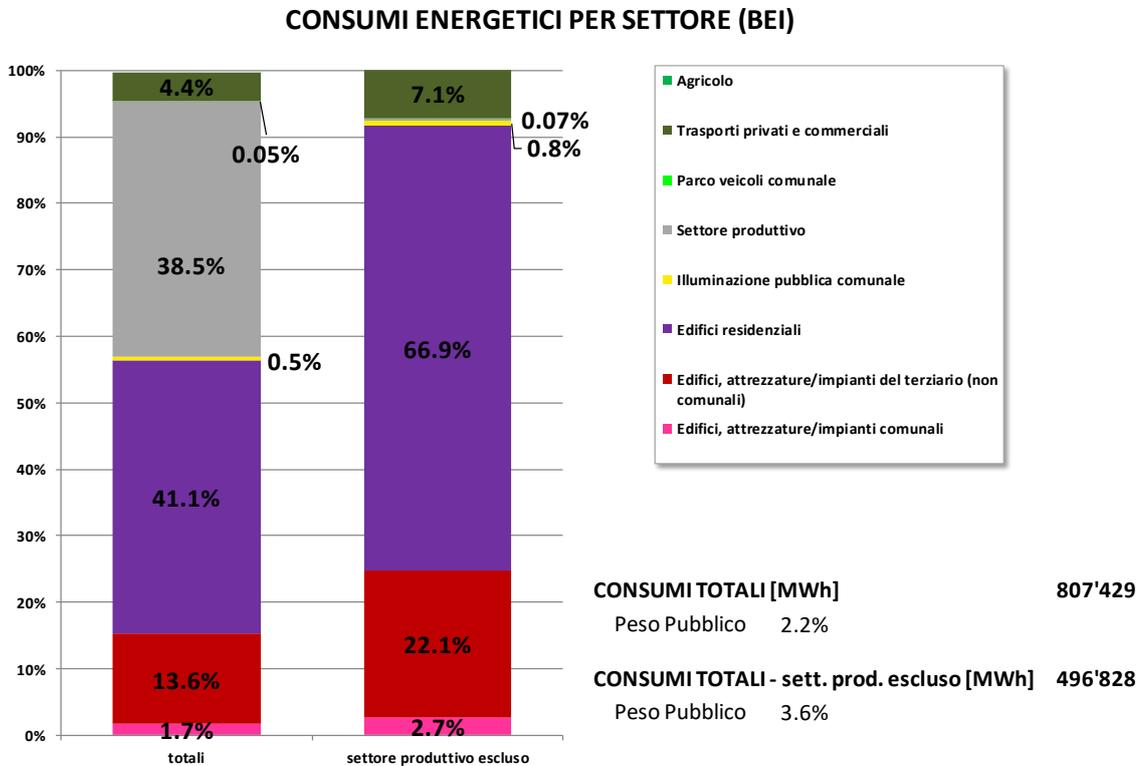
Tabella 2-13: consumi energetici annui per settore e per vettore (2018-BEI) nel comune di Aosta (fonte: Arpa, Italgas Spa, Deval, dati comunali – nostra elaborazione)

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															TOTALE
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	4'548	5'536	2'583	0	0	663	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13'330
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	28'096	9'983	54'308	1'321	0	4'372	0	0	0	0	0	0	11'556	0	0	109'637
Edifici residenziali	31'806	33'411	80'829	3'489	99	42'460	0	0	0	0	0	0	132'897	7'223	0	332'214
Illuminazione pubblica comunale	4'063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4'063
Settore produttivo	43'441	0	28'841	24'215	0	214'105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310'601
Agricolo	504	0	0	187	0	1'141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'833
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	111'955	48'930	166'561	29'024	99	261'600	0	0	0	0	0	0	144'453	7'223	0	771'678
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	0	0	0	0	0	135	238	0	0	0	0	0	0	0	0	373
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	1'036	1'248	0	16'614	16'480	0	0	0	0	0	0	0	0	35'379
Subtotale trasporti	0	0	1'036	1'248	0	16'749	16'718	0	0	0	0	0	0	0	0	35'752
TOTALE	111'955	48'930	167'598	30'272	99	278'349	16'718	0	0	0	0	0	144'453	7'223	0	807'429

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore in Figura 2-8, il settore maggiormente energivoro risulta essere il residenziale, essendo responsabile di circa il 41% consumi comunali; segue a breve distanza il settore produttivo (non ETS) con il 39% mentre il settore terziario è responsabile del 14% circa dei consumi. I consumi del comparto pubblico (edifici comunali, illuminazione pubblica, parco veicoli comunale e trasporto pubblico) sono pari a circa il 2.2% dei consumi totali di Aosta.

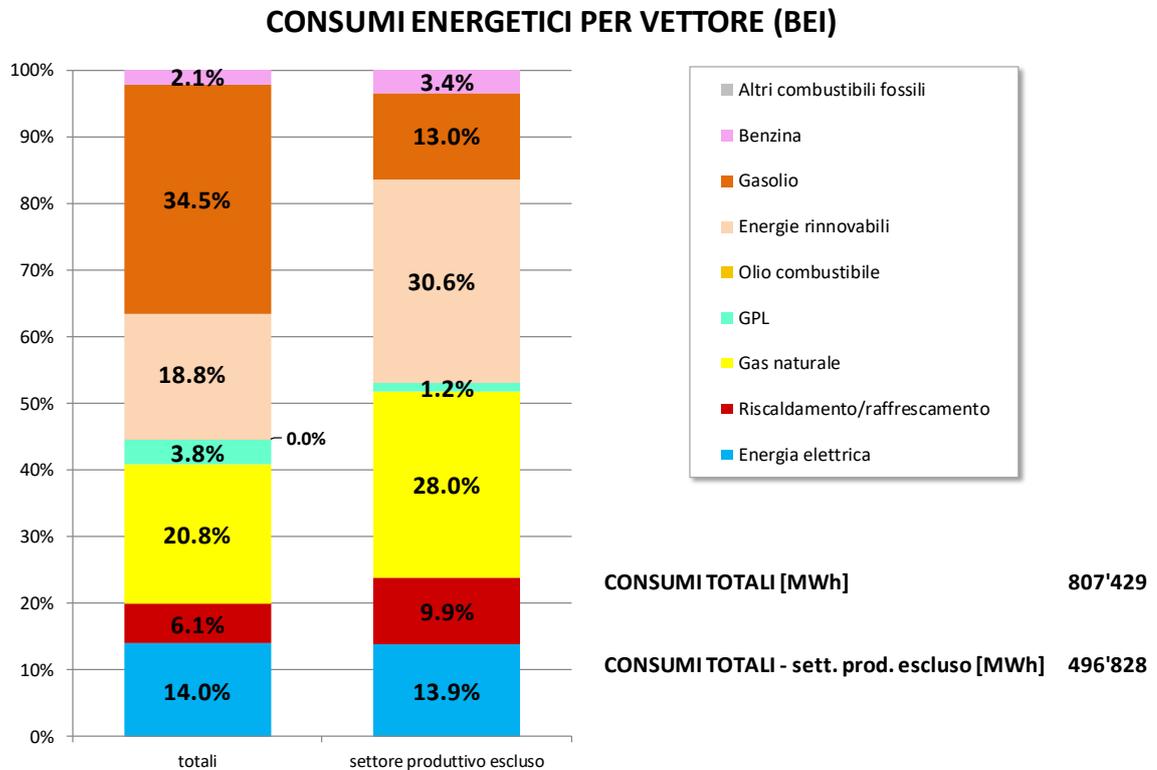
Nel caso di esclusione del settore produttivo, il settore predominante in termini di consumi si conferma il residenziale, a cui si associa il 67% dei consumi complessivi, mentre il consumo energetico diretto attribuibile al Comune è in questo caso pari a circa il 3.6%. Si ricorda, infatti, che è data facoltà alle Amministrazioni Comunali di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità delle stesse di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.

Figura 2-8: distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore ad Aosta considerati nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano i consumi privi del settore produttivo (fonte: nostra elaborazione)



Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore. Dall'analisi effettuata si può notare come il vettore prevalente sia il gasolio con il 35%, segue il gas naturale con il 21%, l'energia elettrica si attesta al quarto posto con il 14% preceduta dalle rinnovabili che occupa una quota di consumo pari al 19%. Escludendo il settore produttivo la situazione cambia notevolmente, i consumi di gasolio (vettore fortemente utilizzato dal settore produttivo) sono infatti ridotti e corrispondono al 13% dei consumi totali. Le rinnovabili con il 31% sono il vettore prevalente seguita dal gas naturale con il 28%, dall'energia elettrica con poco meno del 14% e dal vettore termico del TLR pari al 10%.

Figura 2-9: distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per vettore ad Aosta considerati nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori; a destra si riportano i consumi privi del settore produttivo (fonte: nostra elaborazione)



2.6.1 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni di CO₂, con cambi di ordinamento legati al differente peso dei fattori di emissione (maggiore per l'energia elettrica, minore per il teleriscaldamento, nullo per le rinnovabili...). Come spiegato nel paragrafo sulla metodologia, le emissioni di CO₂ sono calcolate come prodotto tra i consumi dei diversi vettori energetici e i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione per MWh di energia consumata). La tabella seguente è estratta direttamente dal template di CoMo e riporta le emissioni di CO₂ stimate per il comune di Aosta, suddivise per settore e per vettore.

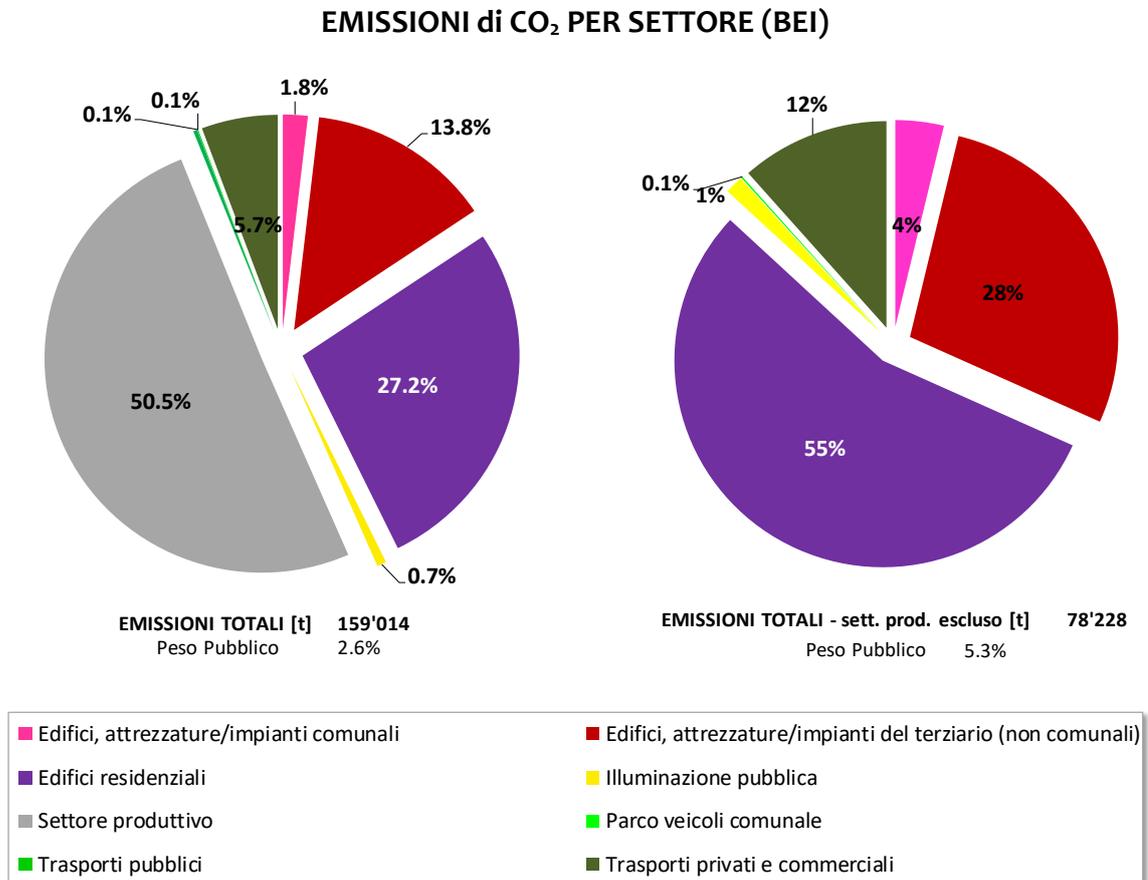
Tabella 2-14: emissioni annue di CO₂ per settore e per vettore (2018-BEI) nel comune di Aosta (fonte: nostra elaborazione)

Categoria	EMISSIONI DI CO ₂ [t] / EMISSIONI DI CO ₂ EQUIVALENTI [t]															Totale	
	Energia elettrica	Riscald. / raffresc.	Combustibili fossili							Energie rinnovabili							
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1'237	1'001	522	0	0	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2'937
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	7'640	1'806	10'970	300	0	1'167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21'883
Edifici residenziali	8'649	6'042	16'327	792	28	11'337	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43'175
Illuminazione pubblica comunale	1'105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'105
Settore produttivo	11'813	0	5'826	5'497	0	57'166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80'302
Agricolo	137	0	0	42	0	305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	484
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	30'444	8'849	33'645	6'588	28	69'847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149'886
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale	0	0	0	0	0	36	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti privati e commerciali	0	0	209	283	0	4'436	4'103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9'032
Subtotale trasporti	0	0	209	283	0	4'472	4'163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9'127
TOTALE	30'444	8'849	33'855	6'872	28	74'319	4'163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159'014

Dall'analisi della stima delle emissioni di CO₂ (Figura 2-10 a sinistra) appare evidente come una quota consistente delle emissioni sia dovuta al settore produttivo, responsabile per circa il 51% delle emissioni totali; gli altri settori fanno registrare percentuali decisamente inferiori, pari al 27% per il settore residenziale e pari al 14% circa per il terziario. La quota di emissioni relativa al Comune di Aosta come Pubblica Amministrazione è pari al 2.6% delle emissioni totali comunali.

In Figura 2-10 a destra sono rappresentate le emissioni comunali ottenute escludendo dall'analisi le emissioni legate al settore produttivo. Si osserva che al primo posto si attesta il residenziale con il 55%, seguito dal terziario privato e commerciale (28%); il settore dei trasporti privati è invece responsabile una quota molto inferiore delle emissioni totali, pari al 12%. In questo caso, le emissioni direttamente riconducibili a servizi pubblici comunali sono pari a poco meno del 5.3% del totale.

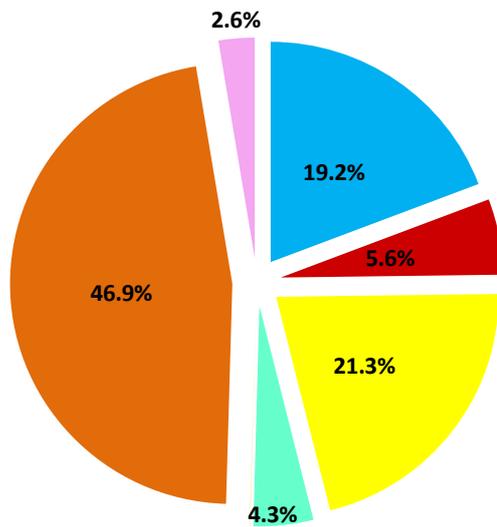
Figura 2-10: distribuzione percentuale delle emissioni annue per settore ad Aosta considerate nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni escludendo il settore produttivo (fonte: nostra elaborazione)



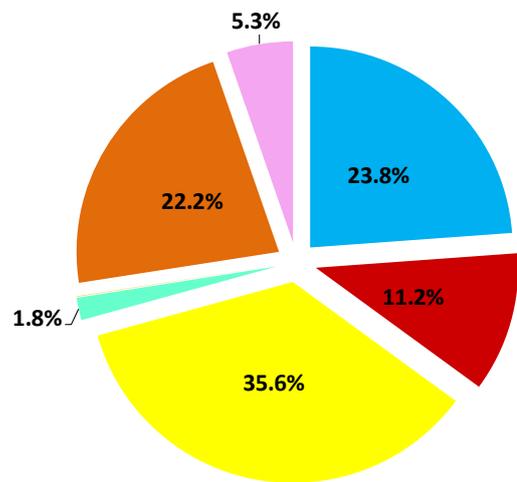
Dall'analisi delle emissioni totali per vettore (Figura 2-11) si può notare come, considerando il settore produttivo, la maggior parte delle emissioni sia dovuta ai consumi di gasolio (47% circa), seguiti dalle emissioni dei consumi di gas naturale (21%), mentre quelle dei consumi di energia elettrica sono pari a circa il 19%. Nel caso in cui si escluda il settore produttivo, appare evidente come le emissioni legate ai consumi di gas naturale risultino responsabili di una quota significativa delle emissioni complessive (36%), mentre quelle legate ai consumi di energia elettrica pesano il 24%, il peso emissivo di quelle di gasolio (vettore principe del produttivo) si attesta invece al 22%.

Figura 2-11: distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore ad Aosta considerate nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni escludendo il settore produttivo (fonte: nostra elaborazione)

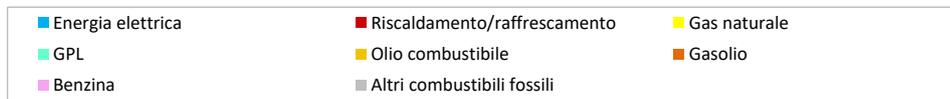
EMISSIONI di CO₂ PER VETTORE (BEI)



EMISSIONI TOTALI [t] 159'014



EMISSIONI TOTALI - sett. prod. escluso [t] 78'228



3. ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ

3.1 CONTESTO SOVRACOMUNALE

I cambiamenti climatici rappresentano una delle sfide più rilevanti su scala globale. I risultati del rapporto di valutazione dell'IPCC AR5-WGIII (IPCC 2014a) evidenziano che l'Europa meridionale e in particolare l'area del Mediterraneo dovranno fronteggiare nei prossimi decenni impatti dei cambiamenti climatici particolarmente significativi legati all'innalzamento delle temperature, all'aumento della frequenza degli eventi estremi (siccità, ondate di calore, precipitazioni intense) e alla riduzione e al cambiamento del regime delle precipitazioni a scala stagionale o annuale.

Per questo, le politiche adottate a livello internazionale hanno posto al centro dell'attenzione due aspetti complementari: da un lato la necessità di perseguire la riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, dall'altra incrementare la resilienza dei sistemi socio-economici e ambientali dei territori. Poiché i cambiamenti climatici sono già in essere, è emersa infatti la necessità di promuovere parallelamente alle misure finalizzate alla mitigazione l'adozione di strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici a vari di livelli di governo.

In Italia le basi per la definizione di azioni e politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sono state poste con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), approvato dal Ministero dell'Ambiente con Decreto del Direttore Generale della Direzione per il Clima e l'Energia n. 86 del 16 giugno 2015. L'obiettivo finale è quello di:

- Ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- Mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
- Valutare le opportunità derivanti dalle nuove condizioni climatiche.

Per dare attuazione alla Strategia, nel 2016 il Ministero dell'Ambiente ha intrapreso, con analoghe modalità partecipative della SNAC, la stesura del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) che però, tuttavia, è stato solo adottato.

Il Piano, dal carattere non prescrittivo, vuole supportare, con l'indicazione delle azioni più adeguate ed efficaci, le pianificazioni territoriali e di settore ai fini dell'integrazione di criteri di adattamento ai cambiamenti climatici nelle procedure e negli strumenti già esistenti.

I contenuti del Piano sono:

- Definizione delle aree climatiche omogenee secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, identificate attraverso modelli ad elevata risoluzione;
- Valutazione della vulnerabilità e degli impatti settoriali;



- Identificazione di pacchetti di azioni di adattamento e individuazione della preferibilità relativamente alle diverse aree identificate;
- Individuazione dei ruoli e delle responsabilità e degli strumenti di «governance» multilivello;
- Stima delle risorse umane e finanziarie necessarie;
- Linee guida e indicatori per il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia degli interventi.

Il PNACC ha proposto la suddivisione del territorio italiano in sei “macroregioni climatiche omogenee” per cui i dati osservati utilizzati riportano condizioni climatiche simili negli ultimi trent'anni (1981-2010). L'individuazione delle “macroregioni climatiche omogenee” si basa su un set di 10 indicatori climatici individuato nell'ESPON CLIMATE project (Schmidt-Thomé and Greiving, 2013) che rappresentano i principali impatti meteo-indotti, a scala europea, su ambiente naturale, costruito, patrimonio culturale, sfera sociale ed economica. Gli indicatori sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 3-1: Indicatori adottati nella proposta di PNACC

Indicatore	Descrizione	Unità di misura
Temperatura media annuale (Tmean)	Media annuale della temperatura media giornaliera	°C
Giorni di precipitazioni intense (R20)	Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm	giorni/anno
Frost days FD	Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C	giorni/anno
Summer days (SU95p)	Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS)	giorni/anno
Cumulata delle precipitazioni invernali (WP)	Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)	mm
Cumulata delle precipitazioni estive (SP)	Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)	mm
Copertura nevosa (SC)	Media annuale del numero di giorni per cui l'ammontare di neve superficiale è maggiore di un 1 cm	giorni/anno
Evaporazione (Evap)	Evaporazione cumulata annuale	mm/anno
Consecutive dry days (CDD)	Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno	giorni/anno
95° percentile della precipitazione (R95p)	95° percentile della precipitazione	mm



In base all'analisi del PNACC, Aosta rientra nella macroregione 5 "Italia Settentrionale" che individua aree dell'Italia settentrionale caratterizzate dai valori più elevati di precipitazione sia in termini di valori medi invernali (321 mm) che estremi (R20 e R95p).

Figura 3-1: macroregione 5 "Italia Settentrionale" (fonte: PNACC)

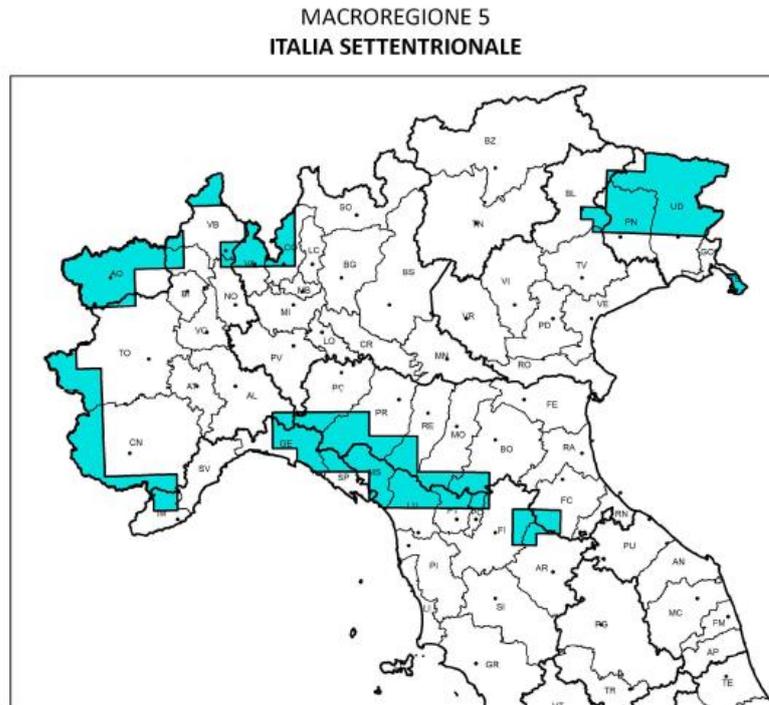


Tabella 3-2: Valori medi e deviazione standard degli indicatori per la macroregione 5 (fonte: proposta PNACC)

							
Temperatura media annua Tmean (°C)	Precipitazioni intense R20 (n. giorni/anno con precipitazioni >20mm)	Giorni con gelo FD (n. giorni/anno con Tmean <0°C)	Giorni estivi SU95p (n. giorni/anno con Tmax > 29.2 °C)	Cumulata delle precipitazioni invernali WP (mm)	Cumulata delle precipitazioni estive SP (mm)	95° percentile della precipitazione R95p (mm)	Numero massimo di giorni asciutti consecutivi CDD (giorni/anno)
8.3(±0.6)	21(±3)	112(±12)	8(±5)	321(±89)	279(±56)	40	28(±5)

3.1.1 I possibili effetti del cambiamento climatico nella macroregione 5

Nell'ambito della proposta di PNACC sono state fatte delle proiezioni, circa gli indicatori climatici, per le diverse macroregioni. In particolare, la macroregione 5 è stata a sua volta suddivisa in aree climatiche omogenee, ossia aree con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

Al fine di calcolare tali previsioni, sono stati considerati due scenari, **RCP 4.5** e **RCP 8.5**, che corrispondono a due dei quattro Representative Concentration Pathways (RCP) che la comunità scientifica internazionale (IPCC 2013a) ha selezionato per rappresentare l'evoluzione delle concentrazioni di gas ad effetto serra del nostro pianeta nel futuro. Gli scenari selezionati sono i due più comunemente utilizzati in quanto rappresentano rispettivamente livelli di emissioni

intermedi e alti, a cui corrispondono incrementi di temperatura medi globali per la fine del secolo al di sotto dei 2 °C e dei 4 °C rispettivamente. Le proiezioni climatiche future del modello selezionato riportano le anomalie medie di temperatura e precipitazione per il periodo 2021-2050 e 2071-2100.

In base agli RCP 4.5 e RCP 8.5, Aosta è interessata dai cluster 5B e 5D. Le variazioni negli indici climatici entro il 2050 sono indicate nella tabella successiva.

Tabella 3-3: Anomalie principali previste nelle aree climatiche omogenee (fonte: PNACC scenario RCP4.5)

	A	B
Tmean (°C)	1.3	1.2
R20 (giorni/anno)	-1	-2
FD (giorni/anno)	-19	-20
SU95p (giorni/anno)	9	1
WP (mm) (%)	-2	-8
SP (mm) (%)	-24	-15
SC (giorni/anno)	-8	-21
Evap (mm/anno) (%)	-3	1
R95p (mm) (%)	3	-1



Secondo lo scenario RCP 4.5 è previsto per Aosta riduzione significativa delle precipitazioni estive (SP), dei giorni con gelo (FD) e della copertura nevosa (SC) e un aumento di 1,2° della temperatura media.

Tabella 3-4: Anomalie principali previste nelle aree climatiche omogenee (fonte: PNACC scenario RCP8.5)

	A
Tmean (°C)	1.5
R20 (giorni/anno)	1
FD (giorni/anno)	-23
SU95p (giorni/anno)	1
WP (mm) (%)	13
SP (mm) (%)	-11
SC (giorni/anno)	-20
Evap (mm/anno) (%)	2
R95p (mm) (%)	5



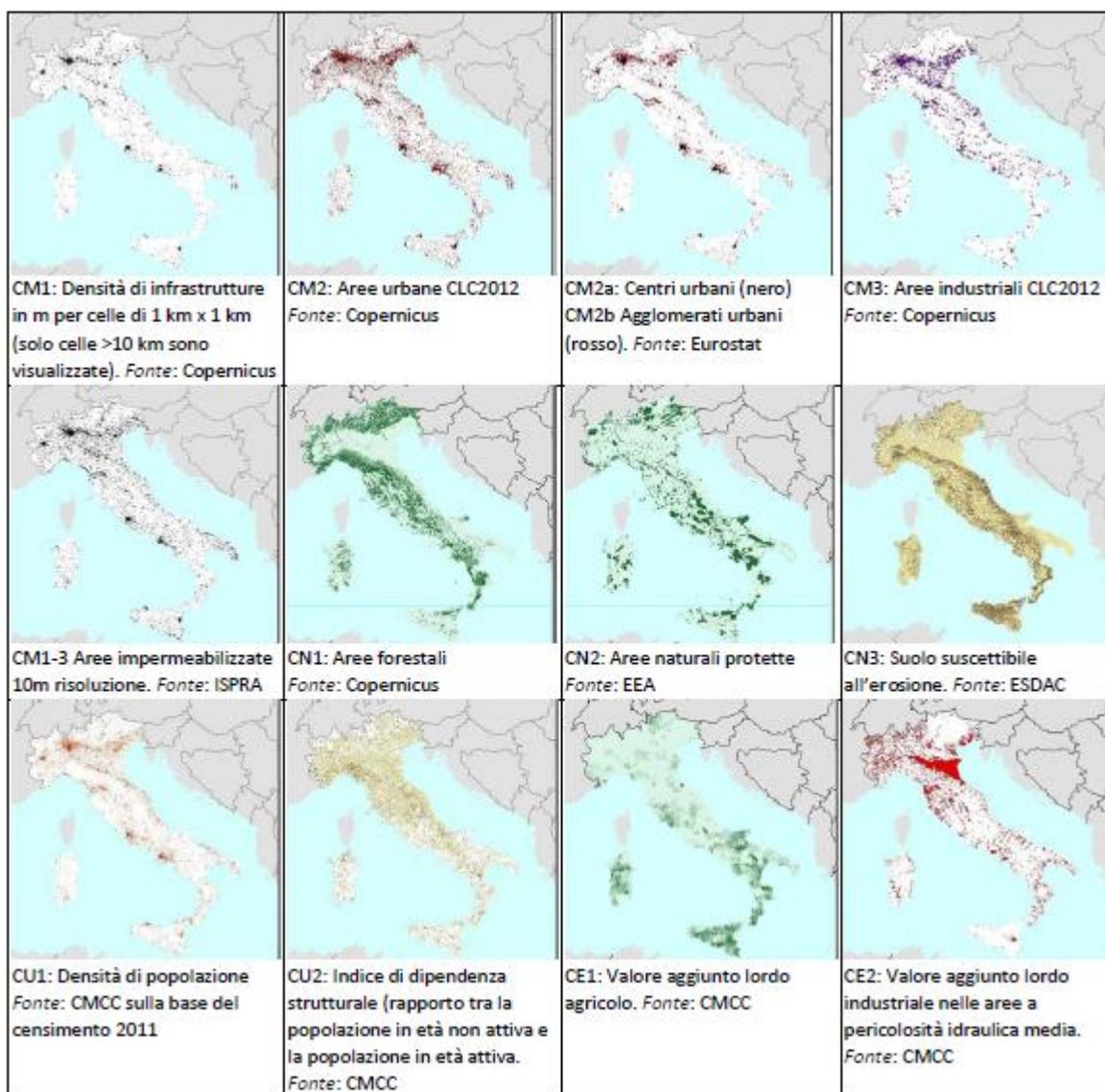
Secondo lo scenario RCP 8.5 si assiste ad un aumento della temperatura media di 1,5°C. Più marcata è la riduzione dei giorni di gelo (FD), aumenta la previsione di precipitazioni invernali e si riduce quella relativa alle precipitazioni estive, e si prevede una riduzione sostanziale dei giorni con neve.

Una volta individuate le pericolosità legate al cambiamento climatico, il PNACC offre un'analisi di esposizione e sensibilità ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, che identifica e caratterizza il grado in cui i sistemi esposti possono essere persi o danneggiati a seguito di un evento pericoloso in una certa area. Gli indicatori di esposizione e sensibilità selezionati fanno riferimento a “tipologie di capitale” - economico e finanziario, umano, sociale, manufatto e immobilizzato, naturale - solitamente utilizzate in ambito di analisi di sostenibilità. Rappresentano quindi gli elementi esposti al cambiamento climatico e la loro predisposizione a subire gli effetti del cambiamento climatico.

Come possiamo vedere in

Figura 3-2, la zona di Aosta presenta livelli più elevati di esposizione e di sensibilità in relazione alla presenza di infrastrutture, di aree urbane e suolo impermeabilizzato, di attività industriali, di aree forestali e naturali protette e di suolo suscettibile all'erosione.

Figura 3-2: Indicatori di esposizione e sensibilità a scala nazionale (fonte PNACC)



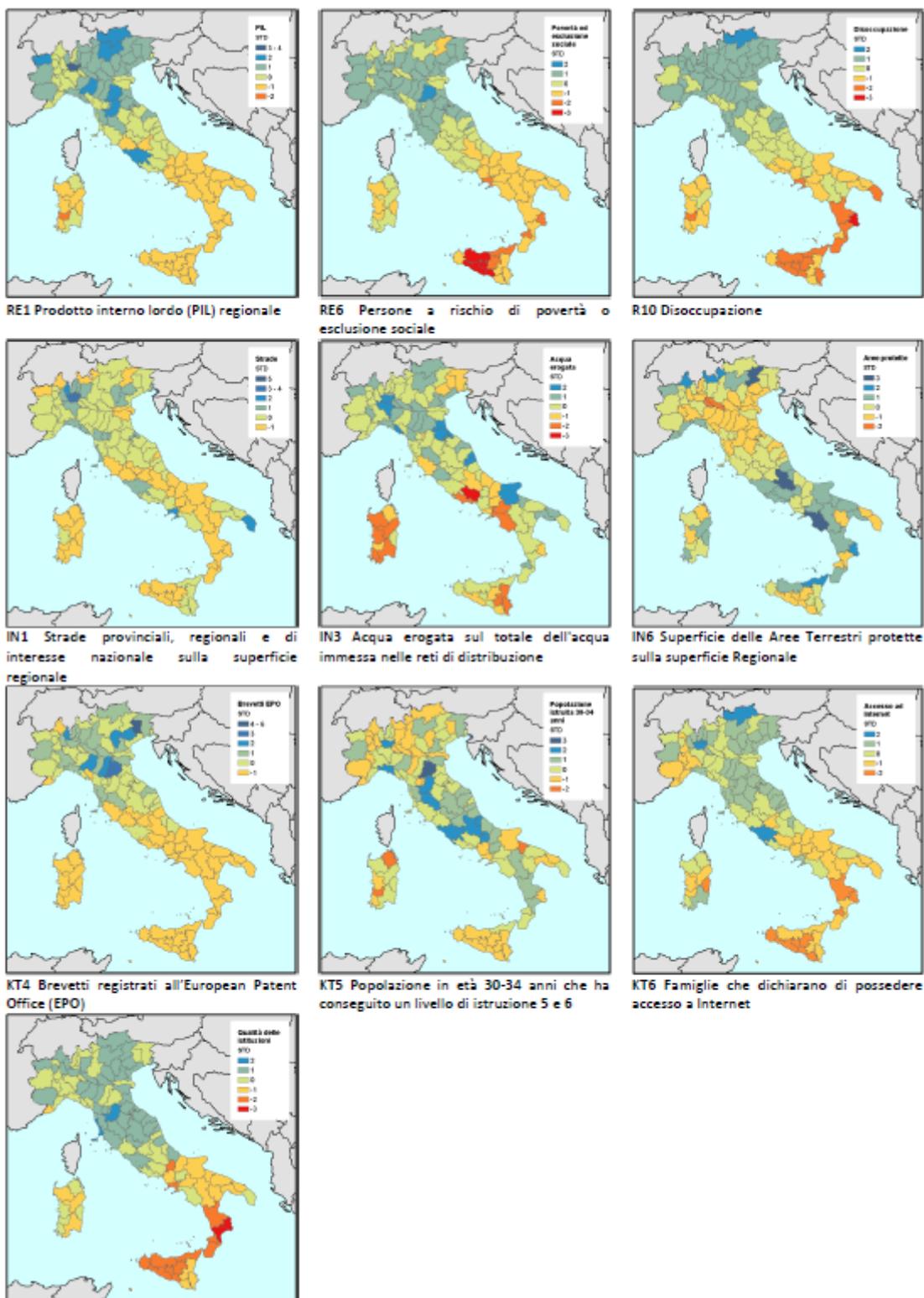
Il seguente passaggio dell'analisi del PNACC, prevede il calcolo dell'Indice di Capacità di Adattamento (ICA), calcolato mediante l'uso della metodologia ESPON, che utilizza cinque determinanti della capacità di adattamento per le diverse province italiane: risorse economiche, conoscenza e consapevolezza, infrastrutture, capacità istituzionale e tecnologia.

Per ogni determinante sono stati quindi calcolati degli indicatori, il cui risultato a livello nazionale è riassunto in

Figura 3-3: la Regione Valle d'Aosta presenta ottime capacità di adattamento per quanto riguarda le risorse economiche, la disponibilità di acqua e di aree naturali protette. Più carente invece la situazione in termini di disponibilità di infrastrutture per il trasporto.

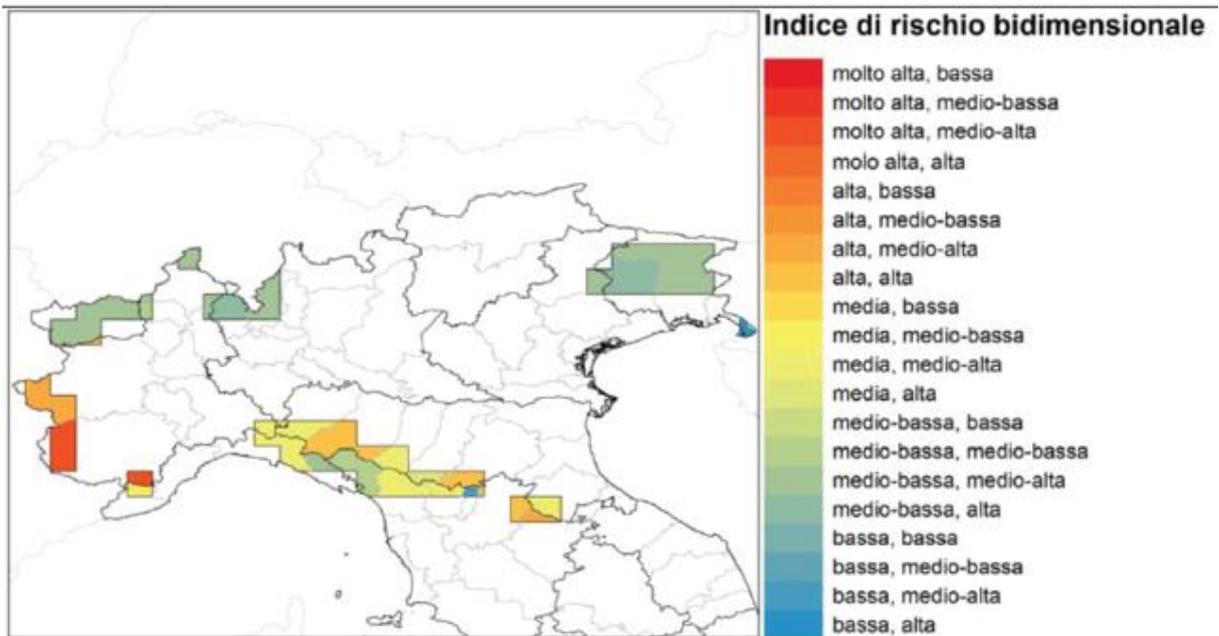


Figura 3-3 Performances provinciale degli indicatori di capacità di adattamento (fonte PNACC)



L'ultimo passaggio dell'analisi, prevede l'elaborazione dell'indice di rischio bi-dimensionale rappresentato per classi di impatto potenziale e capacità di adattamento. Le aree della macroregione 5 presentano valori di propensione al rischio per il periodo 2021-2050 prevalentemente medi e medio-bassi essendo caratterizzate da provincie con impatti potenziali e capacità adattativa medi e medio-bassi. **Per la zona di Aosta i valori di propensione al rischio sono valutati come medio-bassi e con una capacità di adattamento medio-alta.**

Figura 3-4: Indice del rischio (fonte: PNACC)



Nel seguito si riportano alcune delle principali minacce cui è soggetta la macro-regione 5, quelle per cui, secondo le elaborazioni del PNACC, il livello atteso di impatto è valutato come medio e alto.

Tabella 3-5 Minacce cui è soggetta la Macro-regione 5 secondo il PNACC

SETTORE	MINACCE	LIVELLO DI IMPATTO
Risorse idriche	La variazione attesa nella disponibilità e qualità della risorsa idrica è strettamente collegata alla proiezione del regime delle precipitazioni che per questa macroregione 5 indica una riduzione della precipitazione nella stagione invernale e più marcata nel periodo estivo (utilizzando lo scenario RCP 4.5).	ALTO
Dissesto geologico, idrologico e idraulico	Le variazioni contenute (generalmente caratterizzate da lievi diminuzioni sull'area) dei valori di precipitazione cumulata e dei massimi di precipitazione sono attesi e indurre variazioni limitate nella frequenza e magnitudo dei fenomeni di dissesto. La macroregione è attualmente tra le aree maggiormente interessate dai fenomeni di dissesto a causa della concomitante presenza di elevati valori di precipitazione soprattutto sulle scale giornaliere o sub	ALTO

SETTORE	MINACCE	LIVELLO DI IMPATTO
	giornaliere e di bacini di ridotte dimensioni e con elevate percentuali di superficie impermeabile. Gli incrementi di temperatura e precipitazione potrebbero indurre incrementi nei fenomeni di instabilità dei complessi rocciosi.	
Ecosistemi terrestri	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusione di specie invasive. • Riduzione degli ambienti sommitali risalita del limite superiore della vegetazione arborea e aumento della frammentazione causato dalle modifiche degli habitat. • Modificazioni del ciclo fenologico e alterazioni nella risposta della vegetazione di prateria alpina in termini di tasso di assorbimento di carbonio. 	ALTO
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Turismo invernale montano: diminuzione della copertura nevosa, ritiro dei ghiacciai e scomparsa del permafrost (degrado del paesaggio, dissesto). • Diminuzione delle risorse idriche. • Aumento delle ondate di calore. • Turismo montano e rurale: cambiamenti nel paesaggio. • Diminuzione delle presenze dei turisti e variazione dell'appetibilità della destinazione a seguito della variazione delle sue condizioni climatiche, aumento dell'incidenza degli eventi estremi. 	ALTO
Salute	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del rischio di malattie cardiorespiratorie per ondate di calore, sinergia tra inquinamento atmosferico e variabili microclimatiche (temperatura, ventilazione, etc.) in considerazione dell'area ad alta densità urbana e, in alcuni casi, con specifiche condizioni microclimatiche. • Aumento del rischio di malattie infettive da insetti vettori per condizioni climatiche favorevoli l'aumento in distribuzione e densità. • Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche per condizioni climatiche favorevoli specie infestanti, allungamento della stagione pollinica e sinergie con inquinanti atmosferici irritativi per le vie aeree. • Aumento del rischio di danni diretti (mortalità e lesioni fisiche e psico-fisiche post traumatiche) nelle precipitazioni estreme in particolare nelle aree a maggior rischio idrogeologico. 	MEDIO-ALTO
Insedimenti Urbani	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti sulla salute associati alle elevate temperature e alle ondate di calore. • Accentuato rischio da eventi di dissesto idrogeologico. 	ALTO
Trasporti	Impatti indiretti legati al dissesto idrogeologico infrastrutture di trasporto.	MEDIO
Energia	Impatti negativi sulla generazione idroelettrica dovuta all'aumento della variabilità delle risorse idriche disponibili.	MEDIO

3.2 CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA CITTÀ DI AOSTA

Nel seguito si riporta il quadro dei rischi cui è soggetto il territorio del Comune di Aosta, delineato sulla base di diversi documenti e fonti di dati e, in particolare:

- Piano di Protezione Civile Comunale;
- Piano Regolatore Comunale;
- Dati ARPA Valle d'Aosta;
- Piano Regionale Antincendio Boschivo;
- Report sui cambiamenti climatici in VdA;
- Mappe e dati dell'iniziativa Climate ADAPT: si tratta di uno strumento messo a disposizione dall'iniziativa Climate Adapt, lo **“Urban Adaptation Map Viewer”** e che restituisce, mediante mappe, informazioni sulle diverse tipologie di rischio cui è soggetto il territorio europeo (temperature estreme, inondazioni, scarsità d'acqua, incendi e malattie trasmesse da vettori). Fornisce inoltre alcune informazioni sulle cause della vulnerabilità delle città e dell'esposizione a questi pericoli, legate alle caratteristiche delle città e della loro popolazione.

I rischi analizzati nei paragrafi successivi sono i seguenti:

- Rischio temperature estreme;
- Rischio precipitazione estreme;
- Rischio idraulico;
- Rischio frane;
- Rischio incendi boschivi.

3.2.1 Le temperature estreme

Pur essendo il pericolo di temperature estreme nel Comune di Aosta attualmente moderato, negli ultimi anni si è osservata una chiara tendenza in aumento delle temperature minime e massime durante la stagione estiva: il numero medio di giorni con temperatura superiore a 25° è passato da 67 nel periodo 1971 – 2000, a 92 nel periodo 2002 – 2016. Anche il numero medio di giorni caldi e di notti calde ha segnato un netto incremento nel periodo 2002 – 2016. Per quanto riguarda invece il periodo invernale, si registra un aumento delle temperature massime (riduzione del numero medio di giorni freddi), mentre aumenta il numero medio di notti fredde e di giorni di gelo. Aumenta leggermente anche l'indice di durata dei periodi di freddo.

Da sottolineare invece l'aumento dell'indice di durata delle ondate di calore (WSDI) che potrebbe consolidarsi negli anni futuri e che va ad aumentare i rischi legati alle temperature elevate.

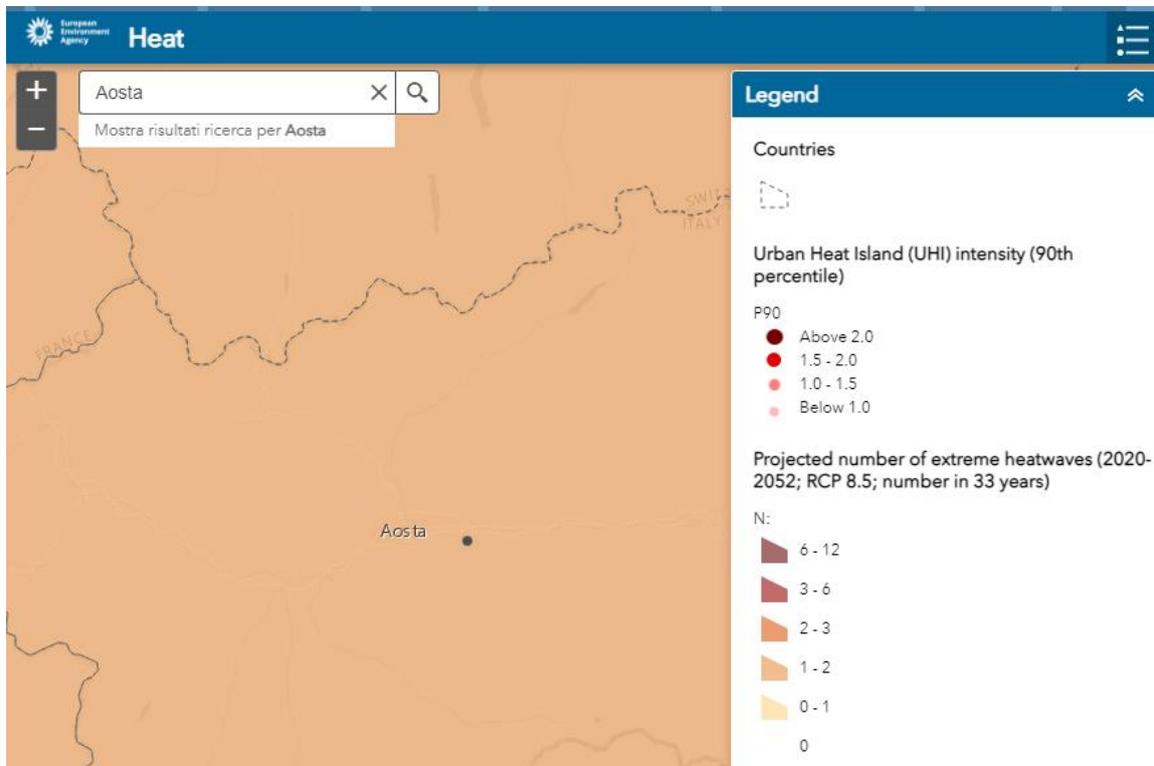


Tabella 3-6: indici di estremi di temperatura per la città di Aosta. Anni 2002-2016, 1971-2000, valori medi in giorni (fonte ISTAT)

	1971 - 2000	2002 - 2016	Var.
Giorni estivi (SU25)	67	92	+
Notti tropicali (TR20)	1	1	=
Giorni caldi (TX90p)	31	64	+
Notti calde (TN90p)	30	53	+
Indice di durata dei periodi di caldo (WSDI)	16	21	+
Giorni con gelo (FDo)	89	92	+
Giorni freddi (TX10p)	31	23	-
Notti fredde (TN10p)	30	37	+
Indice di durata dei periodi di freddo (CSDI)	11	12	+
Temperatura media (°C)	10,9	11,8	+

Si è inoltre proceduto a consultare lo strumento Urban Adaptation Map Viewer: per il territorio di Aosta viene fornita la proiezione del numero di ondate di calore estreme attese per il periodo 2020 – 2052 (secondo lo scenario climatico RCP 8.5) e che è pari a 1,5, quindi configurato come un rischio moderato.

Figura 3-5 Il rischio di ondate di calore nel territorio di Aosta (fonte Climate ADAPT)



È importante sottolineare come l'aumento dei fenomeni intensi connesso all'aumento delle temperature può portare ad una riduzione complessiva della quantità di acqua a disposizione, a causa di una minore capacità di assorbimento del terreno ed una maggiore evapotraspirazione rispetto al passato.

Oltre a questo aspetto, l'aumento delle temperature e di fenomeni temporaleschi estremi porta con sé un aumento dei potenziali rischi legati al dissesto idrogeologico, di cui è importante tenere conto in ottica di prevenzione futura.

Infine, l'aumento delle temperature ha conseguenze negative sulla salute delle persone più deboli, in particolare degli anziani, dei bambini piccoli e delle persone con patologie. Anche le persone a basso reddito sono particolarmente esposte a questa tipologia di rischio poiché, spesso, vivono in alloggi di scarsa qualità che possono essere soggetti a surriscaldamento. Le alte temperature riducono anche la produttività dei lavoratori e influiscono sulle infrastrutture di trasporto.

3.2.2 Le precipitazioni estreme

A differenza di quanto osservato per le temperature, gli indici relativi alle precipitazioni presentano una maggiore stabilità. Come possiamo vedere nel seguito, i giorni piovosi (con precipitazioni di più di 1 mm) sono aumentati di poco passando da un numero medio annuale di 69 giorni a 72, mentre il numero medio di giorni con precipitazione intensa (R10) e molto intensa (R50) è pressoché rimasto invariato.

Registra invece una riduzione l'indice che misura il livello di precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p).

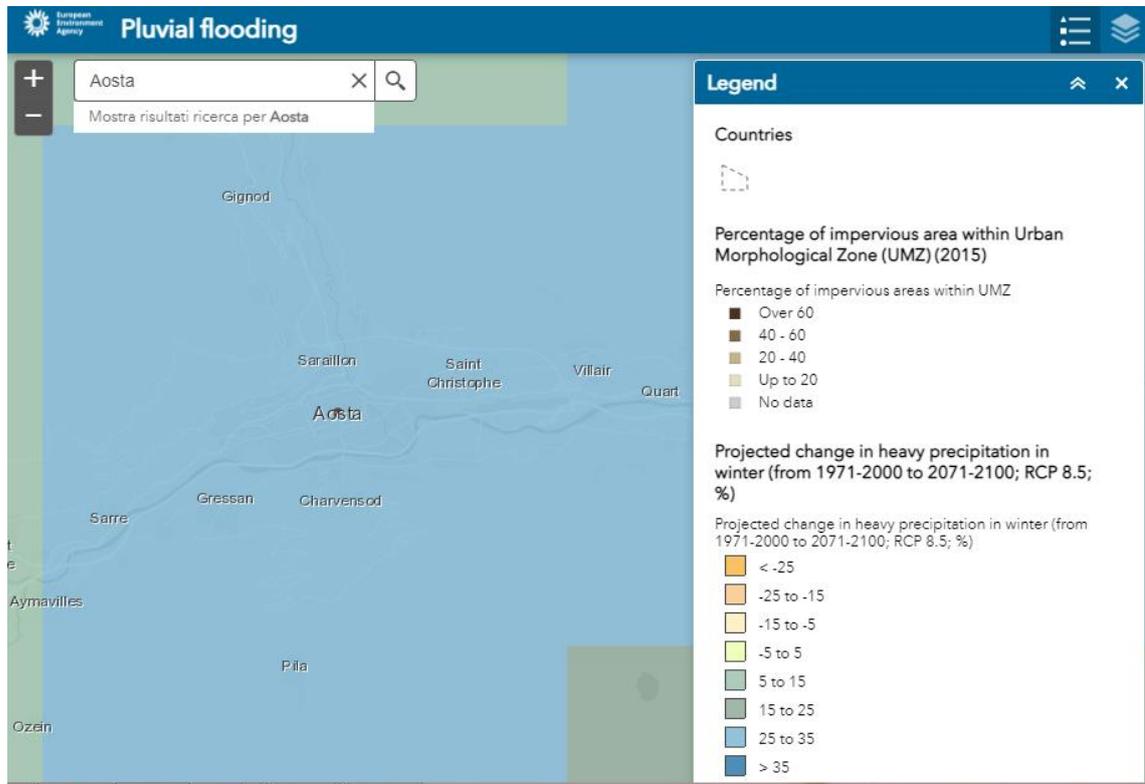
Tabella 3-7: indici di estremi climatici di precipitazione per la città di Aosta. Anni 2002-2016, 1971-2000, valori medi in giorni e millimetri (fonte ISTAT)

	1971 - 2000	2002 - 2016	Var.
Giorni con precipitazione >1 mm (RX1day)	69	72	+
Giorni con precipitazione >20 mm (R20)	5	6	+
Giorni con precipitazione >50 mm (R50)	1	1	=
Giorni consecutivi con pioggia (CWD)	5	5	=
Giorni consecutivi senza pioggia (CDD)	25	25	=
Precipitazione nei giorni molto piovosi (R95P) in mm	140,6	121,2	-
Precipitazione totale media in mm	526,8	521,3	-

Nel seguito sono riportati i risultati ottenuti attraverso lo Urban Adatpation Map Viewer e inerenti il rischio di inondazioni causati da piogge torrenziali:

- Il trend osservato nei valori di precipitazioni massime annuali in cinque giorni consecutivi nel periodo estivo (Indice Rx5days, periodo 1960-2015; mm/decennio) ha registrato un aumento di 0,89 mm/decennio;
- Il trend osservato nei valori di precipitazioni massime annuali in cinque giorni consecutivi nel periodo invernale (Indice Rx5days, 1960-2015; mm/decennio) ha registrato invece una riduzione pari a -1,28 mm/decennio;
- dalla Figura 3-6 possiamo vedere come il rischio previsto di aumento di precipitazioni estreme invernali aumenti tra il 25% ed il 35% nell'intervallo di tempo 2071-2100 rispetto ai valori registrati tra il 1971 e il 2000 (secondo lo scenario RCP 8.5).

Figura 3-6 Il rischio inondazioni pluviali territorio di Aosta (fonte Climate ADAPT)

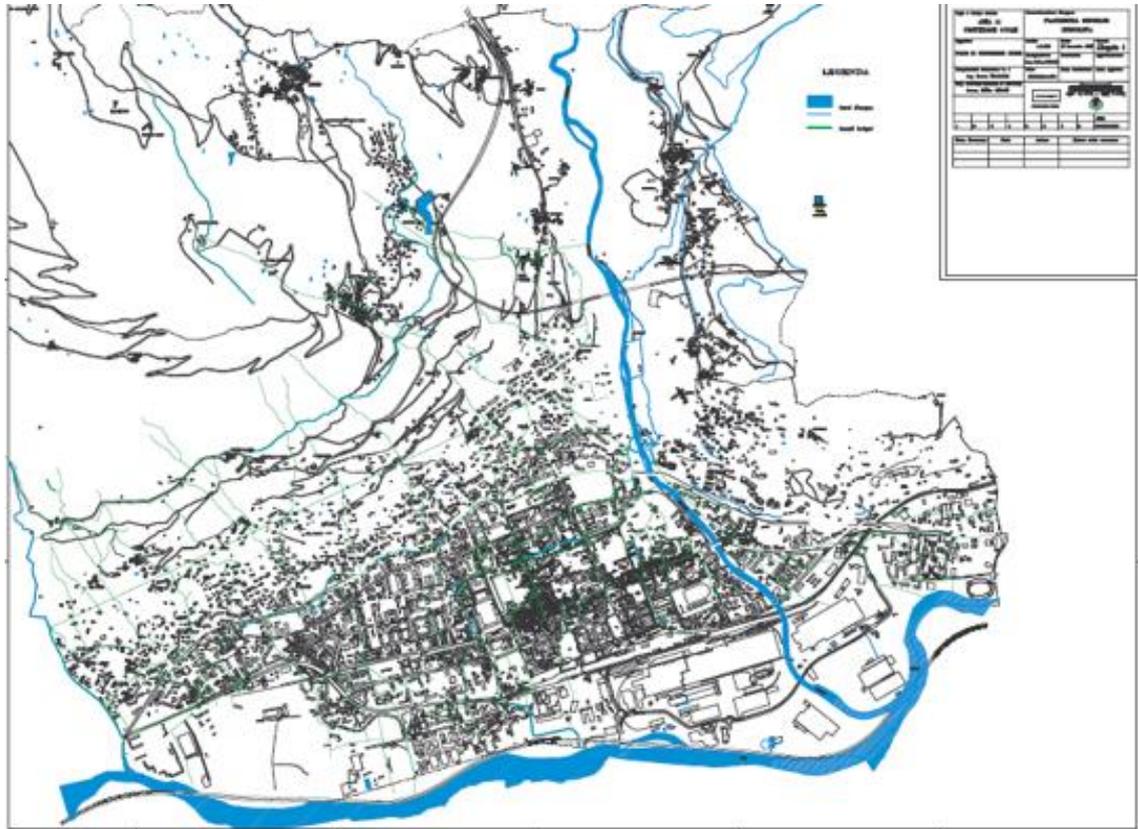


È importante considerare che il verificarsi di precipitazioni estreme può causare inondazioni pluviali nelle aree urbane quando associata a un'elevata percentuale di superfici impermeabili. Quando l'acqua non può infiltrarsi nel terreno, infatti, un'elevata quantità di ruscellamento superficiale può superare la capacità del sistema di drenaggio e causare allagamenti. Inoltre, nei punti in cui la rete fognaria è mista, le inondazioni pluviali possono portare alla fuoriuscita delle acque reflue, ponendo rischi per la salute della popolazione.

3.2.3 Le alluvioni / inondazioni

Il reticolo idraulico del comune di Aosta è composto dal corso d'acqua principale, il Fiume Dora Baltea, dal torrente Buthier e da altri corsi d'acqua minori (torrenti Clou Neuf e Parleya), nonché da piccoli corsi d'acqua a carattere stagionale che si formano principalmente lungo alcuni tratti collinari.

Figura 3-7: Reticolo idrografico del Comune di Aosta (fonte: documento di Protezione Civile)



L'erosione dei corsi d'acqua presenti nel territorio comunale può determinarsi a seguito di piogge persistenti, di violenti nubifragi o per collasso o gestione dighe. Gli effetti risultano ancor più dannosi e rilevanti allorché il fenomeno si manifesta in concomitanza con lo scioglimento di abnormi masse nevose e quando il corso d'acqua in piena trasporta materiale detritico di alveo e di sponda e materiale arboreo.

In base alle statistiche Istat, quasi 3% della popolazione residente ad Aosta vive in zona a rischio medio alto di allagamenti e il 19% in aree a basso rischio.

Tabella 3-8: Popolazione residente soggetta ai diversi livelli di rischio idraulico (fonte: Istat)

POP RES AREA PERICOL IDRAULICA MEDIA	POP RES AREA PERICOL IDRAULICA ELEVATA	POP RES AREA PERICOL IDRAULICA BASSA
512	327	6.592
1,5%	1%	19%

Il PRG individua i terreni soggetti a rischio di inondazione. I corsi d'acqua analizzati sono:

- Gli alvei dei rii minori, scendenti dal pendio montuso, che giunti sul fondovalle scompaiono scorrendo in gran parte in sotterraneo. Caratteristica comune a quasi tutti i rii, per lo meno nel tratto collinare, è l'elevata canalizzazione o delimitazione mediante opere artificiali e la scomparsa dei tratti in cui attraversano aree caratterizzate da debole acclività. In particolare lungo il versante che si affaccia sulla valle principale.
- Il fiume Dora Baltea è compreso nel territorio del comune di Aosta solo per un breve tratto all'altezza del Ponte di Suaz. Tuttavia, l'alveo dista pochi metri dal confine amministrativo ed una eventuale esondazione coinvolgerebbe la fascia del territorio di Aosta più prossima al corso d'acqua. Il corso della Dora nel tratto all'altezza della Città di Aosta è delimitato con continuità su entrambe le sponde da opere di arginatura realizzate contestualmente alla costruzione dell'autostrada per il Monte Bianco. Lungo l'alveo sono state realizzate anche numerose soglie. Un'opera trasversale di maggiori dimensioni è presente a valle della confluenza del T.Buthier.
- Il Torrente Buthier che attraversa il territorio comunale in direzione circa N-S scorrendo profondamente incassato nel tratto a monte della località Saumont. Lungo il torrente sono presenti difese costituite in prevalenza da muri in calcestruzzo che si estendono in modo continuo a valle dello sbarramento presente in località Saumont.

Le aree critiche urbane sono individuate, per il Fiume Dora Baltea, in sinistra idrografica, e nella confluenza fra il torrente Buthier e la Dora Baltea, dove si riscontra il maggior pericolo: in tale contesto rientra infatti il quartiere "Dora", ad elevata densità abitativa.

Per il Torrente Buthier si individuano in situazione critica le aree urbane in sinistra e destra idrografica. In sinistra idrografica, come analizzato nel Piano Regolatore Comunale, lungo tre punti sono in atto processi di erosione con conseguente scalzamento e danneggiamento delle difese costituite. Il dimensionamento dei muri di sponda è stato eseguito per una portata di piena centennale pari a 500 mc/sec; la portata considerata non tiene però conto della possibilità che in concomitanza di un evento di piena, siano aperti gli scarichi della diga di Place Moulin, situata nell'alto bacino del corso d'acqua. Le verifiche eseguite nel tratto del corso d'acqua compreso nel Comune di Aosta indicano che nel settore a monte del ponte di Saumont più sezioni risultano appena sufficienti per il deflusso della piena conseguente allo scarico. Nel caso in cui si effettuassero le verifiche idrauliche sommando alla piena del Buthier il contributo degli scarichi della diga di Place Moulin la sezione del Buthier risulterebbe sicuramente insufficiente per tutto il tratto di attraversamento del Comune di Aosta. A monte del Ponte di Saumont, in relazione alla modestissima altezza in numerosi tratti delle sponde naturali ed alle quote raggiunte dal livello idrico, l'intera piana di fondovalle sarebbe interessata da inondazione.

Nello stralcio cartografico successivo sono indicate le zone esondabili e per cui il PRG ha definito gli ambiti inedificabili. Le aree esondabili sono riportate secondo fasce, ovvero quella porzione di alveo (comprese le forme fluviali riattivabili) che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena annuale. Più in dettaglio:

La fascia A – area inedificabile - è costituita dalla porzione di alveo (comprese le forme fluviali riattivabili) che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena annuale.

- Nelle aree non regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite della fascia A è definito mediante criterio geomorfologico.
- Nelle aree regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite della fascia coincide con l'ipotesi di progetto di sistemazione idraulica del corso d'acqua, per i valori di piena calcolati per tempo di ritorno non inferiore a 20 anni a meno che non si verifichino evidenze tali da inficiare la validità delle opere di protezione eventualmente presenti.

La fascia B – area inedificabile - è costituita dalla porzione di territorio interessato da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento.

- Nelle aree non regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite della fascia è definito mediante criterio geomorfologico.
- Nelle aree regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite della fascia coincide con l'ipotesi di progetto di sistemazione idraulica del corso d'acqua, per i valori di piena calcolati per tempo di ritorno non inferiore a 100 anni a meno che non si verifichino evidenze tali da inficiare la validità delle opere di protezione eventualmente presenti.

La fascia C - è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente fascia B, che può essere interessata da inondazioni al verificarsi di eventi di piena catastrofica.

- Nelle aree non regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite della fascia è definito mediante un criterio geomorfologico e delimita:
 - aree di piana alluvionale, piane di fondovalle con tracce di morfologia depressa già protette e antropizzate, inondabili per eventi con tempi di piena pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento dei fenomeni;
 - aree potenzialmente inondabili a seguito di svaso di bacini artificiali nella più gravosa delle ipotesi.

Nella fascia C deve essere perseguito l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza delle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti di programmi di previsione e prevenzione.

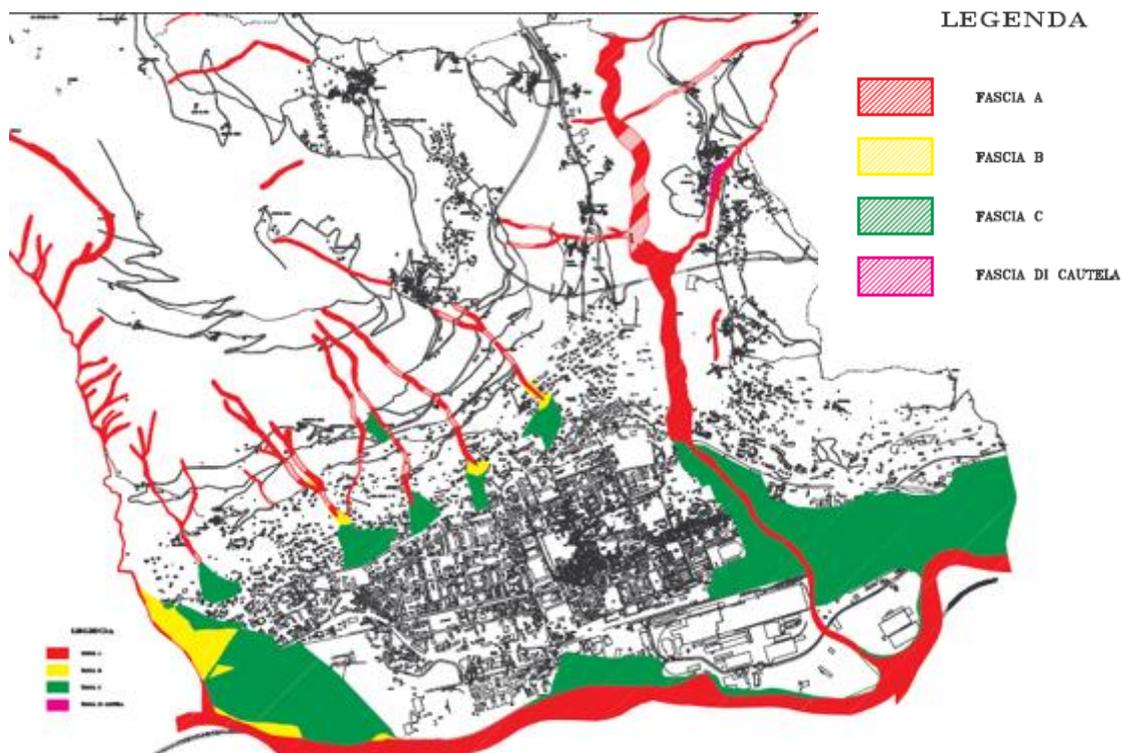
Nel caso del fiume Dora, la fascia A corrisponde all'alveo di piena in quanto la Dora è stata arginata per l'intero tratto in esame in concomitanza ai lavori di sistemazione preliminari alla costruzione dell'autostrada Aosta -Courmayeur. La fascia B coincide all'incirca con la fascia A. La fascia C invece si discosta in modo significativo dal piede esterno del rilevato autostradale solo in corrispondenza della zona di Ru Mere des Rives, dove comprende la bassura delimitata a NE ed E da una scarpata di terrazzo, alluvionabile in caso di piene catastrofiche per la presenza di un viadotto che interrompe la continuità del rilevato autostradale.

Per il torrente Buthier la zona a valle del "ponte delle corde" o "ponte di via Roma", è individuata come non edificabile (comprendente fascia A e fascia B). È stata individuata una fascia C il cui limite

è stato definito sia sulla base di criteri morfologici (presenza di terrazzi sia pure di modesta altezza) sia considerando i manufatti vari che possono costituire ostacolo alla espansione delle acque. Per tale zona si rileva l'opportunità di predisporre interventi per la mitigazione del rischio (sistemi di allertamento e piani di evacuazione). A monte del ponte di Saumont l'intera piana di fondovalle è stata inclusa nella fascia A.

Per i corsi d'acqua secondari è stata posta in fascia A l'asta torrentizia.

Figura 3-8: Reticolo idrografico del Comune di Aosta (fonte: Piano Regolatore Comunale)



3.2.4 Il rischio frane

Il Comune di Aosta è interessato da movimenti franosi e smottamenti di terreno, prevalentemente nell'area collinare del territorio comunale, che possono verificarsi come conseguenza di abbondanti precipitazioni piovose e nevose.

Il PRG individua le zone a rischio frana secondo tre diversi livelli di pericolosità:

- **CLASSE F1** -Aree dissestate di grande pericolosità: aree in dissesto di grande estensione o coinvolgimenti elevati spessori di terreno o comunque ad alta pericolosità, comprendenti grandi frane, falde detritiche di frequente alimentate, aree instabili con elevata propensione al dissesto o con elevata probabilità di coinvolgimento in occasione anche di deboli eventi idrogeologici. In queste è vietato ogni intervento edilizio o infrastrutturale.
- **CLASSE F2** -aree dissestate di media pericolosità: aree dissestate di media estensione o coinvolgenti limitati spessori di terreno o comunque a media pericolosità, comprendenti

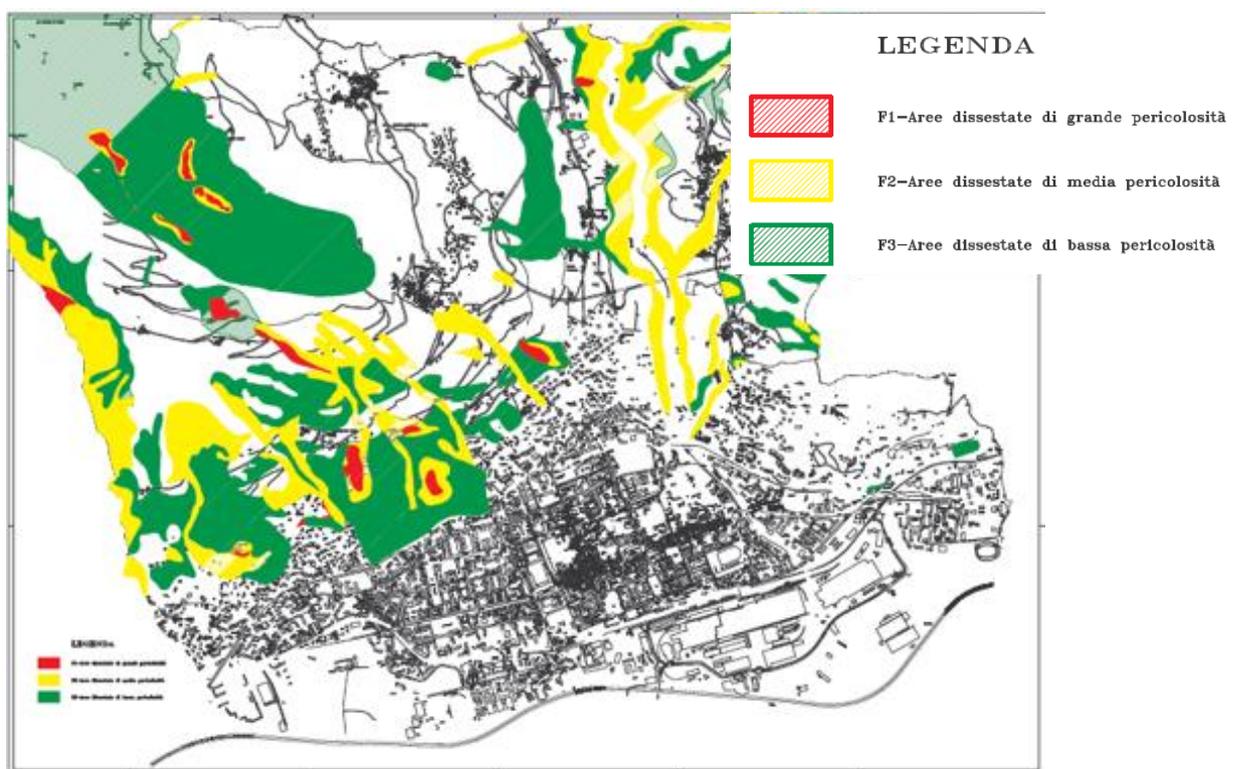


settori di versante maggiormente vulnerabili durante eventi idrogeologici per potenziale franosità soprattutto dei terreni superficiali e falde detritiche sporadicamente alimentate. In queste aree sono consentiti interventi di risanamento conservativo, restauro e di ristrutturazione ed ampliamento degli edifici e delle infrastrutture esistenti.

- ↳ **CLASSE F3** -Aree dissestate di bassa pericolosità: aree dissestate di piccola estensione o bassa pericolosità, caratterizzate da locali fenomeni di instabilità per franosità in occasione di eventi idrogeologici.

Nella Figura 3-9 sono evidenziate le aree soggette a rischio frane. Come già precisato precedentemente, la maggior parte di queste aree si concentra nella zona collinare.

Figura 3-9: Aree in frana del Comune di Aosta (fonte: Piano di Protezione Civile)



In base alle statistiche Istat, il 15% della superficie comunale ha un rischio elevato di frane e l'1,3% della popolazione residente vive in zone ad alto rischio.

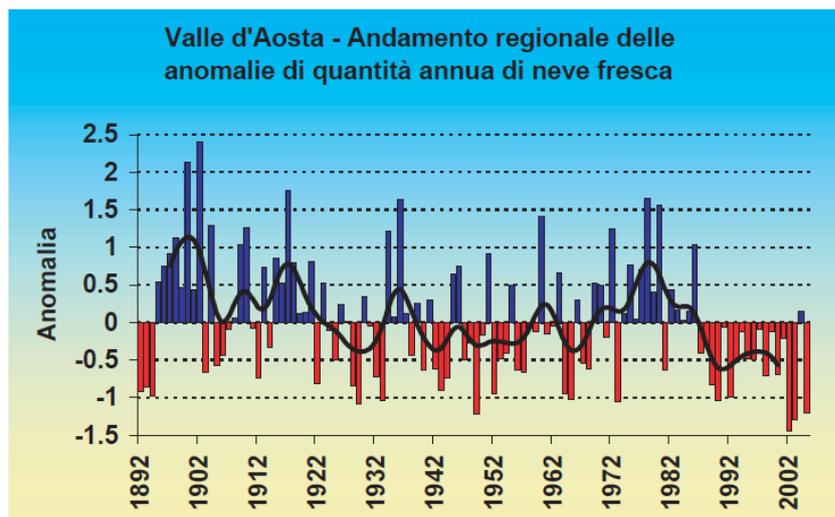
Tabella 3-9: Popolazione residente soggetta ai diversi livelli di rischio frana (fonte: Istat)

POPOLAZ RES AREA PERICOL FRANA MOLTO ELEVATA	POPOLAZ RES AREA PERICOL FRANA ELEVATA	POPOLAZ RES AREA PERICOL FRANA MEDIA	AREA COMUNALE SOGGETTA A RISCHIO ELEVATO E MOLTO ELEVATO (in mq)
74	381	1428	3,2
0,2%	1,1%	4,2%	15%

3.2.5 La neve e il ghiaccio

Anche in Valle d'Aosta sono apprezzabili i primi segnali di riduzione della quantità totale di neve fresca, ma soprattutto della durata del manto nevoso, fuso più rapidamente dalle temperature più elevate. Tuttavia, quando l'evento si presenta in forma intensa, può provocare pesanti ricadute sulla comunità. In particolare i danni possono riguardare problemi alla circolazione stradale, interruzioni della viabilità, danneggiamenti delle strutture, black-out elettrici e telefonici e caduta rami o alberi.

Figura 3-10: Andamento regionali delle anomalie di quantità annua di neve fresca (fonte: Rapporto sui Cambiamenti Climatici in VdA, Società Meteorologica Subalpina)



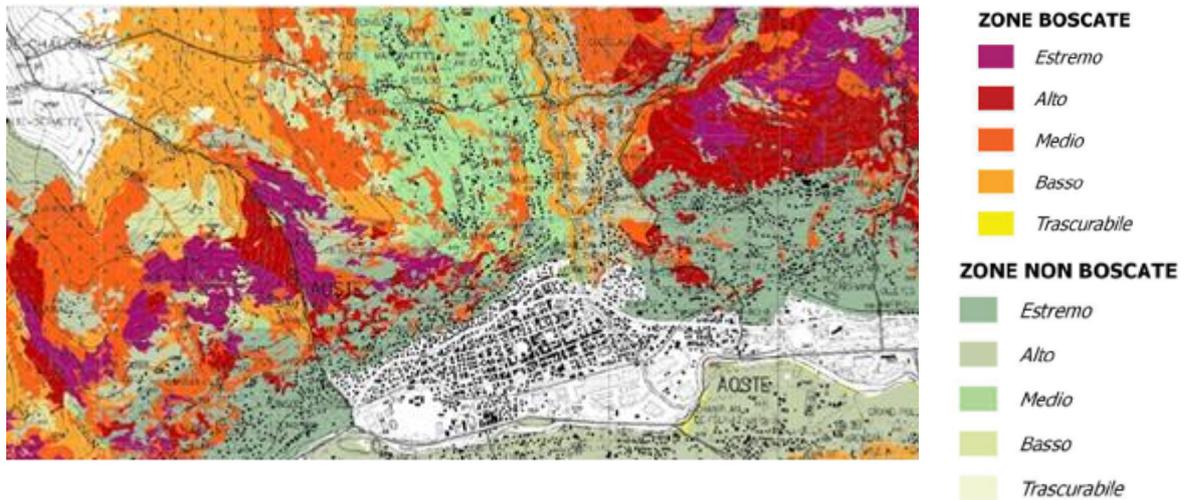
Per quanto riguarda il ghiaccio, in questo caso esso può provocare diffusi e prolungati problemi alla circolazione stradale e ferroviaria, pericoli per gli spostamenti e diffusi e prolungati problemi alla fornitura di servizi (acqua, telefono, elettricità). La tendenza ad aumentare dei giorni con gelo e delle notti fredde (ondate di freddo), ci permette di dire che il rischio di relativa formazione resta ancora elevato. Tuttavia nel lungo periodo, secondo le previsioni del PNACC, è prevista una forte riduzione tanto dei giorni con gelo (FD) quanto della copertura nevosa (SC).

3.2.6 Gli incendi boschivi e d'interfaccia

Come possiamo notare dalla mappa riportata in Figura 3-11, il territorio comunale di Aosta presenta zone ad altissimo e alto rischio di incendio boschivo soprattutto nella zona occidentale, al confine con il Comune di Sarre, e vaste aree soggette a rischio medio e basso nella parte nord-occidentale.

Inoltre, nel territorio comunale sono presenti varie zone soggette rischio di incendi di interfaccia in cui sono presenti anche strutture rilevanti. Per incendio d'interfaccia si intende qualsiasi incendio interessi le "aree d'interfaccia", cioè quelle porzioni del territorio comunale nelle quali l'interconnessione fra strutture antropiche ed aree naturali, essendo molto stretta, possono venire rapidamente in contatto con la probabile propagazione di un incendio originato da vegetazione combustibile. Nella seguente mappa possiamo vedere come alcune zone prossime all'area urbanizzata presentino livelli alti di rischio di incendio.

Figura 3-11: Carta del pericolo di incendio boschivo nel Comune di Aosta (fonte: Piano Regionale Antincendio Boschivo)



Il Piano Regionale Antincendio Boschivo individua 5 classi di rischio di incendio boschivo (IB) sulla base di alcuni parametri medi, che prendono in considerazione l'arco temporale 1993 – 2012, e che sono indicati nella tabella a seguire.

Tabella 3-10: Valori soglia delle cinque classi di rischio applicate a livello comunale (fonte: Piano Regionale Antincendio Boschivo)

Classe	1	2	3	4	5
Numero IB per anno ogni 10 km ²	0,039	0,078	0,133	0,176	0,425
Numero IB >=8 ha per anno ogni 10 km ²	0,000	0,000	0,053	0,013	0,090
Numero eventi di piccole dimensioni per anno ogni 10 km ²	0,314	0,487	0,293	1,406	1,097
Percentuale anni con IB (%)	5,000	20,000	25,000	50,000	55,000
Superficie boscata media annua	0,021	0,125	2,058	0,720	14,587
Superficie boscata media per incendio	0,205	0,625	8,232	1,028	15,354
Numero IB per anno	0,100	0,200	0,250	0,700	0,950
Numero IB >=8 ha per anno	0,000	0,000	0,100	0,050	0,200
Numero eventi di piccole dimensioni per anno	0,800	1,250	0,550	5,600	2,450
Superficie percorsa per anno (ha)	0,046	0,235	6,352	0,921	20,539
Superficie mediana incendio (ha)	0,455	0,600	2,700	0,305	1,300
Superficie massima incendio (ha)	0,800	3,000	104,400	12,500	165,000

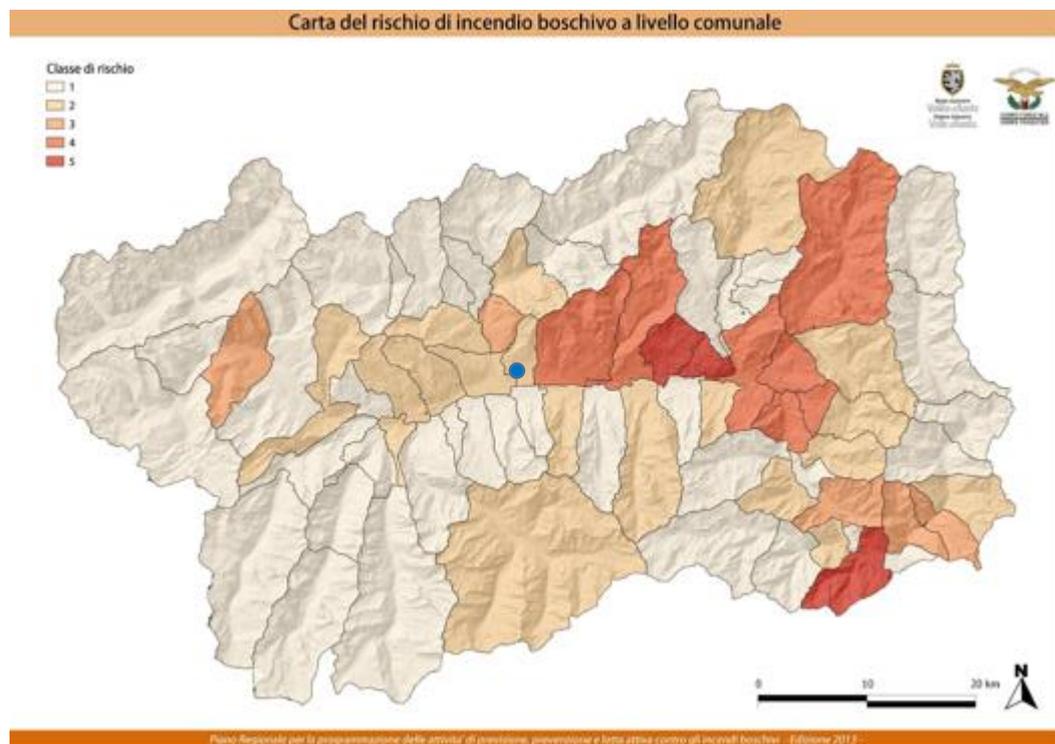
Sulla base delle statistiche registrate nel Comune di Aosta per il periodo 1993 – 2012, **il territorio comunale si colloca nella categoria di rischio 2**, che indica incendi boschivi generalmente sporadici, sia in termini di frequenza che di continuità, ma caratterizzati da superficie mediana (tipica) tendenzialmente superiore alle restanti classi. I grandi incendi sono comunque eccezionali.

Tabella 3-11: Valori medi IB registrati per il Comune di Aosta nel periodo 1993 – 2012 (fonte: Piano Regionale Antincendio Boschivo)

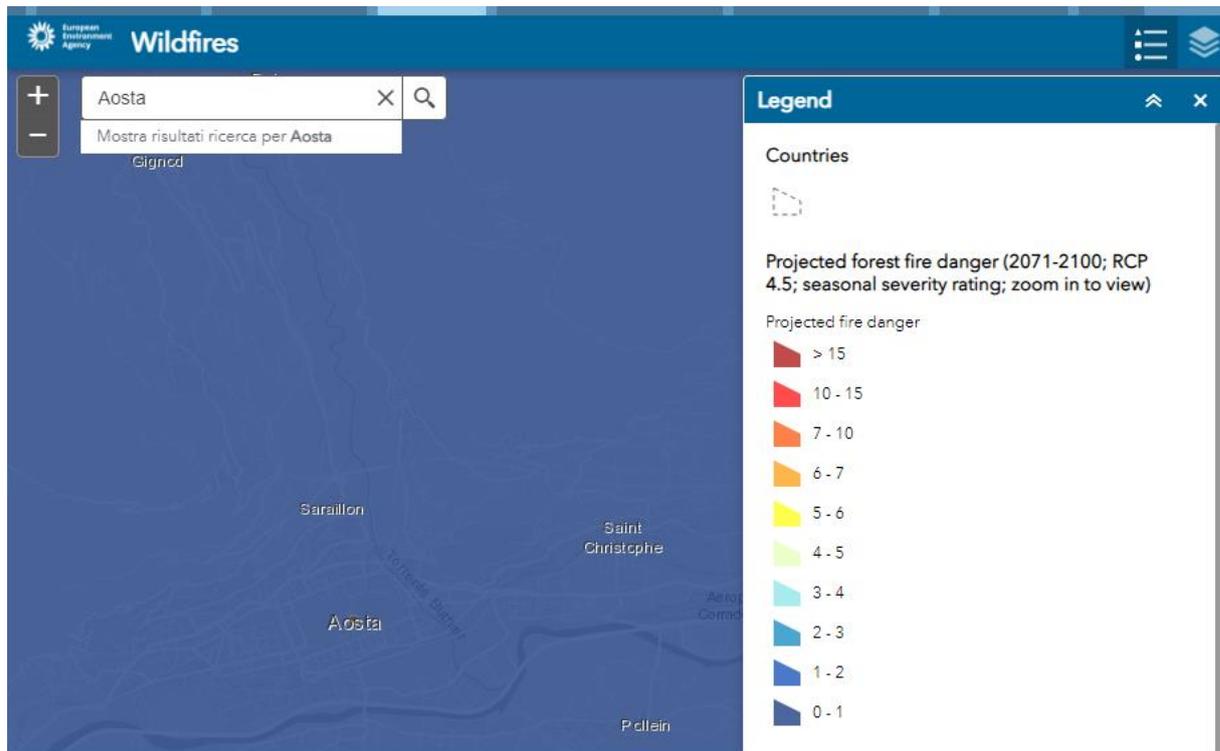
Superficie comunale (ha)	2102,81	Numero IB per anno ogni 10 km ²	0,119
--------------------------	---------	--	-------

Numero IB per anno	0,25	Numero IB >=8 ha per anno ogni 10 km2	0,024
Numero IB >=8 ha per anno	0,05	Numero eventi di piccole dimensioni per anno ogni 10 km2	2,544
Numero eventi di piccole dimensioni per anno	5,35	Superficie boscata media annua	0,105
Superficie totale percorsa per anno (ha)	0,209	Superficie boscata media per incendio	0,42
Superficie boscata percorsa per anno (ha)	0,105	Superficie mediana incendio (ha)	0,6
Percentuale anni con IB (%)	25	Superficie massima incendio (ha)	1,5
Superficie media incendio (ha)	0,836		

Figura 3-12: Carta del rischio di incendio boschivo a livello comunale (da Piano Regionale Antincendio Boschivo)



Le previsioni per il futuro, ottenute mediante lo strumento *Urban Adaptation Map Viewer*, mostrano che anche per il periodo 2071-2100 (scenario RCP 4.5) il livello di pericolo nel Comune di Aosta si manterrà basso.

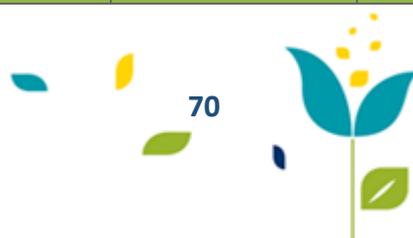


3.2.7 Il riepilogo dei rischi climatici

Sulla base dei contenuti del Piano di Protezione Civile e dei documenti ad esso collegati, nonché dei dati disponibili relativi alle temperature e alle precipitazioni, è stato possibile compilare un'apposita tabella predisposta dall'Ufficio del Patto dei Sindaci che offre una panoramica generale dei rischi climatici attuali o previsti. In tale schema è possibile specificare il livello di rischio del pericolo attuale, la variazione attesa nel livello di rischio, la variazione attesa nelle frequenze dei fenomeni e il periodo di tempo in cui si prevede che la frequenza/intensità del rischio cambi. I periodi di tempo tra i quali si può scegliere è attuale (ora), breve termine (0-5 anni), medio termine (5-15 anni) e lungo termine (oltre 15 anni). Di seguito si riporta la tabella di riferimento.

Tabella 3-12: Matrice dei rischi legati al cambiamento climatico per il Comune di Aosta

Tipo di pericolo climatico	<< Rischi attuali >>		<< Rischi previsti >>	
	Livello attuale del pericolo	Variazione attesa nell'intensità	Variazione attesa nella frequenza	<u>Periodo di tempo</u>
<u>Caldo estremo</u>	Moderato	Aumento	Aumento	Breve termine
<u>Freddo estremo</u>	Moderato	Aumento	Aumento	Medio termine
<u>Precipitazioni estreme</u>	Moderato	Aumento	Aumento	Breve termine
<u>Inondazioni</u>	Alto	Aumento	Aumento	Breve termine
<u>Siccità</u>	Basso	Aumento	Aumento	Lungo termine



		<< Rischi attuali >>		<< Rischi previsti >>	
Tipo di pericolo climatico	Livello attuale del pericolo	Variazione attesa nell'intensità	Variazione attesa nella frequenza	Periodo di tempo	
<u>Tempeste</u>	Moderato	Aumento	Aumento	Breve termine	
<u>Frane</u>	Alto	Aumento	Aumento	Breve termine	
<u>Incendi forestali</u>	Basso	Nessuna variazione	Aumento	Lungo termine	
<u>Neve e ghiaccio</u>	Moderato	Aumento	Diminuzione	Lungo termine	

3.3 ANALISI DELLE VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO

A partire dai rischi climatici definiti come sopra descritto, si sono individuati i settori impattati sul territorio comunale. Ciascun pericolo climatico può declinarsi in impatti potenziali più o meno accentuati, anche a seconda del livello di sensibilità del sistema in esame, e quindi delle caratteristiche del contesto; i principali fattori socioeconomici e fisico-ambientali che possono rappresentare elementi di sensibilità sono evidenziati nel seguito:

Vulnerabilità Socio – Economica

- **Invecchiamento della popolazione:** Il progressivo invecchiamento della popolazione rende la stessa più suscettibile a un incremento delle temperature. Difatti, l'indice di vecchiaia² del Comune è pari a 216,52, contro il 176,02 a livello regionale. L'indice di dipendenza strutturale invece, che rappresenta il numero di individui non autonomi per ragioni demografiche (età≤14 e età≥65), è pari a 65,64, mentre lo stesso valore a livello regionale è di 58,38. Infine, il Comune di Aosta ha un indice di vulnerabilità sociale e materiale³ pari a 98,93, di

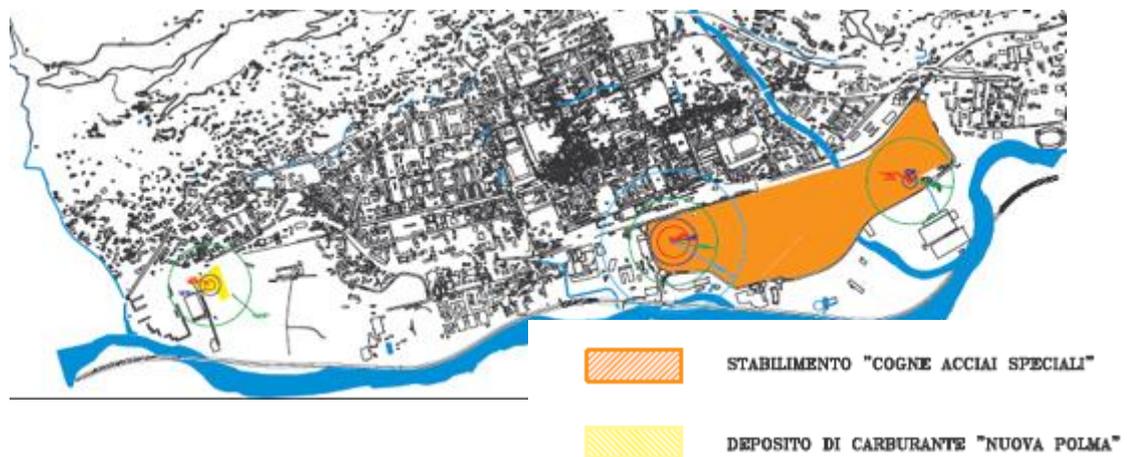
² Rapporto di coesistenza tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e la popolazione più giovane (0-14 anni). Gli indici citati sono stati reperiti dalle statistiche dell'Istat.

³ Si tratta di uno strumento capace di esprimere con un unico valore i diversi aspetti di un fenomeno di natura multidimensionale, e che, per la sua facile lettura, agevola i confronti territoriali e temporali. L'indice è costruito attraverso la combinazione di sette indicatori elementari che descrivono le principali dimensioni "materiali" e "sociali" della vulnerabilità. Gli indicatori considerati sono i seguenti: • incidenza percentuale della popolazione di età compresa fra 25 e 64 anni analfabeta e alfabeto senza titolo di studio; • incidenza percentuale delle famiglie con 6 e più componenti; • incidenza percentuale delle famiglie monogenitoriali giovani (età del genitore inferiore ai 35 anni) o adulte (età del genitore compresa fra 35 e 64 anni) sul totale delle famiglie; • incidenza percentuale delle famiglie con potenziale disagio assistenziale, ad indicare la quota di famiglie composte solo da anziani (65 anni e oltre) con almeno un componente ultraottantenne; • incidenza percentuale della popolazione in condizione di affollamento grave, data dal rapporto percentuale tra la popolazione residente in abitazioni con superficie inferiore a 40 mq e più di 4 occupanti o in 40-59 mq e più di 5 occupanti o in 60-79 mq e più di 6 occupanti, e il totale della popolazione residente in abitazioni occupate; • incidenza percentuale di giovani (15-29 anni) fuori dal mercato del lavoro e dalla formazione scolastica; • incidenza percentuale delle famiglie con potenziale disagio economico, ad indicare la quota di famiglie giovani o adulte con figli nei quali nessuno è occupato o è ritirato da lavoro.

poco inferiore alla media italiana che è di 99,3. Tanto più ampie sono le categorie a rischio, tanto più è alta la possibilità che le stesse soffrano le conseguenze negative degli effetti avversi legati al cambiamento climatico.

- **Alta Densità abitativa:** Aosta registra 1.593,17ab/kmq contro una media regionale di 38,70 ab./kmq e una media nazionale di 206 ab./kmq. L'elevata percentuale di superficie comunale urbanizzata, inoltre, provoca un aumento del rischio idrogeologico.
- **Vocazione turistica:** il comprensorio di Aosta ha registrato nel 2019 oltre 207.000 arrivi (il 16% degli arrivi totali a livello regionale) e quasi 520.000 presenze (il 14% del totale presenze a livello regionale). Fenomeni metereologici intensi, nonché temperature estreme potrebbero aver ripercussioni negative sul numero di presenze e arrivi annuali.
- **Patrimonio artistico:** la città di Aosta conserva diversi resti di monumenti e costruzioni di origine romana che potrebbero vedersi danneggiati in seguito all'intensificarsi di eventi metereologici estremi e fenomeni di dissesto idrogeologico.
- **Industria siderurgica:** nel territorio comunale è ubicato lo Stabilimento Siderurgico Cogne, ubicato in via Paravera n.16, che svolge le seguenti attività: decapaggio e relativo stoccaggio di acido fluoridrico; stoccaggio di nitrato di sodio; produzione e stoccaggio di Ossigeno, Azoto e Argon; distribuzione carburanti per autotrazione (Benzina e Gasolio); deposito di bombole di GPL, Acetilene, Idrogeno; deposito di sacchi di sali contenenti BaCl₂ e NaNO₂; deposito di taniche di solvente Jet4; distribuzione di ossigeno e Metano all'interno dello stabilimento. Eventi metereologici intensi, così come alluvioni, potrebbero provocare danni agli stabilimenti industriali con conseguenti ripercussioni sull'attività svolta.

Figura 3-13: Lo stabilimento Cogne Acciai Speciali (fonte: PRG)



- **Rete ferroviaria:** la rete ferroviaria della città di Aosta è costituita da due tratte, la Aosta – Torino e la Aosta – Pré Saint Didier. Eventi metereologici intensi possono provocare danni alla linea ferroviaria con conseguenti disagi al trasporto persone e merci.
- **Spostamenti su strada:** le tempeste possono causare caduta di alberi e allagamenti con conseguente taglio di strade con disagi per le centinaia di persone che giornalmente si spostano all'interno e fuori dal Comune per motivi di studio e lavoro.

- **Attività terziarie e agricoltura:** Allagamenti, alluvioni e fenomeni metereologici intensi possono provocare blackout e danni a stabilimenti e strutture, nonché danni notevoli ai raccolti.

Vulnerabilità fisica – ambientale

- **Rischio di allagabilità:** Come visto in precedenza, esistono diversi punti con rischio elevato di allagabilità per presenza del fiume Dora Baltea e di torrenti.
- **Crescente impermeabilizzazione dei suoli:** legata alla progressiva urbanizzazione del territorio aumenta il rischio di dissesto idrogeologico. Gli ambienti naturali all'interno dei confini comunali sono relativamente pochi, discontinui e frammentati, con condizioni di pressione da presenza antropica molto diffuse.
- **Presenza di aree a interesse naturalistico:** nel Comune di Aosta sono presenti parchi e aree protette, la cui flora e fauna può vedersi minacciata dall'innalzamento delle temperature e da una diversa distribuzione delle precipitazioni durante l'anno. Specie vegetali e animali possono inoltre essere attaccate da specie invasive.
- **Aumento di specie di insetti invasive:** ha delle ricadute sui raccolti nonché mette in pericolo la sopravvivenza delle specie autoctone.
- **Livelli di ozono:** un aumento delle temperature massime, soprattutto in estate, può provocare un peggioramento dei livelli di ozono con conseguenze negative sulla salute umana. Inoltre, le elevate concentrazioni estive di ozono danneggiano visibilmente le piante e la vegetazione, soprattutto le latifoglie, i cespugli e le colture.
- **Periodi di siccità prolungati:** provocano un innalzamento dei livelli di inquinamento e una maggior concentrazione di PM10 e PM2.5.

3.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La tabella successiva descrive tutte le valutazioni di rischio e vulnerabilità (VRV) effettuate sulla base dello scenario attuale. La VRV stabilisce la natura e la misura del rischio attraverso l'analisi dei pericoli potenziali e valutando la vulnerabilità che può costituire una minaccia o un danno potenziale per le persone, i beni, i mezzi di sostentamento e l'ambiente da cui essi dipendono.

Alcuni eventi vengono esclusi a priori, come ad esempio l'innalzamento del livello del mare/dei laghi e le mareggiate/inondazioni costiere, in quanto non compatibili con le caratteristiche del territorio oggetto di analisi.

L'analisi viene proposta sotto due diversi punti di vista: nella prima tabella verranno elencati, per ogni fenomeno legato al cambiamento climatico, i possibili impatti sui diversi settori. Nella seconda tabella invece per ogni settore vengono indicati gli impatti potenziali a cui può essere soggetto, secondo tabella predisposta dalla CoMo.



Tabella 3-13: Impatti attesi per tipologia di minaccia climatica

Minaccia	Impatto potenziale	Settore interessato	Livello di impatto potenziale
Precipitazioni intense	Danni a edifici	Edifici	Medio
	Disagi alla circolazione	Trasporti	Alto
	Black out elettrici e telefonici	Energia	Medio
	Riduzione presenze turistiche	Turismo	Medio - basso
	Danni alle colture	Agricoltura	Medio - Alto
Tempeste/precipitazioni nevose	Danni a edifici	Edifici	Medio - Alto
	Interruzione strade e linee ferroviarie	Trasporti	Alto
	Black out elettrici e telefonici	Energia	Alto
	Danni alle colture	Agricoltura	Alto
	Danni alle persone (per caduta alberi, cadute dovute alla neve, ecc.)	Salute	Medio - Alto
Riduzione delle precipitazioni cumulate	Minor disponibilità di acqua	Acqua	Medio
	Effetti sulla resa agricola	Agricoltura	Medio
	Effetti sulla flora e la fauna locale	Biodiversità	Medio
	Riduzione della produzione di energia da fonte idroelettrica	Energia	Medio
Aumento della temperatura media annua/ondate di calore	Maggior domanda di energia per raffrescamento	Energia	Medio-Alto
	Rischio black-out elettrici per sovraccarico linee	Energia	Medio
	Aumento di patologie e di morti legate alle nuove condizioni climatiche. Problemi respiratori dovuti a aumento dei livelli di ozono	Salute	Medio - Alto
	Riduzione delle presenze turistiche	Turismo	Medio - basso
	Alterazione dell'equilibrio dell'ecosistema	Biodiversità	Medio - Alto
	Diffusione specie invasive	Biodiversità	Medio - Alto
	Calo delle rese agricole	Agricoltura	Medio - Alto

Minaccia	Impatto potenziale	Settore interessato	Livello di impatto potenziale
Ondate di freddo	Maggior domanda di energia per riscaldamento	Energia	Medio - Alto
	Danni alle colture	Agricoltura	Alto
	Danni agli impianti idrici	Acqua	Medio - Alto
Inondazioni/allagamenti	Danni a edifici	Edifici	Alto
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Alto
	Interruzione strade e linee ferroviarie	Trasporti	Alto
	Aumento danni alla salute delle persone e morti	Salute	Medio - Alto
	Danni / riduzione nella produzione.	Settore produttivo	Medio - Alto
	Danni a edifici industriali e fuoriuscita materiale tossico	Salute/Ambiente	Medio - Alto
	Black out elettrici	Energia	Alto
Movimenti franosi	Interruzione strade	Trasporti	Alto
	Danni a edifici	Edifici	Medio
Incendi	Danni ad edifici	Edifici	Medio
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio - Alto
	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Medio - basso
	Danni a edifici industriali e fuoriuscita materiale tossico	Salute/Ambiente	Medio - basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio - basso

Tabella 3-14: Impatti attesi per settore (fonte: template Patto dei Sindaci)

Settore politico impattato	Impatto(i) atteso	Probabilità dell'evento	Livello atteso dell'impatto	Periodo di tempo
<u>Edifici</u>	Danni a case, impianti produttivi e infrastrutture; perdita del patrimonio immobiliare. Maggior domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento.	Probabile	Moderato	Breve termine
<u>Trasporti</u>	Danni alle infrastrutture, allagamenti strade, blocco vie comunicazione e rete	Probabile	Alto	Breve termine

	ferroviaria per grandi precipitazioni /nevicata /frane /caduta alberi. Aumento del rischio per pavimentazioni bagnate; Cedimento di argini e terrapieni; erosione alla base dei ponti; impatti indiretti legati alla stabilità dei versanti.			
<u>Energia</u>	La fornitura di energia elettrica può essere interrotta a causa di rotture delle linee di alimentazione, provocate da caduta di alberi sulle linee, da tempeste di neve o da frane. Aumento dei CDD (Cooling Degree Days) e dei HDD (Heating Degree Days) per intensificarsi delle temperature estreme. Incremento della punta di domanda energetica estiva.	Probabile	Moderato	Medio termine
<u>Acqua</u>	La fornitura idrica potabile può essere interrotta da rotture di condutture, provocate da frane oppure guasti. Difficoltà impianti fognari a gestire acqua durante precipitazioni estreme. Maggior domanda d'acqua da parte del settore agricolo. Danni alla rete idrica in caso di gelate. Competizione per uso dell'acqua tra settori derivanti da condizioni di scarsità idrica e diminuzione nella qualità delle acque.	Probabile	Alto	Medio termine
<u>Pianificazione Territoriale</u>	Incertezza nella pianificazione dell'uso del suolo a lungo termine e nella progettazione di infrastrutture derivanti da alluvioni urbane.	Probabile	Moderato	Lungo termine
<u>Patrimonio culturale</u>	Riduzione del dilavamento delle superfici del patrimonio culturale tangibile esposto all'aperto. Aumento dell'annerimento e del soiling di edifici e monumenti nei siti urbani. Modifiche nei processi di biodegrado. I rischi indicati possono portare ad un aumento dei costi di manutenzione e restauro di monumenti, edifici storici e siti archeologici. Aumento dei costi per la tutela del paesaggio culturale.	Probabile	Moderato	Lungo termine
<u>Agricoltura & Silvicultura</u>	Riduzione dei raccolti, riduzione della qualità dei raccolti. Diffusione specie invasive parassitarie. Possibile incremento della pericolosità di incendi boschivi nel periodo primaverile ed estivo.	Probabile	Moderato	Breve termine

<u>Ambiente & Biodiversità</u>	Diffusione di specie invasive. Proliferazione di parassiti che colpiscono le piante. Aumento della frequenza e durata dei periodi di secca e magra nel periodo estivo. Peggioramento della qualità delle acque e perdita di habitat.	Probabile	Moderato	Breve termine
<u>Salute</u>	Problemi di salute legati alle più alte temperature tra le persone anziane.. Aumento del rischio di danni diretti alla popolazione nelle alluvioni. Aumento del rischio di malattie cardiorespiratorie per sinergia tra inquinamento atmosferico e variabili microclimatiche. Rischio di aumento di malattie infettive da insetti vettori.	Probabile	Moderato	Breve termine
<u>Protezione Civile</u>	Un incremento nella frequenza e nell'intensità degli eventi climatici estremi può sottoporre i sistemi di emergenza a forte stress e provocare ritardi nell'intervento.	Possibile	Moderato	Medio termine
<u>Turismo</u>	Riduzione del movimento turistico a seguito delle variazioni nelle condizioni climatiche.	Probabile	Basso	Lungo termine

4. OBIETTIVO DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2030

4.1 SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia richiede che le azioni di riduzione delle emissioni di CO₂ siano stimate rispetto all'anno di riferimento del BEI. È tuttavia opportuno stimare quelli che fino al 2030 possano essere gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di un eventuale aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo tale che si possano prevedere azioni specifiche nel PAESC volte a contenere i consumi aggiuntivi previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione preposto.

Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività), si dovrà valutare una riduzione del 40% riferita alle emissioni per abitante e non in termini assoluti. Tale approccio è consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC.

Nei paragrafi seguenti si illustrano le elaborazioni specifiche per il Comune di Aosta.

4.1.1 La valutazione degli incrementi emissivi 2018-2030

Visto l'andamento della popolazione che è di fatto costante negli anni e, di conseguenza, l'andamento dell'edificato residenziale, si ritengono trascurabili gli incrementi emissivi nel periodo 2018-2030, le emissioni al 2030 verranno quindi assimilate a quelle del 2018 rimandando ai report di monitoraggio, fondamentali per verificare l'evoluzione del contesto, eventuali cambi di tendenza.

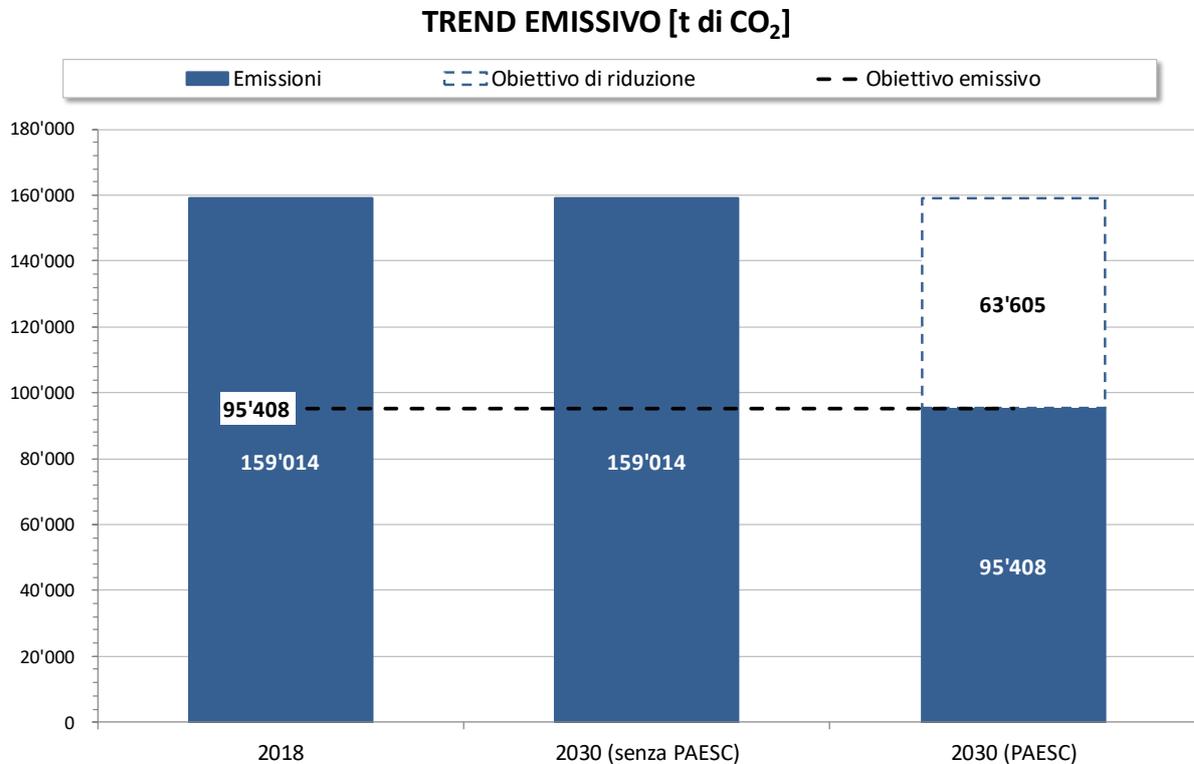
4.1.2 Il calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni

In Figura 4-1 sono riportate le emissioni comunali al 2018 (BEI) confrontate con le emissioni previste al 2030, e con l'obiettivo emissivo minimo del PAESC (riduzione del 40% delle emissioni rispetto al 2018). I dati mostrati comprendono le emissioni legate al settore produttivo. Come si potrà notare dai grafici e dalle tabelle sottostanti, essendo stata considerata costante la popolazione, non ci sono differenze tra obiettivo assoluto e obiettivo procapite.

Rispetto alle emissioni del BEI (159'014 tonnellate di CO₂), l'obiettivo di emissioni di CO₂ per il 2030 è pari a circa 95'408 tonnellate di CO₂. La quota emissiva da abbattere è pertanto stimata nel box in bianco nel grafico seguente ed è pari a circa 63'605 tonnellate. Effettuando la medesima analisi escludendo il settore produttivo, l'obiettivo di riduzione al 2030, risulta essere pari a circa 31'291 tonnellate.



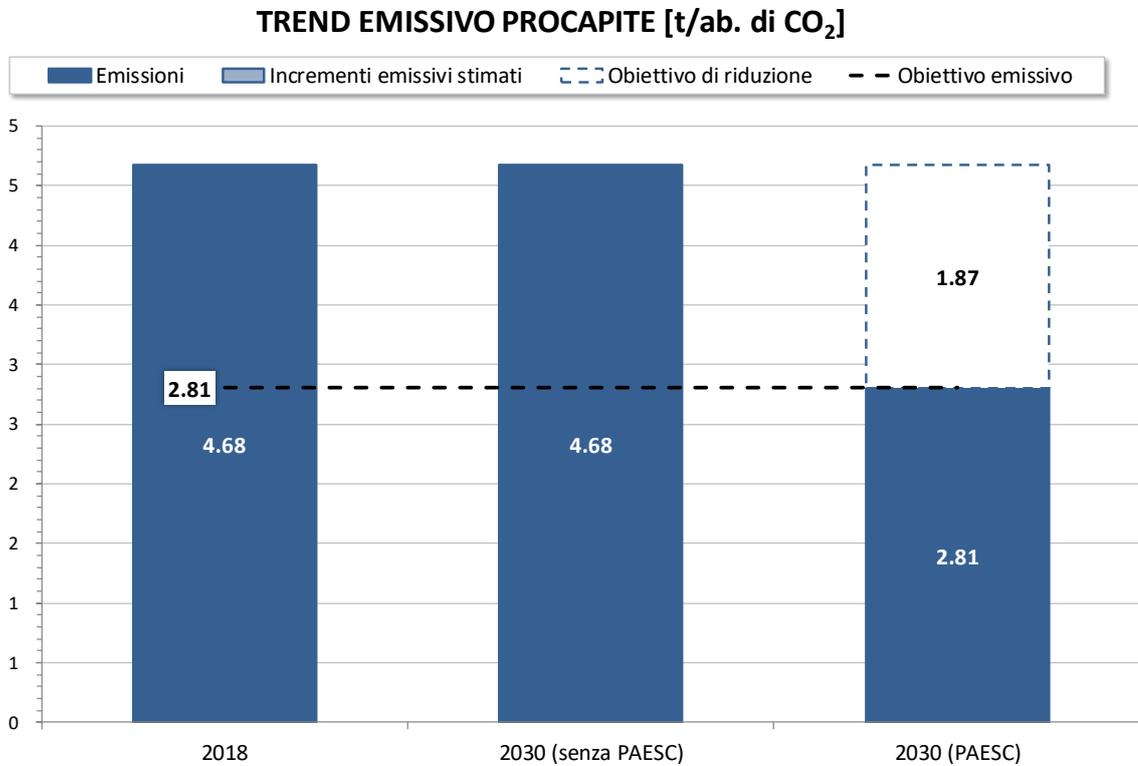
Figura 4-1: confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2030, in termini assoluti, con le emissioni del BEI (2018) e le emissioni al 2030 (fonte: nostra elaborazione)



Le Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC suggeriscono di adottare un obiettivo procapite che consente di normalizzare l'aumento di emissioni assolute all'aumento demografico atteso in situazioni in cui è prevista un'evoluzione significativa del territorio in termini di incremento o di riduzione della popolazione. Ad Aosta, rapportando le emissioni alla popolazione registrata (cfr. paragrafo 1.2.1) e prevista e considerando il settore produttivo, si ottiene la situazione rappresentata in Figura 4-2: le emissioni procapite al 2018 sono pari a 4.68 tonnellate per abitante con un obiettivo di 2.81 tonnellate per abitante da raggiungere al 2030 (40% in meno), con un obiettivo di riduzione pari a circa 1.87 tonnellate procapite.

Escludendo dall'analisi gli apporti emissivi del settore produttivo, le emissioni procapite al 2018 risultano, invece, pari a 2.31 tonnellate per abitante (obiettivo al 2030 pari a 1.39 t/ab) e la riduzione procapite pari a 0.93 t/ab da ottenere al 2030.

Figura 4-2: confronto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2030, in termini procapite, con le emissioni del BEI (2018) e le emissioni al 2030 (fonte: nostra elaborazione)



Si riporta di seguito una tabella riassuntiva della situazione del comune e delle scelte che è possibile condurre, non avendo previsto variazioni di popolazione, come ricordato sopra, non vi è differenza in termini di quantità di emissioni da ridurre tra obiettivo procapite ed assoluto, si propende pertanto per semplicità per un obiettivo assoluto.



Tabella 4-1: riepilogo delle diverse combinazioni che è possibile considerare per la valutazione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAESC del comune di Aosta (nostra elaborazione)

CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE			
Anno	2018	2030 (senza PAESC)	2030 (con PAESC)
Popolazione [ab]	34'008	34'008	34'008
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI			
Emissioni totali [t]	159'014	159'014	95'408
Obiettivo di riduzione [t]	63'605	63'605	-
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t]	78'228	78'228	46'937
Obiettivo di riduzione [t]	31'291	31'291	-
OBIETTIVO PROCAPITE			
Emissioni totali [t/ab]	4.68	4.68	2.81
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	1.87	1.87	-
Obiettivo di riduzione [t]	63'605	63'605	-
OBIETTIVO PROCAPITE - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t/ab]	2.31	2.31	1.39
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	0.93	0.93	-
Obiettivo di riduzione [t]	31'291	31'291	-

4.2 SCENARIO BUSINESS AS USUAL E OBIETTIVO MINIMO DEL PATTO DEI SINDACI

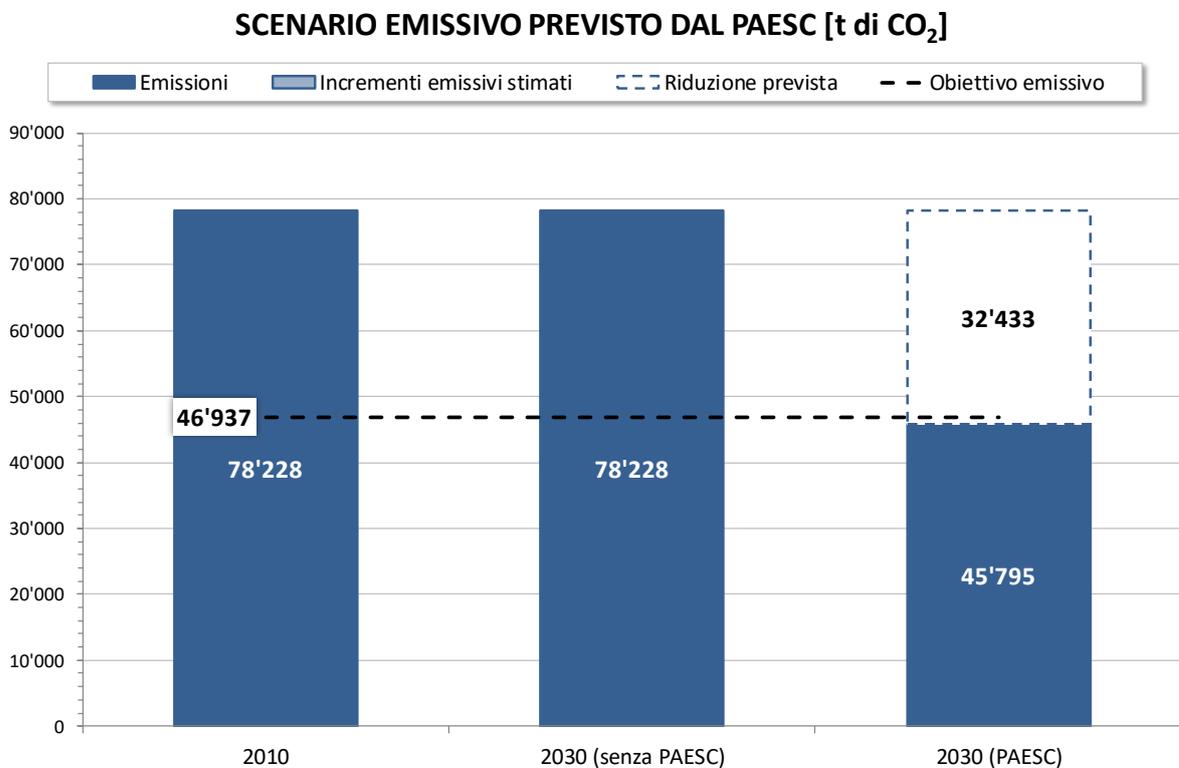
A partire dalla situazione energetica del comune di Aosta, sono state definite le strategie presentate nel capitolo successivo, declinate poi in termini numerici nella fase di quantificazione dei risultati conseguibili attraverso le azioni previste: a tal proposito si rimanda alla tabella riportata in appendice.

Sulla base di tali risultati è stato quindi possibile definire l'obiettivo effettivo del PAESC di Aosta che è stato determinato **non includendo il settore produttivo**. Le analisi svolte permettono quindi di fissare come obiettivo minimo del PAESC del comune di Aosta una **riduzione, rispetto al 2018 delle emissioni assolute pari al 40% entro il 2030**, corrispondente a circa 31'291 tonnellate di CO₂. Si precisa che le azioni previste permettono di raggiungere una riduzione leggermente superiore, pari

a 32'433 t; tuttavia, si è ritenuto più opportuno fissare un obiettivo inferiore a causa dell'incertezza che caratterizza i metodi di stima adottati.

In Figura 4-3 si riporta la situazione emissiva prevista al 2030, mostrando gli effetti in termini emissivi delle azioni previste dal PAESC di Aosta, confrontata con le emissioni al 2018 (BEI) e con l'obiettivo emissivo dichiarato. Le emissioni totali, escluso il settore produttivo, al 2018 e al 2030 ammontano a 78'228 tonnellate di CO₂, le emissioni attese al 2030 sono 45'795 tonnellate, a fronte di un obiettivo emissivo al 2030 è pari a 46'937 tonnellate di CO₂ grazie ad una riduzione di 32'433 tonnellate di CO₂.

Figura 4-3: emissioni al 2018 (BEI) confrontate con le emissioni previste e pianificate dal PAESC al 2030 (fonte: nostra elaborazione)



5. VISION E L'OBIETTIVO DEL PATTO DEI SINDACI

5.1 VISION TERRITORIALE

La vision del PAESC è un'idea intenzionale di futuro, un'aspirazione rispetto al cambiamento climatico da un lato mirato al tema energetico e alla sostenibilità e dall'altro all'adattamento, costruita attraverso un confronto aperto con alcuni dei soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio del Comune di Aosta: amministratori, stakeholder del terziario, distributori locali di energia.

A partire da quanto tracciato nel BEI, che costituisce la base argomentativa delle scelte di Piano, e dagli obiettivi già definiti dal Comune nei principali documenti di programmazione a livello comunale (PRG, regolamento edilizio, PUMS, etc.) la vision si misura con le risorse a disposizione e con il patrimonio umano e materiale che connotano il territorio comunale.

La definizione della vision di Aosta assume come elementi generatori i seguenti principi:

Promuovere modelli di consumo e produzione sostenibili

rendendo Aosta un luogo in cui lo stile di vita, le trasformazioni future e i sistemi produttivi e commerciali contribuiscono allo sviluppo sostenibile, in modo tale che il consumo e la produzione di energia utilizzino le risorse locali in modo efficiente, riducendo le emissioni di CO₂.

Promuovere la mobilità sostenibile ed elettrica

riducendo in primo luogo la domanda di mobilità privata e successivamente dotando Aosta di infrastrutture atte all'utilizzo di veicoli elettrici sia per il settore pubblico che per il settore privato.

Migliorare la qualità energetica ambientale del patrimonio edilizio esistente

coinvolgendo i settori privati in un processo di efficientamento sia della dotazione impiantistica che del patrimonio edilizio esistente, favorendo al contempo la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili.

Creare e sostenere la capacità di adattamento dei cittadini ai cambiamenti climatici

mediante l'attivazione di politiche e strategie per incrementare la resilienza locale attraverso la consapevolezza e la conoscenza di azioni rivolti alla riduzione del rischio al fine di prevenire i potenziali impatti generati.



Le determinazioni di Piano e il relativo scenario, che vengono presentati successivamente, scaturiscono, in modo diretto o indiretto, dalla vision e dai principi sopra esposti.

I precedenti principi si traducono nel seguente obiettivo quantitativo:

Riduzione di almeno il 40% delle emissioni totali assolute al 2030 di CO₂ escludendo il settore produttivo

Questo obiettivo per il territorio di Aosta si traduce quantitativamente in una riduzione delle emissioni rispetto all'esistente, **escludendo il settore produttivo**, pari a 31'291 tonnellate di CO₂ (vedi paragrafo precedente). Tale obiettivo è raggiungibile in primo luogo attraverso la riduzione dei consumi energetici e successivamente attraverso l'aumento della produzione ed uso di energia rinnovabile.

5.2 DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE E DELLE AZIONI

5.2.1 Il Piano di Mitigazione

La matrice a seguire intende restituire il percorso logico effettuato per individuare quali azioni prevedere per il raggiungimento dell'obiettivo del PAESC, analizzando singolarmente i diversi settori.

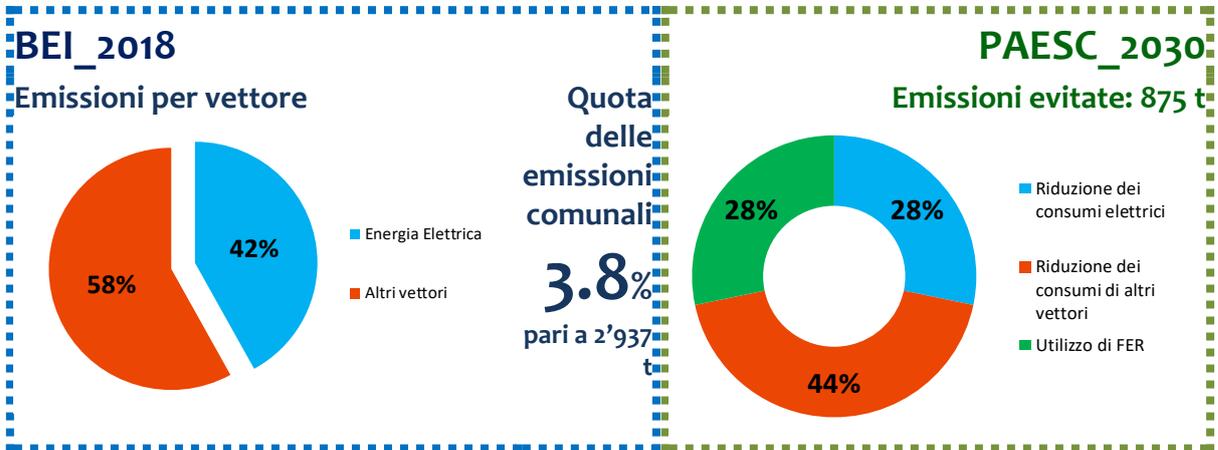
In particolare, per ciascuno di essi viene restituita una scheda riassuntiva, articolata in due parti:

- ↳ **quadro conoscitivo al 2018** costituito dalle risultanze emerse durante la fase analitico-quantitativa del BEI relativamente ai caratteri e ai consumi dei diversi settori e campi di azione che caratterizzano il territorio, restituendoli attraverso:
 - le *criticità* che manifesta, ovvero le situazioni spaziali e/o funzionali e/o energetiche che non permettono un buon efficientamento energetico attuale;
 - le *opportunità* cui rimanda, ovvero la possibilità di ri-connotare l'elemento descritto in modo da migliorare le prestazioni energetiche esistenti;
 - le *emissioni* del settore e dei suoi principali vettori al 2018.
- ↳ **meta progetto** elaborato sulla base delle indicazioni che emergono dal percorso di "costruzione condivisa" del Piano, ovvero attraverso il processo di interlocuzione che ha visto il coinvolgimento di alcuni soggetti portatori di interessi, e che si articola secondo le seguenti individuazioni:
 - le *strategie* necessarie per una sua qualificazione affinché sia possibile il raggiungimento dell'obiettivo e l'individuazione di azioni specifiche per il contesto territoriale;
 - le *azioni* che devono essere attuate e monitorate ogni quattro anni;
 - il *ruolo dell'AC*: nell'attuare in prima persona le azioni specifiche.



Edifici, attrezzature/impianti comunali

CRITICITÀ	Assenza di una anagrafica unica e completa del patrimonio immobiliare pubblico	Diagnosi energetiche da aggiornare per una programmazione di interventi rivolti all'efficientamento energetico degli edifici pubblici	Peso delle FER non incisivo
OPPORTUNITÀ	Presenza di alcuni edifici energivori, sono stati individuati i 5 edifici maggiormente energivori in termini di consumi termici, responsabili del 40% dei consumi ed elettrici, responsabili del 60% dei consumi.	Con l'aggiornamento delle diagnosi energetiche degli edifici pubblici si possono associare a questi i POD ed i PDR	Presenza della rete di Teleriscaldamento

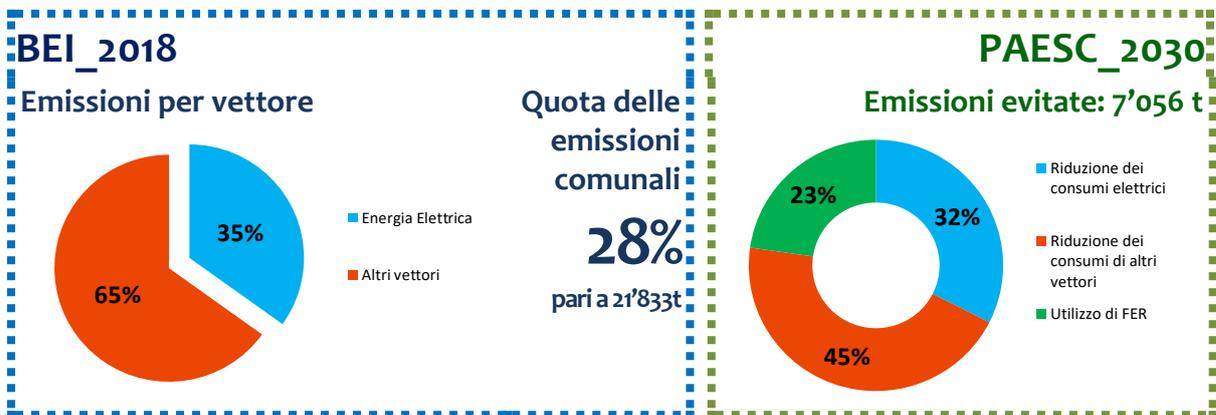


STRATEGIE	Monitoraggio dei consumi reali degli edifici	Individuazione degli edifici prioritari su cui procedere con l'efficientamento energetico	Implementazione dell'uso di FER ed estensione della rete di teleriscaldamento
AZIONI	Creazione di un'anagrafica organizzata degli edifici e dei contatori in una banca dati georeferenziata con l'archiviazione metodica delle bollette energetiche Individuazione degli edifici maggiormente energivori	Interventi su impianti termici e involucro degli edifici pubblici a partire da quelli a gasolio Diagnosi energetiche e interventi sugli impianti (elettrico e termico) degli edifici maggiormente energivori	Installazione di impianti fotovoltaici Incremento del numero di edifici allacciati alla rete di teleriscaldamento esistente
RUOLO dell' AC	Raccolta dati e sistematizzazione dei dati	Monitoraggio delle performance degli edifici Assegnazione attività di diagnosi energetica e interventi di efficientamento	Reperimento di finanziamenti idonei (Conto Termico o Finanziamento Tramite Terzi) per interventi più complessi sul patrimonio edilizio pubblico



Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunale)

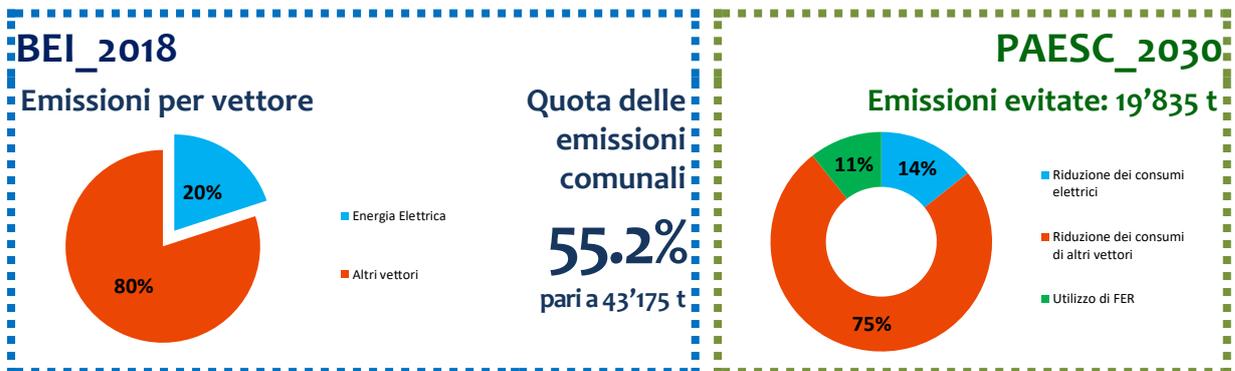
CRITICITÀ	La maggior parte delle attività ascrivibili al terziario si trovano in edifici residenziali	
OPPORTUNITÀ	Buone possibilità di intervento sul settore terziario non comunale Presenza di una rete di TLR in via di ulteriore espansione	Incremento dell'utilizzo di FER



STRATEGIE	Incentivare l'efficiamento energetico del patrimonio edilizio esistente e delle attività commerciali	Promuovere la diffusione dell'energia rinnovabile Sviluppo della rete di teleriscaldamento e verifica della possibilità di ridurre il fattore di emissione
AZIONI	Interventi di sostituzione delle apparecchiature elettriche Interventi di efficientamento su involucro e impianti termici	Installazione di impianti fotovoltaici
RUOLO dell' AC	Approvazione dell'allegato di mitigazione e adattamento al Regolamento edilizio Campagne di informazione sulle possibilità di intervento (interventi per la riduzione dei consumi, figura dell'Energy manager, diffusione di forme di FTT anche nel privato) e sugli incentivi disponibili attraverso: <ul style="list-style-type: none"> • Sportello Energia • Coinvolgimento diretto degli stakeholder 	

Edifici residenziali

CRITICITÀ	Il residenziale è il settore con la quota di consumi elettrici maggiore	La maggior parte degli edifici sono stati costruiti prima degli anni '80	Limitata presenza di impianti fotovoltaici in ambito residenziale
OPPORTUNITÀ	Presenza di una rete di teleriscaldamento diffusa in via di ulteriore espansione	Prevalenza di abitazioni in contesti condominiali Possibilità di accedere al superbonus 110%	Detrazioni fiscali sull'IRPEF pari al 50% per interventi di ristrutturazione edilizia (inclusa installazione di impianti fotovoltaici) e pari al 65% per installazione di pannelli solari termici Superbonus 110%



STRATEGIE	Efficientamento tecnologico, razionalizzazione e contenimento dei consumi energetici	Incentivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente	Promuovere l'energia rinnovabile Sviluppo della rete di teleriscaldamento e verifica della possibilità di ridurre il fattore di emissione
AZIONI	Sostituzione di apparecchiature elettriche (lampadine, elettrodomestici, etc.) Sostituzione di caldaie obsolete poco efficienti	Interventi di riqualificazione dell'involucro (pareti, copertura, serramenti) Requisiti minimi di prestazione energetica per nuovi edifici e edifici ristrutturati	Installazione di impianti fotovoltaici e solare termico su edifici esistenti
RUOLO dell' AC	<p>Approvazione dell'allegato di mitigazione e adattamento al Regolamento edilizio Campagne di informazione sulle possibilità di intervento (interventi per la riduzione dei consumi, figura dell'Energy manager, diffusione di forme di FTT anche nel privato) e sugli incentivi disponibili attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sportello Energia con focus sul superbonus del 110% • Coinvolgimento diretto degli stakeholder (ad es.: amministratori di condominio) • Strategie per il miglioramento del fattore di emissione del teleriscaldamento e per l'attuazione di un'implementazione della rete esistente 		



Illuminazione pubblica

CRITICITÀ	Assenza del PRIC	La maggior parte dei punti luci presenti nel territorio comunale hanno una tecnologia a vapori di mercurio (30%) e a vapori di sodio (55%).
OPPORTUNITÀ	In corso la valutazione di una proposta di project financing per un Partenariato Pubblico Privato per l'efficientamento del parco lampade di Aosta	

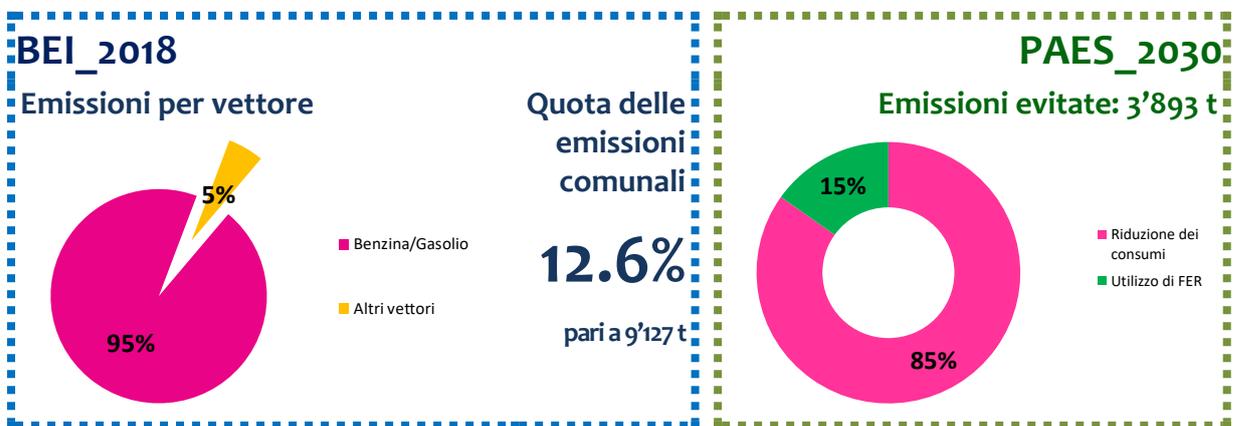


STRATEGIE	Efficientamento tecnologico	
AZIONI	Implementazione di servizi smart city	Sostituzione di tutte le lampade obsolete con lampade a tecnologia LED
RUOLO dell' AC	Sottoscrizione del contratto di Partenariato Pubblico Privato con prestazione energetica garantita per la riqualificazione energetica dell'impianto. Monitoraggio degli esiti del PPP per verificarne l'efficacia rispetto alle prestazioni previste.	



Trasporti privati, comunali e mobilità sostenibile

CRITICITÀ	<p>I consumi di GPL e gas (veicoli meno emissivi) rappresentano una parte minoritaria rispetto ai consumi totali</p> <p>Non è stato redatto il PUMS</p>	<p>Propensione all'uso del mezzo privato per gli spostamenti</p>
OPPORTUNITÀ	<p>Partecipazione al progetto FESR-POR 2014-2020 per l'implementazione della rete della mobilità sostenibile</p>	<p>Incentivazione all'uso di mezzi elettrici</p>



STRATEGIE	<p>Rinnovo del parco veicolare privato</p> <p>Rinnovo del parco veicolare comunale</p>	<p>Politiche di mobilità alternative al mezzo privato (mobilità sostenibile) anche per mezzo della redazione del PUMS.</p> <p>Piano per la mobilità elettrica per la regolazione del processo di rinnovo in corso e la pianificazione delle infrastrutture (i.e. punti di ricarica).</p>
AZIONI	<p>Sostituzione e/o acquisto di nuovi mezzi meno emissivi, in modo particolare di mezzi elettrici</p>	<p>Realizzazione di piste ciclabili</p> <p>Istituzione del Bike sharing</p>
RUOLO dell' AC	<p>Campagne di informazione sulle possibilità di sostituzione e sull'utilizzo di combustibili meno impattanti e dell'utilizzo dei mezzi elettrici</p>	<p>Monitoraggio del traffico e della fruizione dei servizi organizzati e delle infrastrutture realizzate</p>

5.2.2 Il Piano di Adattamento

La matrice a seguire intende restituire il percorso logico effettuato per individuare quali azioni prevedere per il raggiungimento dell'obiettivo del PAESC, analizzando singolarmente i diversi settori che possono subire gli impatti negativi del cambiamento climatico.

L'analisi viene così articolata

- ↳ Quadro conoscitivo del territorio che si articola in:
 - **Analisi dei rischi** legati al cambiamento climatico;
 - **Valutazione delle vulnerabilità** individuate sul territorio.
- ↳ **Interventi per settore** da includere nelle schede del Piano di Adattamento per favorire la resilienza del territorio.

RISCHI CLIMATICI	<ul style="list-style-type: none"> Eventi metereologici estremi Alluvioni, inondazioni e allagamenti Dissesto idrogeologico Trend in aumento delle temperature minime e massime Ondate di calore Modifiche nel regime pluviometrico
VULNERABILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> Presenza di corsi d'acqua con aree soggette a esondazioni Presenza di aree soggette a movimenti franosi Infrastrutture non sempre opportunamente configurate per resistere alle precipitazioni intense Ampia superficie del territorio urbanizzata e impermeabile Progressivo invecchiamento della popolazione

Risorse idriche

POSSIBILI AZIONI	<ul style="list-style-type: none"> Migliorare la conoscenza del territorio e ottimizzare il sistema di monitoraggio Riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri Interventi sulle reti acquedottistiche e fognarie Sistemi di recupero dell'acqua piovana Promozione di un'agricoltura a minor consumo d'acqua Comunicazione e sensibilizzazione
-------------------------	---



Insedimenti Urbani

POSSIBILI AZIONI

Migliorare la conoscenza del territorio e ottimizzare il sistema di monitoraggio
Migliorare la gestione e la manutenzione del territorio
Aree verdi e infrastrutture verdi
Revisione normativa dell'uso del suolo
Introduzione di obblighi circa l'uso di materiali permeabili nella progettazione degli spazi esterni
Comunicazione e sensibilizzazione

Trasporti

POSSIBILI AZIONI

Migliorare la conoscenza del territorio e ottimizzare il sistema di monitoraggio
Integrare i rischi connessi al cambiamento climatico nella pianificazione e progettazione verso la resilienza e l'adattamento
Messa in sicurezza delle infrastrutture

Energia

POSSIBILI AZIONI

Integrare i rischi connessi al cambiamento climatico nella pianificazione e progettazione verso la resilienza e l'adattamento
Messa in sicurezza delle infrastrutture
Sviluppo di una Smart Grid
Incrementare l'utilizzo di energia da FER

Salute e biodiversità

POSSIBILI AZIONI

Monitoraggio della qualità dell'aria
Monitoraggio delle acque
Prevenzione incendi
Comunicazione e sensibilizzazione



5.3 SCENARIO OBIETTIVO DEL PAESC

5.3.1 Principi generali

A partire dai risultati delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, sono stati determinati per ciascun settore i margini di intervento specifici per il territorio di Aosta, valutando numericamente i risparmi energetici conseguibili e le effettive possibilità di incremento della diffusione di fonti energetiche rinnovabili. A partire da tali elaborazioni è stato definito lo scenario obiettivo del PAESC che permette di raggiungere e superare l'obiettivo dichiarato (ossia una riduzione del 40% delle emissioni assolute includendo il settore produttivo), costruito sulla base delle seguenti ipotesi:

- ↳ **impegno massimo da parte dell'AC** per la piena attuazione delle azioni previste per il comparto pubblico, come suggerito dal JRC: in particolare, sono stati previsti interventi di efficientamento energetico sugli edifici pubblici, successivamente all'analisi del bilancio energetico comunale che consente attraverso l'analisi dei consumi di individuare le utenze più energivore e quindi definire una priorità di stesura delle diagnosi energetiche degli edifici per definire gli interventi prioritari per una loro riqualificazione energetica; si prevede inoltre l'allacciamento di ulteriori edifici pubblici alla rete di teleriscaldamento esistente e in ampliamento; si è tenuto conto dell'attivazione del percorso di ammodernamento dell'impianto di illuminazione pubblica a seguito della nomina del Promotore per il Project Financing di iniziativa privata per la riqualificazione degli impianti di proprietà comunale che, oltre alla sostituzione dei corpi illuminanti, prevede la messa a norma e interventi migliorativi alla rete. L'AC ha inoltre deliberato di partecipare al bando ministeriale "Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare" che ha lo scopo di ridurre il disagio abitativo e insediativo, in modo particolare nelle periferie, incrementando la qualità dell'abitato attraverso la rigenerazione urbana in ambiti di edilizia sociale sia pubblici che privati. Il Comune di Aosta si è dotato della figura dell'Energy Manager, fondamentale per il percorso intrapreso, che necessita però di supporto nello svolgimento delle diverse attività che tale figura deve svolgere. Infine, l'AC ha esplicitato la volontà di promuovere la mobilità elettrica. Il Comune di Aosta intende sottoscrivere "La carta per la neutralità climatica delle green city", ovvero un pacchetto di circa 40 misure presentato alla quarta Conferenza Nazionale delle Green City l'8 luglio 2021. I 5 obiettivi che si pone la Carta sono: promuovere un nuovo protagonismo delle città per la transizione alla neutralità climatica, aumentare l'impegno per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, puntare su una mobilità urbana più sostenibile con meno auto, promuovere l'economia circolare decarbonizzata ed aumentare gli assorbimenti di carbonio. Visto il contesto territoriale in cui è inserito il Comune si suggerisce anche una particolare attenzione alla filiera del legno che può diventare risorsa energetica.
- ↳ **intenso coinvolgimento della popolazione locale** per il raggiungimento di una quota significativa dell'obiettivo di riduzione del PAESC attraverso le azioni suggerite per il settore residenziale, concentrando gli sforzi verso: contenimento dei consumi elettrici attraverso campagne di informazione e formazione relativamente alle possibilità di sostituzioni di apparecchiature elettriche; contenimento dei consumi termici del patrimonio edilizio

esistente attraverso la riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e la sostituzione o la riqualificazione degli impianti termici più obsoleti e inquinanti, mediante informazione sulle forme di incentivi statali a disposizione per gli interventi sull'esistente (es. superbonus 110%), si sottolinea inoltre l'utilizzo significativo di biomassa legnosa in ambito residenziale quindi la necessità di intervenire anche in questo settore con l'efficientamento di stufe e camini;

- **aumento della diffusione delle tecnologie per l'approvvigionamento di energia da FER** nei settori residenziale e terziario mediante attività di promozione per gli edifici esistenti e l'adeguamento rispetto al D.Lgs. 28/2011 che introduce quote obbligatorie di FER incrementali nel tempo per gli interventi di ristrutturazione e di nuova costruzione;
- **coinvolgimento diretto dei soggetti operanti nel terziario non comunale**, fornendo inoltre assistenza informativa per la ricerca di finanziamenti e agevolazioni di cui è possibile usufruire;
- **promozione della mobilità sostenibile**, attraverso l'attuazione di quanto previsto nel FESR-POS 2014-2020, e organizzazione di campagne di informazione per favorire il rinnovo del parco auto veicolare e la diffusione dell'utilizzo di combustibili più efficienti e della mobilità elettrica, attraverso la redazione del PUMS e dello spostamento della mobilità privata verso modalità più sostenibili;
- **miglioramento ed estensione della rete di TLR**, il piano di estensione della rete di TLR di Telcha, se abbinato anche una riduzione del fattore di emissione con recuperi termici e/o fonti rinnovabili, può consentire una riduzione dell'impatto emissivo del settore residenziale principale settore emissivo nella città di Aosta.

Le tabelle e i grafici seguenti riportano in sintesi i risultati principali ottenibili attraverso le azioni previste nel Piano d'Azione di Mitigazione del Comune di Aosta per settore di intervento. Si rimanda, invece, al capitolo successivo per maggiori dettagli in merito alle azioni pianificate per ciascun settore affrontate in specifiche schede.

5.3.2 Consumi energetici attesi

In Tabella 5-1 si riporta la situazione del comune di Aosta in termini di consumi energetici pianificata dal PAESC e confrontata rispetto ai consumi considerati nel BEI al 2018 e a quelli stimati al 2030.



Tabella 5-1: consumi energetici del comune di Aosta al 2018 (BEI), previsti al 2030 e pianificati dal PAESC al 2030 con indicata la quota coperta attraverso FER suddivisi per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI COMUNALI [MWh]						
Settori d'intervento	BEI 2018	Previsti al 2030	Risparmi al 2030	Pianificati al 2030	Riduzione rispetto a previsioni	Quota FER al 2030
Terziario comunale	13'330	13'330	2'422	10'908	18%	8.3%
Terziario non comunale	109'637	109'637	32'890	76'747	30%	23%
Edifici residenziali	332'214	332'214	118'552	213'662	36%	69%
Illuminazione pubblica	4'063	4'063	2'844	1'219	70%	0%
Parco veicoli comunale	372	372	74	298	20%	10%
Trasporti privati	35'379	35'379	12'918	22'461	37%	10%
TOTALE	494'995	494'995	169'699	325'295	34%	52%

Per il 2030 non si prevede un incremento dei consumi del BEI che vengono mantenuti stabili. Attraverso le azioni previste dal PAESC si stima che si possano ridurre del 34% circa i consumi attesi al 2030, attraverso azioni specifiche definite in base alle caratteristiche di ciascun settore.

In particolare, per quanto riguarda il comparto pubblico, si prevedono interventi sull'involucro e sugli impianti degli edifici pubblici caratterizzati dai consumi termici maggiori, nonché l'efficientamento degli impianti di illuminazione interna degli edifici scolastici: si stima che tali interventi possano portare ad una riduzione complessiva dei consumi degli edifici comunali pari al 18% circa. Relativamente all'illuminazione pubblica, grazie agli interventi di efficientamento previsti dal Project Financing i consumi di energia elettrica si sono ridotti del 70% circa.

Una riduzione dei consumi consistente, pari al 36% circa, è invece prevista per il residenziale: tale riduzione è raggiungibile attraverso la sostituzione di tecnologie obsolete (sia apparecchiature elettriche, come lampade, frigocongelatori e scaldacqua, sia impianti termici), interventi di efficientamento dell'involucro edilizio (su pareti, coperture e infissi) e l'installazione di apparecchi per la riduzione degli sprechi di energia (valvole termostatiche) ed interventi che tendano a migliorare le prestazioni della rete di teleriscaldamento presente sul territorio comunale.

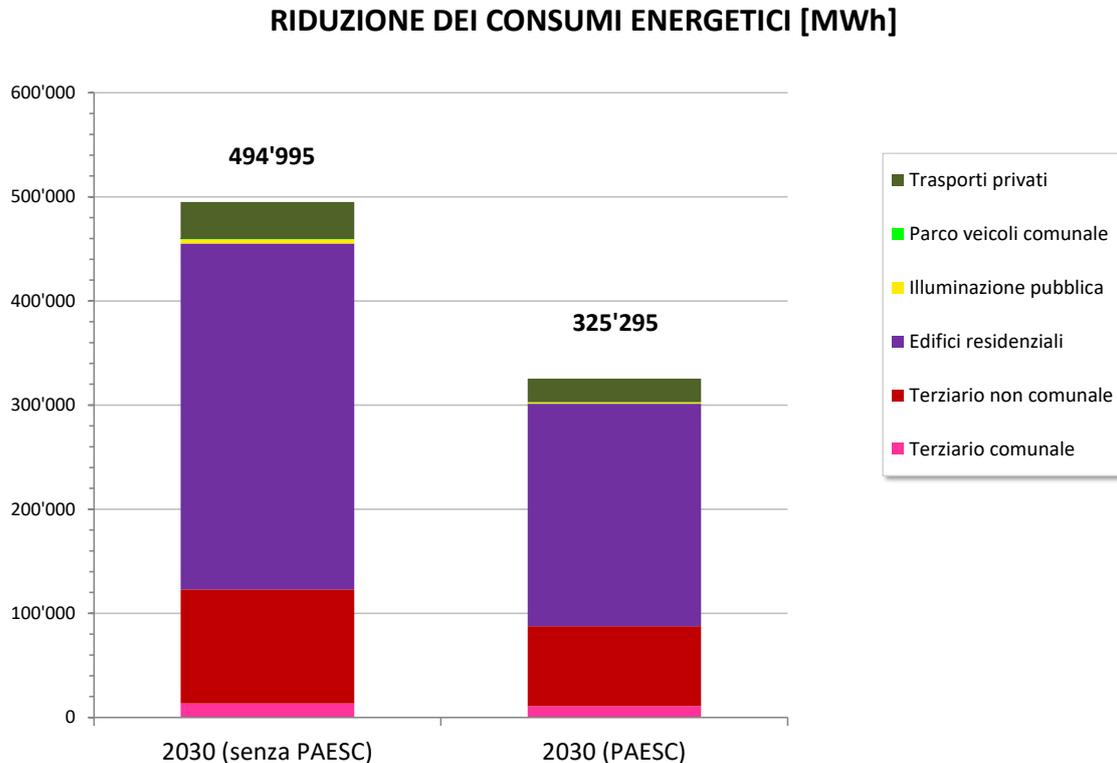
Per quanto riguarda il settore trasporti privati, si prevede invece un abbattimento dei consumi pari al 37% circa, grazie soprattutto alla sostituzione naturale del parco veicolare presente al 2018 con mezzi meno emissivi ma anche con l'implementazione della rete della mobilità sostenibile.

Infine, la possibilità di riduzione dei consumi del settore terziario non comunale è stata valutata considerando un coinvolgimento degli stakeholder principali mediante tavoli di confronto con gli stessi finalizzati ad individuare strategie specifiche di intervento: è stato quindi ipotizzato che, soprattutto grazie a quanto è possibile fare sull'esistente, per raggiungere l'obiettivo complessivo



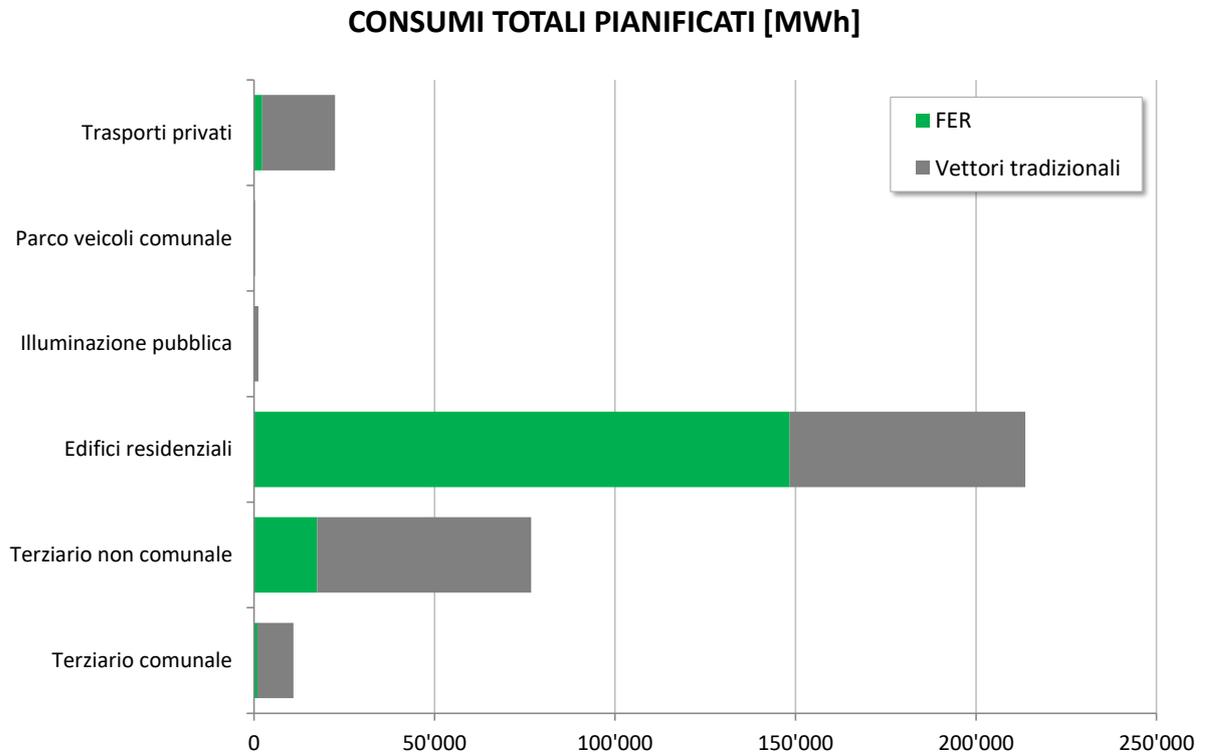
imposto a livello comunale, sia necessario arrivare entro il 2030 ad una riduzione dei consumi del settore pari al 30%.

Figura 5-1: consumi energetici attesi al 2030 rispetto alle previsioni di espansione e pianificati attraverso il PAESC per settore di intervento per il comune di Aosta (fonte: nostra elaborazione)



In termini di fonti energetiche rinnovabili, lo scenario obiettivo prevede che i restanti consumi degli edifici comunali siano coperti per l'8% tramite l'integrazione delle FER negli edifici oggetto di intervento, l'installazione di impianti fotovoltaici sugli edifici caratterizzati dai maggiori consumi di energia elettrica e l'allacciamento di ulteriori edifici di proprietà comunale alla rete di teleriscaldamento. Per quanto riguarda il settore residenziale, si stima sia possibile raggiungere una quota di consumi coperta da FER pari a circa il 69% (tenendo in conto la considerevole quota di biomassa già utilizzata oggi), e una quota per il settore terziario pari al 23%. Anche in questo caso, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder del settore del terziario privato, si potrebbero individuare soluzioni specifiche per il raggiungimento di quote maggiori di consumi coperti da fonti rinnovabili per tale settore. Infine, si è ipotizzata una quota rinnovabile pari al 10% per il settore dei trasporti privati e della mobilità sostenibile. Nella Figura 5-2 si riporta la situazione complessiva della quota di consumi pianificati al 2030 coperta da FER per ciascun settore di intervento.

Figura 5-2: consumi totali pianificati per settore e quota di consumi soddisfatta mediante fonti energetiche rinnovabili (FER) nel PAESC del comune di Aosta (fonte: nostra elaborazione)



5.3.3 Emissioni attese

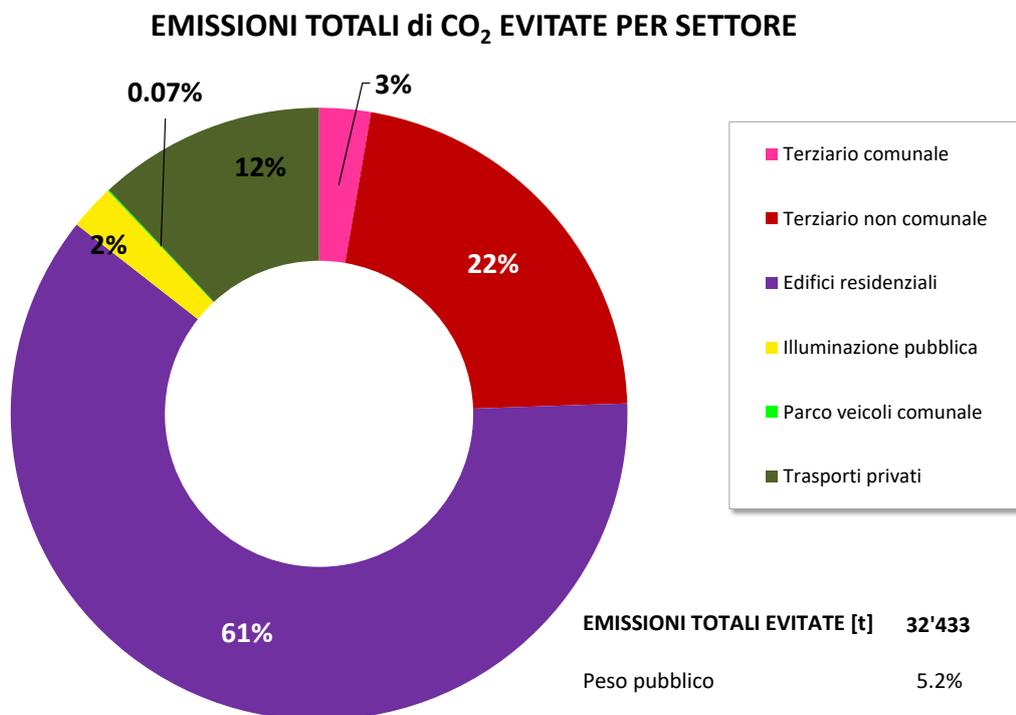
Nella tabella e nelle figure successive si riporta l'analisi dei risultati attesi dal PAESC in termini di emissioni assolute grazie ai risparmi energetici e all'approvvigionamento da FER stimati in Tabella 5-2.

Si ricorda che in base a quanto definito nel paragrafo 4.2, l'obiettivo minimo del PAESC di Aosta è la riduzione del 40% delle emissioni assolute escludendo il settore produttivo: tale obiettivo viene raggiunto e superato attraverso le azioni previste dal PAESC, ottenendo una diminuzione delle emissioni di poco superiori al 41% rispetto al 2018; questa riduzione percentuale si traduce in termini assoluti in 32'433 tonnellate di CO₂, ripartite tra i diversi settori secondo le quote riportate in Figura 5-3.

Tabella 5-2: emissioni di CO₂ del comune di Aosta al 2018 (BEI), previste al 2030 e pianificate al 2030 e relative emissioni evitate attraverso le azioni del PAESC per settore (fonte: nostra elaborazione)

PROIEZIONE DELLE EMISSIONI COMUNALI [t di CO ₂]						
Settori d'intervento	BEI 2010	Previste al 2030	Pianificate al 2030	Emissioni evitate	Riduzione rispetto a previsioni	Trend 2010-2030
Terziario comunale	2'937	2'937	2'061	875	30%	-30%
Terziario non comunale	21'883	21'883	14'827	7'056	32%	-32%
Edifici residenziali	43'175	43'175	23'340	19'835	46%	-46%
Illuminazione pubblica	1'105	1'105	332	773	70%	-70%
Parco veicoli comunale	95	95	74	22	23%	-23%
Trasporti privati	9'032	9'032	5'161	3'871	43%	-43%
TOTALE	78'228	78'228	45'795	32'433	41%	-41%

Figura 5-3: ripartizione per settore delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAESC di Aosta (fonte: nostra elaborazione)



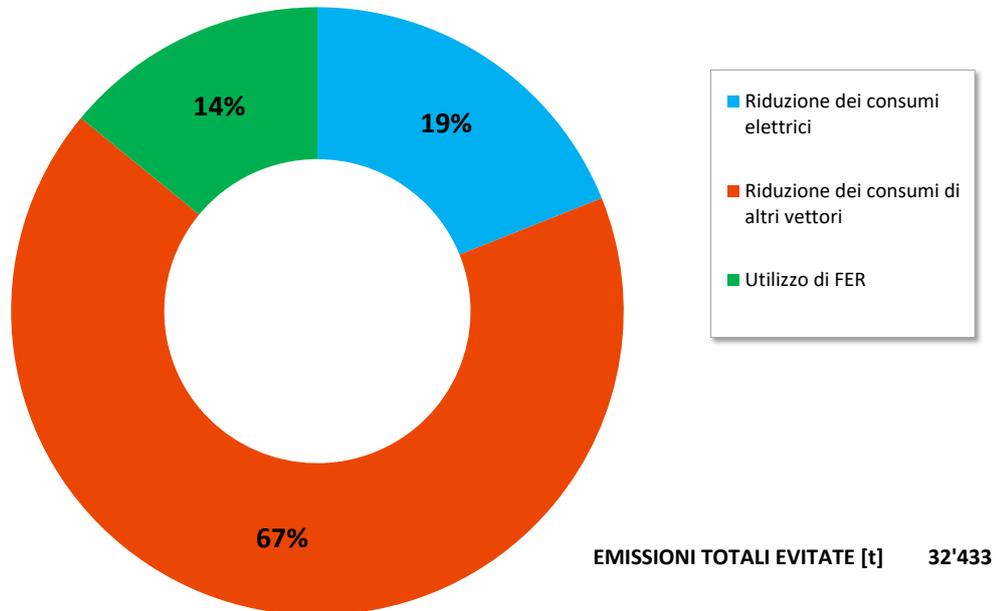
Attraverso la riduzione delle emissioni imputabili al settore pubblico (rispettivamente pari al 30% per gli edifici comunali, al 70% per l'illuminazione pubblica, al 23% per il parco veicoli comunale), si può raggiungere circa il 5.2% dell'obiettivo di riduzione complessivo individuato dallo scenario obiettivo arrivando di fatto ad eguagliare il peso delle emissioni del settore sul BEI; considerando il ruolo chiave dell'AC nella sensibilizzazione dei cittadini anche a partire dalle azioni messe in campo sul settore pubblico, la percentuale raggiunta sembra essere un buon punto di partenza. Il settore chiave per il raggiungimento dell'obiettivo è invece il residenziale, per il quale una riduzione delle emissioni totali pari a circa il 46% di quelle previste al 2030 porta a coprire il 61% circa dell'obiettivo del PAESC. Il terziario, a fronte del 32% delle emissioni totali evitate, corrisponde al 22% della riduzione complessiva prevista dal PAESC.

Segue il settore dei trasporti privati e commerciali, compresa la mobilità sostenibile, per il quale con le azioni previste si arriva alla riduzione del 43% delle emissioni totali), per questo settore, visto l'elevato numero di veicoli registrati da ISTAT legato al tema delle società di leasing immatricolate ad Aosta e trattato precedentemente, si è proceduto a definire delle azioni il più possibile coerenti con il contesto ma si segnala fin da ora la necessità di prestare una particolare attenzione all'evoluzione della situazione a partire dal primo report di monitoraggio, con il contributo di questo settore si può raggiungere il 12% dell'obiettivo totale di riduzione.

Nella figura successiva si mostra come circa l'86% dell'obiettivo sia coperto attraverso le emissioni evitate mediante i risparmi energetici conseguiti, in particolare il 67% circa grazie alle riduzioni dei consumi termici. Il 14% dell'obiettivo è invece raggiunto mediante l'introduzione di fonti energetiche rinnovabili in sostituzione dei vettori tradizionali per coprire il fabbisogno energetico comunale.

Figura 5-4: ripartizione per tipologia di intervento delle emissioni totali evitate attraverso le azioni previste dal PAESC di Aosta (fonte: nostra elaborazione)

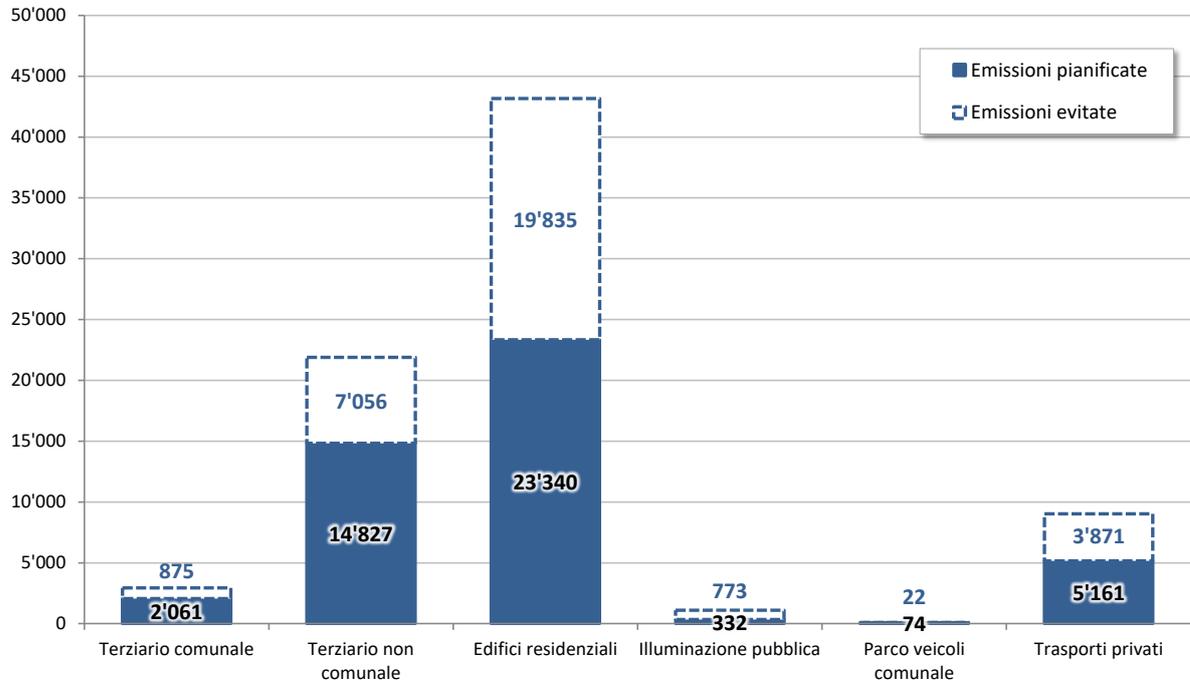
EMISSIONI TOTALI di CO₂ EVITATE PER TIPOLOGIA DI INTERVENTO



In conclusione, si riportano in Figura 5-5 le emissioni pianificate per ciascun settore di intervento e le corrispettive riduzioni ottenibili mediante le azioni previste dal PAESC: come si può notare dalla rappresentazione, si evince che gli sforzi maggiori in termini percentuali sono richiesti al settore residenziale, che risulta essere un settore chiave per il raggiungimento degli obiettivi del piano. Il settore trasporti andrà rivalutato alla luce del miglioramento del quadro conoscitivo sui veicoli effettivamente circolanti.

Figura 5-5: emissioni pianificate e evitate attraverso le azioni previste dal PAESC di Aosta per settore (fonte: nostra elaborazione)

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI PER SETTORE



6. AZIONI DI MITIGAZIONE

Il Piano d'Azione si compone di varie azioni in parte già attivate e in alcuni casi concluse o da avviare. Il pacchetto delle azioni costituiscono gli interventi e le buone pratiche necessarie per raggiungere l'obiettivo dichiarato di riduzione delle emissioni al 2030. Nel presente capitolo sono approfondite le azioni che interessano la mitigazione. Come riportato in questo post di LinkedIn (<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6794301703135993856/>), l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del 40% rispetto alla baseline del 2018 è in linea con la riduzione del 55% entro il 2030 rispetto alla baseline del 1990 previsto a livello europeo. E' inoltre importante evidenziare che la struttura del Piano d'Azione rappresenta anche il punto di partenza verso uno scenario più ambizioso e a lungo termine: mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili per raggiungere l'obiettivo **della neutralità di carbonio entro il 2050**.

Nel presente paragrafo si riportano le azioni raccolte e approfondite durante i tavoli tecnici e politici interni agli uffici comunali e considerano anche i suggerimenti raccolti durante gli incontri pubblici con gli stakeholder.

Per la mitigazione si prevedono due tipologie di azioni differenti:

- **Azioni strategiche:** sono quelle non ancora avviate e rappresentano le prioritarie da attuare dall'Amministrazione Comunale in quanto accompagnano e promuovono l'avvio delle azioni di Piano. Rappresentano inoltre la risposta attuativa del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione nel quadro della Vision;
- **Azioni di Piano:** le rimanenti azioni quantitative che il PAESC prevede per ogni settore così da raggiungere l'obiettivo dichiarato.

6.1 AZIONI STRATEGICHE

Di seguito si riporta una presentazione delle azioni ritenute prioritarie da attuarsi nel breve periodo e di cui l'Amministrazione Comunale intende svolgere ruolo di attuttore e promotore. La scheda tipo si articola in:

- Titolo
- Descrizione
- Stato di attuazione
- Responsabile
- Fonti di finanziamento



Aggiornamento e stesura di diagnosi energetiche degli edifici pubblici

Descrizione: Si prevede l'aggiornamento delle Diagnosi energetiche al fine di avere un quadro conoscitivo dello stato attuale degli edifici comunali al fine di individuare e programmare degli interventi di efficientamento energetico. Tali diagnosi redatte in conformità a quanto stabilito nelle norme UNI/TR 11775:2020 (“Diagnosi energetiche – Linee guida per le diagnosi energetiche degli edifici”), UNI 16247-1:2012 (“Diagnosi energetiche: requisiti generali”) e UNI 16247-2:2014 (“Diagnosi energetiche: edifici”) potranno poi essere utilizzate per la richiesta di incentivi quali il conto termico.

Stato di attuazione: da avviare

Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune o risorse economiche per un affidamento esterno

FILIERA BOSCO LEGNA - ENERGIA

Descrizione: Approfondire il tema della “Filiera bosco-legna-energia” con il settore di Regione Valle d'Aosta che ha partecipato al progetto europeo RENERFOR finanziato nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera ALCOTRA 2007-2013, tra gli obiettivi è prevista la diffusione degli impianti a biomassa. Tale progetto ha restituito un Quadro conoscitivo della diffusione degli impianti alimentati a biomassa sul territorio regionale.

L'Amministrazione Comunale intende svolgere tavoli tecnici al fine di promuovere un uso locale sostenibile della biomassa approfondendo:

- uso e trasformazione di legname di provenienza locale;
- sviluppare la conoscenza reciproca del settore e del mercato;
- superare le inefficienze del sistema;
- stabilire una strategia comune con obiettivi condivisi da raggiungere in tempi definiti mediante un coordinamento praticabile e continuativo;
- individuare linee di lavoro prioritarie (ricerca ed innovazione, semplificazione, miglioramento soprassuoli forestali, informazione e formazione professionale agli addetti, divulgazione e promozione al pubblico.

L'obiettivo è quello di restituire un quadro conoscitivo della principale normativa di settore, delineare punti di forza e debolezza della filiera bosco energia, analizzare l'utilizzo delle risorse e delle politiche regionali volte al sostegno della filiera.

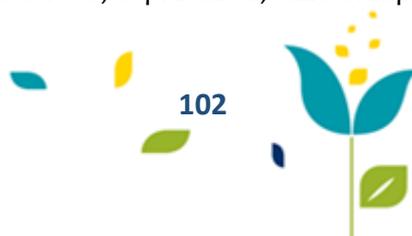
Stato di attuazione: da avviare

Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune e recupero finanziamenti europei (EUCF, Life, ...)

COMUNITA' ENERGETICHE

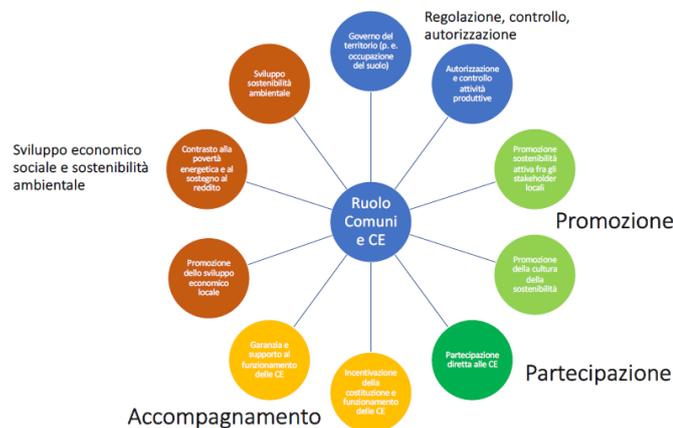
Descrizione: Lo sviluppo delle comunità energetiche incide sulla potenziale razionalizzazione della produzione energetica esistente e, soprattutto, sullo sviluppo di nuova produzione locale.



La definizione normativa europea di comunità energetica le affida un ruolo più ampio ricomprendente oltre che l'efficienza energetica, anche la mobilità, forme varie di aggregazione e l'uso e lo sviluppo delle reti energetiche. Tale insieme di attività può generare un impatto ambientale, sociale ed economico positivo sulla città e per questo l'Amministrazione Comunale può giocare un ruolo di promozione e pianificazione dell'uso del territorio sintetizzato in 5 capisaldi:

- **Promozione:** sensibilizzare e promuovere le comunità energetiche fra gli stakeholder locali e divulgazione della cultura alla sostenibilità;
- **Partecipazione:** ruolo attivo nella Comunità energetica;
- **Accompagnamento:** supporto alla costituzione ed al funzionamento della Comunità;
- **Sviluppo economico sociale e sostenibilità ambientale:** sviluppo della sostenibilità ambientale, contrasto alla povertà energetica e promozione dello sviluppo economico locale;
- **Incentivazione, regolazione e controllo da parte dell'AC.**

Ruoli dei Comuni nello sviluppo delle CE



Fonte: presentazione convegno ANCI di Marco Pezzaglia

Stato di attuazione: da avviare

Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune e risorse economiche per un affidamento esterno

SPORTELLO PAESC – SUPERBONUS 110%

Descrizione: Lo Sportello è lo strumento individuato per promuovere le azioni del PAESC presso i privati. Nelle occasioni formali ed informali di condivisione degli obiettivi del Piano con imprese e cittadini, è opinione diffusa che una delle principali barriere, se non la principale, sia la scarsa conoscenza di soluzioni e benefici e la confusione tra le alternative proposte. Lo Sportello è lo strumento che il Comune può mettere a disposizione per fornire un primo orientamento non viziato da conflitti d'interesse e quindi più facilmente destinatario di fiducia. Lo Sportello comunale può rappresentare un luogo di confronto locale a che a supporto della struttura regionale "Sportello Info Energia Chez Nous".

Lo Sportello Superbonus 110% attivato può essere attivato ed ampliato per svolgere le seguenti attività:



- focus dedicato al supporto dei cittadini per la richiesta dell'incentivo Superbonus 110%;
- promuovere azioni che favoriscano un ambiente globalmente sostenibile;
- fornire informazioni su edilizia sostenibile e diffonderne la pratica;
- promuovere l'uso efficiente delle risorse energetiche e ambientali e sviluppare le fonti energetiche rinnovabili (biomasse, geotermia, solare termico e fotovoltaico);
- favorire il miglioramento dell'efficienza energetica nei settori residenziale, terziario e industriale;
- stimolare il contenimento dei consumi idrici e del suolo naturale, l'abbattimento dei carichi sull'ambiente derivati dalle costruzioni.

Si prevede di utilizzare forma comunicazione anche in modalità web al fine di dare un riscontro tempestivo alla richieste dei residenti e alle attività produttive in loco. Di seguito si riportano alcune interfacce predisposte in CO₂o appositamente per il Comune di Varese consultabili al seguente link:

www.co2o.it/html/sportello_energia/Varese/index.html



Stato di attuazione: da avviare

Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune e recupero finanziamenti (Bandi di finanziamento, PNRR, ...)

SUPPORTO TECNICO ALLA FIGURA DI ENERGY MANAGER

Descrizione: a supporto dell'Energy Manager del Comune di Aosta, la figura deputata a gestire l'energia in modo razionale ed efficiente prevista dalla Legge 10/1991 all'art.19, sono utili le seguenti attività:

- ↳ creazione di un banca dati georeferenziata degli edifici comunali, cominciando da quelli maggiormente energivori, delle loro caratteristiche e dei loro contatori;
- ↳ individuazione di un set di indicatori di prestazioni energetiche per confrontare i consumi;
- ↳ proposte di intervento (monitoraggio, riduzione sprechi, programmi di sensibilizzazione, investimenti in efficienza e rinnovabili)
- ↳ monitoraggio della normativa e accesso agli incentivi;
- ↳ verifica dei risultati conseguiti e programmi di comunicazione degli stessi.

Stato di attuazione: da avviare

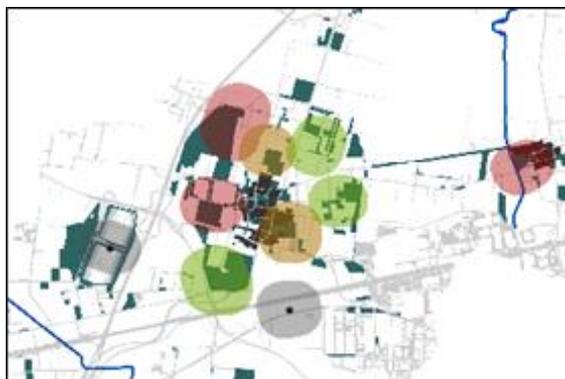
Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune e risorse economiche per un affidamento esterno

PIANIFICAZIONE DELLE MOBILITA' ELETTRICA

Descrizione: rispetto all'opportunità di futuri bandi regionali e alle previsioni del mercato elettrico nei trasporti, l'Amministrazione comunale ritiene di iniziare ad approfondire il tema della pianificazione della mobilità elettrica del Comune di Aosta andando a quantificare le necessità attuali e future del territorio rispetto all'infrastruttura in termini di colonnine di ricarica elettrica. Nel dettaglio intende individuare delle priorità di aree da destinare a parcheggi specifici ed indirizzare le iniziative di privati in tal senso. Iniziare una prima ricognizione sul tema, consente di accrescere la conoscenza, le necessità della struttura insediativa del territorio così da individuare gli strumenti più idonei per la loro realizzazione anche in termini di regole dell'accesso e del costo della ricarica.

Questo può rappresentare un primo passo per cogliere l'occasione di trasformare le aree a parcheggio ad aree di "sosta ambientalmente sostenibili" così da andare a lavorare per ridurre l'impatto climatico in termini di drenaggio sostenibile ed evapotraspirazione in aree solitamente caratterizzate da elevate temperature ed impermeabilizzazione.



Stato di attuazione: da avviare

Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune e risorse economiche per affidamento esterno

Mobilità elettrica

Descrizione: La mobilità elettrica diffusa in ambito urbano ed extraurbano concorre alla riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico, al miglioramento della sostenibilità ambientale e al consolidamento dell'immagine turistica della città. In quest'ottica i servizi di igiene urbana e di consegna centralizzata delle merci "City porto Aosta" sono svolti, all'interno del centro storico, da mezzi elettrici ad emissioni zero. Il comune di Aosta concorre inoltre allo sviluppo del progetto "E.VDA", proposto dall'Assessorato regionale alle attività produttive e politiche del lavoro, concernente la realizzazione in ambito regionale di una rete di colonnine di ricarica pubblica per veicoli elettrici, che al suo interno prevede la realizzazione di 11 colonnine di ricarica dislocate sul territorio del capoluogo regionale.

In occasione della data di tale iniziativa si è disposta, quale significativo incentivo, la sosta gratuita negli "stalli blu" di superficie per i possessori di auto ad emissioni zero, già esentati dal pagamento dei contrassegni autorizzati per l'accesso alle ZTL, regolamentata dall'ordinanza n. 94 del 2015.

L'Amministrazione Comunale ha quindi concretamente avviato una strategia di sviluppo del settore contribuendo alle azioni di infrastrutturazione della rete di ricarica, di sensibilizzazione e di incentivazione, finalizzate a favorire un reale sviluppo dell'utilizzo dei mezzi a basso impatto ambientale.

Stato di attuazione: avviata

Figura responsabile: Ufficio tecnico

Fonti di finanziamento:

Piano urbano della mobilità sostenibile

Descrizione: Attualmente il comune di Aosta ha approvato nel 2011 Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU). Si suggerisce di prevedere la redazione del Piano urbano della mobilità sostenibile che prevede secondo le Linee Guida europee la pianificazione della mobilità per i cittadini, la sostenibilità, la partecipazione e la condivisione, la qualità dello spazio pubblico, superando il concetto di traffico e fluidificazione a cui siamo stati abituati.

Novembre 2019 il Comune di Aosta ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti la richiesta di accesso al Fondo Progettazione Opere Prioritarie ai fini della redazione del PUMS, dei relativi sottopiani e dell'aggiornamento del PGTU. E' in corso la stesura del PUMS.

Stato di attuazione: In corso



6.2 SCHEDE DEL PIANO

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio di Aosta, contestualizzate rispetto alle scelte dell'AC e alle strategie individuate nel precedente paragrafo.

Le schede delle azioni risultano articolate rispetto ai seguenti contenuti:

↳ **tipologia dell'azione:**

- *puntuale*: riferita alle azioni di cui si conosce l'entità dell'intervento oggetto dell'azione stessa
- ▲ *statistica*: riferita alle azioni la cui entità è stimata in base a dati statistici
- *stimata*: valutazione di massima basata sui dati di consumo rilevati nel BEI o su stime effettuate nell'ambito di altri progetti

↳ **strategia**: riporta la strategia in cui ricade l'azione

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
Riqualificazione edilizia	Monitoraggio consumi	Efficienza energetica	Efficientamento tecnologico	Incremento FER	Strumenti urbanistici	Mobilità sostenibile

↳ **responsabile**: nome dell'ufficio del Comune o del soggetto che si occuperà dell'attuazione

- ↳ **grafici riassuntivi**: permettono di quantificare in modo istantaneo l'azione in termini di risparmio emissivo conseguito (quota percentuale rispetto all'obiettivo e rispetto alle emissioni del relativo settore) e di periodo di tempo in cui l'azione sarà attuata. In particolare per la maggior parte delle azioni si è scelto di mantenere l'intera durata del PAESC come arco temporale per l'attuazione, per le azioni per le quali è stato possibile reperire delle stime nei tempi di attuazione si è deciso di riportare la durata stimata. In particolare sono state definite due fasce temporali di seguito descritte:

2021-2025: include le azioni che saranno attuate a breve, sono già in fase di attuazione nel territorio e in alcuni casi già attuate completamente, andando a contribuire alla riduzione di CO₂ entro il 2025

2021-2030: rientrano in questa fascia le azioni a medio e lungo termine, per le quali l'AC ha indicato una priorità inferiore

- ↳ **sintesi quantitativa**: riporta per l'azione analizzata il costo stimato complessivo degli interventi, il risparmio energetico, la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni;



- **breve descrizione:** fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche del GSE previste per il calcolo standardizzato dei Certificati Bianchi;
- **ambito di applicazione e grado di incidenza:** si riportano in questa sezione le eventuali assunzioni fatte per la stima dell'indicatore utilizzato come riferimento per la quantificazione degli effetti dell'azione (ad esempio: il numero di caldaie, il numero di abitazioni, etc.);
- **costi:** vengono diversificati in costi 'pubblici', sostenuti dal Comune stesso, e costi dei privati (dove è possibile una stima). Per le azioni su edifici pubblici e illuminazione pubblica (e anche parco veicolare pubblico, se si deciderà di introdurre), il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento;
- **indicatori per il monitoraggio:** sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell'azione durante e al termine della sua attuazione; tale attività è utile e necessaria per confrontare ed integrare i risultati osservabili mediante il software CO₂₀;

Questa strutturazione delle schede tiene conto di quanto richiesto nel template che è necessario compilare online per la presentazione del proprio Piano.

Per l'attuazione delle azioni, visto il contestuale momento di crisi ed i connessi vincoli alla spesa per gli enti comunali, è necessario attingere a risorse economiche private, attraverso ESCo con il meccanismo del finanziamento tramite terzi (es. concessioni con contratti a prestazione energetica garantita o Project Financing). Ulteriori strumenti a disposizione delle attività produttive sono i bandi di finanziamenti previsti dall'Unione Europea, che attualmente sono:

- **European Local Energy Assistance facility (ELENA)** è un programma di finanziamento europeo di BEI (Banca Europea degli Investimenti) che co-finanzia l'assistenza tecnica-legale ai processi di efficientamento energetico in ambito pubblico. L'ampia gamma di misure che possono beneficiare di tale sostegno finanziario comprendono: studi di fattibilità e di mercato; strutturazione di programmi di investimento, business plan, audit energetici, preparazione delle procedure d'appalto e degli accordi contrattuali e assegnazione della gestione del programma di investimenti per il personale di nuova assunzione. Lo scopo è di unire progetti locali in investimenti sistemici. ELENA è finanziato attraverso il Fondo europeo Energia Intelligente-Europa con un budget annuale di 15 M€.
- **European Energy Efficiency Fund (EEEF)** programma di finanziamento europeo che punta a supportare gli obiettivi dell'Unione Europea, contribuendo con una struttura stratificata rischio/rendimento all'aumento dell'efficienza energetica e alla promozione dell'energia rinnovabile sotto forma di partnership privato-pubblico mirata. Ciò avviene in primo luogo attraverso la fornitura di finanziamenti dedicati che potranno essere diretti o in



collaborazione con gli istituti finanziari. I beneficiari finali dell'EEEF sono gli enti pubblici a livello locale e regionale (tra cui i Comuni) così come le aziende pubbliche e private che operano al servizio degli enti locali quali le aziende del settore energetico dedite al pubblico servizio, fornitori di trasporto pubblico, associazioni di edilizia sociale, società che offrono servizi energetici, etc. Come nel caso di ELENA, viene cofinanziata l'assistenza tecnico-legale ed è possibile accedere in affiancamento a formule di partecipazione al finanziamento degli interventi di efficientamento.

- **European City Facility (EUCF)** è un progetto europeo Horizon 2020 promosso da 5 partner ed è la prima call e quindi deve essere considerata sperimentale. Lo scopo è quello di: massimizzare l'impatto e la leva finanziaria di singoli progetti, aggregare le opportunità per ambiti territoriali e tecnologie, creare connessioni tra città e gruppi di investitori, facilitare l'attuazione dei PAES o PAESC. EUCF supporta gli enti locali nel percorso per la realizzazione di interventi e l'identificazione di investimenti per l'efficientamento e il risparmio energetico in settori come l'edilizia, le tecnologie per l'applicazione integrata delle energie rinnovabili negli edifici, la produzione di energia da fonti rinnovabili, il TLR, le reti intelligenti, la mobilità sostenibile urbana.

A livello nazionale, invece, sono al momento disponibili le seguenti forme di finanziamento:

- **Conto Termico 2.0 (D.M. 16/02/2016)** Il decreto stabilisce le modalità di incentivazione per interventi di incremento dell'efficienza energetica e di produzione di energia termica da fonti rinnovabili (FER) e la riqualificazione dell'illuminazione interna degli edifici pubblici. E' destinato alle Pubbliche Amministrazioni (PA), alle imprese e ai privati; i fondi a disposizione sono pari a 900 milioni di euro annui, di cui 200 destinati alla PA. Responsabile della gestione del meccanismo e dell'erogazione degli incentivi è il Gestore dei Servizi Energetici.
- **Detrazioni fiscali:** dal 1° Gennaio 2021 è in vigore la Legge di Bilancio 2021 (n°178/2020) che proroga fino al 31 dicembre 2021 (fino al 31 dicembre 2021 nel caso di condomini) le agevolazioni fiscali riservate a chi effettua interventi di riqualificazione energetica su edifici esistenti (detrazioni da Irpef o Ires) o lavori di ristrutturazione edilizia (detrazioni da Irpef). Le detrazioni, da ripartire in dieci rate annuali di pari importo, sono riconosciute nelle seguenti misure:
- **ECOBONUS (interventi che aumentano il livello di efficienza energetica):**

INTERVENTI AMMESSI	ALIQUTA DETRAZIONE	MASSIMALE
Serramenti e infissi	50%	60'000 €
Schermature solari		60'000 €
Caldaie a biomassa		30'000 €
Caldaia a condensazione classe A		30'000 €
Riqualificazione globale dell'edificio	65%	100'000 €
Caldaie a condensazione classe A + sistema termoregolazione evoluto		30'000 €
Generatori di aria calda a condensazione		30'000 €

INTERVENTI AMMESSI	ALIQUTA DETRAZIONE	MASSIMALE
Pompe di calore		30'000 €
Scalda-acqua a pompa di calore		30'000 €
Coibentazione involucro		100'000 €
Collettori solari		60'000 €
Sistemi di building automation		Non previsto
Microcogeneratori		100'000 €
INTERVENTI SU PARTI COMUNI DEI CONDOMINI		
Coibentazione involucro (> 25% della superficie disperdente)	70%	40'000 € per unità immobiliare
Coibentazione involucro + miglioramento prestazione invernale e estiva	75%	40'000 € per unità immobiliare
Coibentazione involucro + riduzione di 1 classe di rischio sismico	80%	136'000 € per unità immobiliare
Coibentazione involucro + riduzione di 2 classi di rischio sismico	85%	136'000 € per unità immobiliare

▾ RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA:

- 50% delle spese sostenute fino al 31 dicembre 2021 (detrazione massima pari a 96'000 €)
- 36% delle spese sostenute a partire dal 1° gennaio 2022 (detrazione massima pari a 48'000 €)

Nel caso di adozione di misure antisismiche su edifici ricadenti nelle zone sismiche ad alta pericolosità (zone 1, 2 e 3), è riconosciuta una detrazione pari al 50% delle spese sostenute nel periodo compreso tra il 1° gennaio 2019 e il 31 dicembre 2021, fruibile in cinque rate annuali di pari importo, per un importo complessivo massimo pari a 96'000 € per unità immobiliare.

▾ BONUS FACCIATE:

La detrazione d'imposta è pari al 90% delle spese sostenute nel 2021 per interventi, compresi quelli di sola pulitura o tinteggiatura esterna, finalizzati al recupero o restauro della facciata esterna degli edifici esistenti ubicati in nelle zone A e B individuate dall'articolo 2 del decreto n. 1444/1968 del Ministro dei lavori pubblici: la prima include le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi; la seconda, invece, include le altre parti del territorio edificate, anche solo in parte, considerando tali le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non è inferiore al 12.5% della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale è superiore a 1.5 mc/mq. Se i lavori di rifacimento della facciata, quando non sono di sola pulitura o tinteggiatura esterna, riguardano interventi che influiscono dal punto di vista termico o interessano oltre il 10% dell'intonaco della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, è richiesto che siano soddisfatti i requisiti di cui al decreto Mise 26 giugno 2015 ("Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli

edifici”) e quelli, relativi ai valori di trasmittanza termica, indicati alla tabella 1 dell’Allegato E del D.M. 26 agosto 2020 per interventi con data di inizio lavori a partire dal 6 ottobre 2020.

↳ **SUPERBONUS**

Il Superbonus è un’agevolazione prevista dal Decreto Rilancio che eleva al 110% l’aliquota di detrazione delle spese sostenute dal 1° luglio 2020 al 30 giugno 2022, per specifici interventi in ambito di efficienza energetica, di interventi antisismici, di installazione di impianti fotovoltaici o delle infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici. Ulteriori sei mesi di tempo (31 dicembre 2022) per le spese sostenute per lavori condominiali o realizzati sulle parti comuni di edifici composti da due a quattro unità immobiliari distintamente accatastate, posseduti da un unico proprietario o in comproprietà da più persone fisiche se, al 30 giugno 2022, è stato realizzato almeno il 60% dell’intervento complessivo.

Le nuove misure si aggiungono alle detrazioni previste per gli interventi di recupero del patrimonio edilizio, compresi quelli per la riduzione del rischio sismico (c.d. Sismabonus) e di riqualificazione energetica degli edifici (cd. Ecobonus).

Tra le novità introdotte, è prevista la possibilità, al posto della fruizione diretta della detrazione, di optare per un contributo anticipato sotto forma di sconto praticato dai fornitori dei beni o servizi o, in alternativa, per la cessione del credito corrispondente alla detrazione spettante. In questo caso si dovrà inviare una comunicazione per esercitare l’opzione.

Di seguito si riporta la sintesi delle azioni di Piano che trovano una specifica trattazione nell’Allegato 01.

Tabella 6-1. Sintesi delle azioni calcolate con il software CO₂₀

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2018 [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% emissioni del settore		% obiettivo PAESC		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. temporale
TERZIARIO COMUNALE	Riqualificazione impianto illuminazione	2'937	3.8%	910	0	247	8.4%	29.8%	0.8%	2.8%			2021-2030
	Efficientamento energetico del comparto termico			1'512	0	380	13%		1.0%				2021-2030
	Fotovoltaico su edifici pubblici			0	910	247	8.4%		0.01%				2021-2030
TERZIARIO NON COMUNALE	Riqualificazione impianto termico	21'883	28.0%	24'462	0	3'160	14.4%	32%	10.1%	22.5%			2021-2030
	Riqualificazione impianto di illuminazione			8'428	0	2'292	10.5%		7.3%				2021-2030
	Fotovoltaico su terziario non comunale			0	5'900	1'604	7.3%		5.1%				2021-2030
RESIDENZIALE	Sostituzione scaldacqua elettrici	43'175	55.2%	4'125	0	1'122	2.6%	45.9%	3.6%	63.4%		€3'410'000	2021-2030
	Sostituzione scaldacqua a gas			1'356	0	274	0.6%		0.9%			€2'190'000	2021-2030
	Sostituzione serramenti			11'526	0	1'489	3.4%		4.8%			€19'900'000	2021-2030
	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)			6'559	0	847	2%		2.7%			€7'940'000	2021-2030
	Realizzazione cappotto esterno (edifici con più di 2 piani)			23'581	0	3'046	7.1%		9.7%			€28'600'000	2021-2030
	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)			3'521	0	455	1.1%		1.5%			€3'070'000	2021-2030
	Isolamento copertura (edifici con più di 2 piani)			6'070	0	784	1.8%		2.5%			€5'290'000	2021-2030
	Sostituzione frigocongelatori			6'279	0	1'708	4%		5.5%			€9'610'000	2021-2030

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE												
SETTORE	AZIONE	BEI 2018 [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% emissioni del settore	% obiettivo PAESC	Costi pubblici	Costi privati	Caratt. temporale	
	Sostituzione di caldaie centralizzate			16'704	0	2'158	5%	6.9%		€28'700'000	2021-2030	
	Installazione di valvole termostatiche (impianti autonomi)			2'727	0	352	0.8%	1.1%		€763'000	2021-2030	
	Risparmio usi elettrici			7'951	0	2'162	5%	6.9%			2021-2030	
	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi (impianti a biomassa)			2'607	0	0	0.0%	0.0%		€ 4'280'000	2021-2030	
	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi			6'082	0	786	1.8%	2.5%		€9'980'000	2021-2030	
	Installazione di pompe di calore aria-aria o aria-acqua			7'692	2'026	793	1.8%	2.5%		€4'880'000	2021-2030	
	Installazione di valvole termostatiche (impianti centralizzati)			5'274	0	681	1.6%	2.2%		€1'840'000	2021-2030	
	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)			0	2'858	777	1.8%	2.5%		€8'920'000	2021-2030	
	Fotovoltaico su edifici residenziali con più di 2 piani (<20kW)			0	1'849	503	1.2%	1.6%		€5'770'000	2021-2030	
	Solare termico domestico			0	1'526	197	0.5%	0.6%		€2'140'000	2021-2030	
	Allacciamento alla rete di teleriscaldamento			0	0	634	1.5%	2.0%			2021-2030	
	Incremento della potenza della pompa di calore della rete di teleriscaldamento				6'500	0	1'068	2.5%	3.4%			2021-2030
ILLUMINAZIONI	ILLUMINAZIONE PUBBLICA: Project Financing	1'105	1.4%	2'844	0	773	70%	70%	2.5%	2.5%	€3'900'000	2021-2025
PARCO VEICOLI COMUNALI	Sostituzione di mezzi comunali con mezzi elettrici	95	0.12%	74	0	14	14.6%	22.7%	0.0%	0.0%		2021-2030
	Utilizzo di biocombustibili			0	30	8	8%		0.0%			2021-2030

AZIONI SU PATRIMONIO ESISTENTE													
SETTORE	AZIONE	BEI 2018 [t]	%	Energia risparmiata [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% emissioni del settore		% obiettivo PAESC		Costi pubblici	Costi privati	Caratt. temporale
TRASPORTI	Rinnovo parco autoveicolare	9'032	11.6%	10'470	0	3'341	29.6%	42.9%	8.5%	10.5%		€160'000'000	2021-2030
	Rinnovo parco autoveicolare (sostituzione con mezzi elettrici)			1'482	0	369	4.1%		1.2%		€7'980'000	2021-2030	
	Utilizzo di biocombustibili			0	2'283	420	6.5%		1.8%			2021-2030	
	Realizzazione piste ciclabili			483	0	123	1.4%		0.4%			2021-2030	
	Istituzione servizio bike-sharing			483	0	123	1.4%		0.4%			2021-2030	
TOTALE		78'228	100%	169'699	17'381	32'433	41.5%		101.8%	€3'900'000	€315'263'000		

7. AZIONI DI ADATTAMENTO

Come analizzato nel precedente capitolo 3, i principali rischi che interessano il territorio di Aosta riguardano il verificarsi di alluvioni, allagamenti e frane e la chiara tendenza in aumento delle temperature estive, sia minime che massime. L'intensificarsi di tali eventi comporta da un lato il sempre maggior dissesto idrogeologico, e dall'altro il verificarsi di isole di calore con conseguenze sulla salute umana, nonché sulla flora e sulla fauna locale.

Nell'ambito del presente Piano di Adattamento **sono individuate 15 azioni di adattamento**, illustrate nelle schede che seguono; le azioni proposte prendono spunto dalle vulnerabilità e dai rischi individuati per il territorio di Aosta, tenendo nella necessaria considerazione l'ambito di azione dell'Amministrazione comunale in termini diretti o indiretti, cioè includendo anche le azioni di indirizzo, influenza, sensibilizzazione che la stessa Amministrazione può esercitare.

7.1 AZIONI STRATEGICHE

Di seguito si riportano le tre azioni di adattamento ritenute prioritarie, da attuarsi nel breve periodo, e di cui l'Amministrazione Comunale intende svolgere ruolo di attuatore e promotore.

La scheda azione si articola in:

- Titolo
- Descrizione
- Stato di attuazione
- Responsabile
- Fonti di finanziamento

AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

Descrizione: Un piano di protezione civile è l'insieme delle procedure operative di intervento per fronteggiare una qualsiasi calamità attesa in un determinato territorio. Il piano recepisce il programma di previsione e prevenzione ed è lo strumento che consente alle autorità di predisporre e coordinare gli interventi di soccorso a tutela della popolazione e dei beni in un'area a rischio.

Il documento deve essere soggetto a un continuo aggiornamento, in modo da tener conto dell'evoluzione dell'assetto territoriale e delle variazioni negli scenari attesi.

Il Piano di Protezione Civile del Comune di Aosta attualmente in vigore è stato adottato nel 2006. Come già accennato, una corretta pianificazione e programmazione degli interventi per l'adattamento richiede, però, un aggiornamento del quadro conoscitivo relativo all'uso del suolo, una conoscenza approfondita sulla distribuzione della popolazione e delle attività sul territorio



e, di conseguenza, una revisione delle mappe del rischio. La mappatura dovrà includere anche la rappresentazione dello stato corrente del sistema di drenaggio locale, con censimento di tutte le opere idrauliche corredate da monografie che consentano di determinarne lo stato attuale e le criticità.

Si potrà fare ricorso a nuovi strumenti per monitorare il territorio, per capire i rischi e intervenire in modo sostenibile, già utilizzate dalla Regione Valle d'Aosta come l'Interferometria satellitare, la Modellazione ed i Rilievi mediante drone.

La revisione degli elaborati conoscitivi sarà inoltre occasione per verificare la fattibilità di una rilocalizzazione di fabbricati o aree produttive maggiormente a rischio. A tal riguardo, già dal 2013 il gruppo Acciaierie Cogne ha messo in funzione il nuovo impianto di produzione dell'ossigeno, costruito secondo criteri più innovativi di efficienza, produttività e sostenibilità ambientale rispetto al vecchio impianto costruito nel 1973.

Stato di attuazione: Da avviare

Figura responsabile: Settore ambiente e pianificazione territoriale

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune

MESSA IN SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE

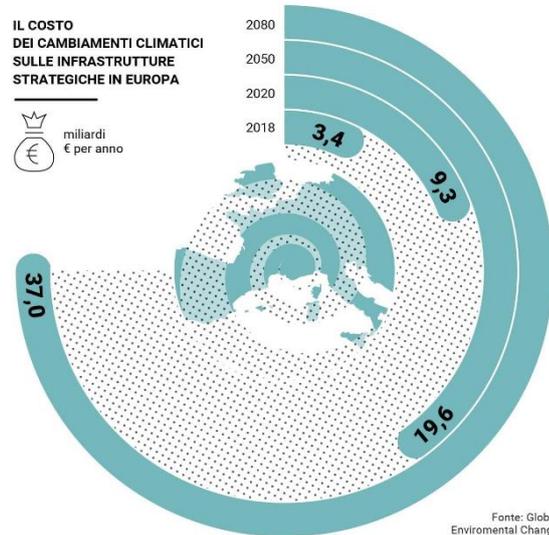
Descrizione: Prendere in considerazione gli effetti del cambiamento climatico rappresenta oggi un aspetto fondamentale nella progettazione infrastrutturale. Infatti, gli eventi climatici estremi interessano tutti i tipi di infrastrutture, compresi l'energia, i trasporti e l'acqua.

Le precipitazioni intense, l'aumento del rischio di inondazioni e altri potenziali pericoli minacciano il funzionamento affidabile ed efficiente di queste reti, con potenziali impatti economici e sociali di grandi dimensioni. Le decisioni prese ora sulla progettazione, l'ubicazione e il funzionamento delle infrastrutture determineranno la loro resilienza a un clima che cambia.

Oltre ai danni potenziali derivanti da inondazioni o da eventi meteorologici estremi, anche le crescenti temperature incideranno moltissimo su tali strutture. Ad esempio, le ondate di calore possono compromettere l'efficienza delle centrali energetiche e delle linee elettriche. Un pericolo analogo è quello che corrono i trasporti: l'aumento delle temperature incide sulle condizioni di strade, autostrade e ferrovie, rovinando lo stato dell'asfalto così come quello delle rotaie. Anche costruzioni come ponti e viadotti possono subire un processo di dilatazioni termiche, e temperatura e umidità relativa, crescendo, hanno la capacità di accelerare il processo di corrosione delle strutture in acciaio o delle barre d'acciaio presenti all'interno del cemento armato.

Studi realizzati a livello europeo hanno stimato per il futuro un'importante crescita degli investimenti necessari per interventi straordinari sulle infrastrutture.

Figura 7-1: Previsione degli investimenti necessari in Europa per interventi straordinari sulle infrastrutture (fonte Global Environmental Change)



Adeguare gli standard di progettazione e manutenzione delle infrastrutture rappresenta perciò uno strumento chiave per migliorare la resilienza del territorio, per garantire la sicurezza delle costruzioni e per limitare gli impatti sociali ed economici derivanti dal verificarsi di eventi estremi.

A livello locale, il Comune di Aosta potrà promuovere la revisione dei criteri di progettazione delle infrastrutture di propria competenza e adeguare i relativi piani di mantenimento e riqualificazione, andando ad includere criteri che tengano conto anche delle proiezioni sul clima.

Tale azione richiederà inoltre un ampio coinvolgimento di stakeholder sia locali che nazionali, data la competenza sovracomunale di altre infrastrutture strategiche: in questo caso l'Amministrazione Comunale si impegna a esercitare una funzione di influenza e di indirizzo.

Stato di attuazione: In corso

Figura responsabile: Settore ambiente e pianificazione territoriale

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune, risorse regionali, nazionali e fondi europei

7.2 SCHEDE DEL PIANO

Nel presente paragrafo sono riportate le schede delle azioni di adattamento. Le schede proposte prendono spunto dalle vulnerabilità e dai rischi individuati per il territorio di Aosta, tenendo nella necessaria considerazione l'ambito di azione dell'Amministrazione comunale in termini diretti o indiretti, cioè **includendo anche le azioni di indirizzo, influenza, sensibilizzazione che la stessa Amministrazione può esercitare.**

Le schede delle azioni di adattamento risultano articolate rispetto ai seguenti contenuti:



- **Rischio:** indica la tipologia di rischio legata al cambiamento climatico cui l'azione è indirizzata;
- **Settore di impatto:** indica il/i macrosettore/i su cui l'azione avrà effetto;
- **Livello di priorità:** indica il livello di urgenza con cui l'azione deve essere implementata;
- **Origine dell'azione:** può essere comunale o sovracomunale;
- **Competenza dell'Ente Comunale:** indica l'ambito di azione dell'Amministrazione comunale in termini diretti o indiretti;
- **Settore Responsabile:** nome dell'ufficio del Comune o del soggetto che si occuperà dell'attuazione;
- **Stakeholder coinvolti:** indica i soggetti che necessariamente dovranno essere coinvolti affinché l'azione possa essere realizzata con successo;
- **Descrizione dell'azione:** fornisce maggiori informazioni di dettaglio sull'azione proposta;
- **Stato dell'azione e periodo di attuazione:** indica se l'azione è da avviare/in corso/realizzata e il periodo entro il quale verrà completata
- **Indicatori di monitoraggio:** si tratta di alcune grandezze che possono essere misurate periodicamente per effettuare un monitoraggio dell'azione e sui risultati raggiunti;
- **Fonti di finanziamento:** ossia le fonti a cui si potrà ricorrere per la realizzazione dell'azione (comunali, statali, regionali, europee o private).

Le azioni di adattamento proposte sono state elaborate anche in accordo alle indicazioni contenute nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, adottata e approvata con Decreto Direttoriale Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015, nonché con le indicazioni delle disposizioni regionali, e al Piano di Protezione Civile Comunale, nonché alle disposizioni contenute nei regolamenti dell'Autorità di Bacino.

Tabella 7-1: Tabella di sintesi delle azioni del Piano di Adattamento (fonte: nostra elaborazione)

SETTORE	N. AZIONE	TITOLO	STATO DI IMPLEMENTAZIONE	LIVELLO DI PRIORITÀ
ACQUA	AD-01	Messa in sicurezza delle condotte fognarie e dell'acquedotto	IN CORSO	Alta
ACQUA	AD-02	Razionalizzazione e tutela delle risorse idriche	IN CORSO	Alta
PIANIFICAZIONE URBANA	AD-03	Limiti all'insediamento urbano	IN CORSO	Media
SALUTE E BIODIVERSITÀ	AD-04	Infrastrutture verdi (tetti verdi e pareti verdi)	DA AVVIARE	Bassa
ACQUA/ PIANIFICAZIONE	AD-05	Ripristino della permeabilità dei suoli	IN CORSO	Media

SETTORE	N. AZIONE	TITOLO	STATO DI IMPLEMENTAZIONE	LIVELLO DI PRIORITÀ
TRASPORTI	AD -06	Resilienza delle vie di comunicazione	IN CORSO	Media
PROTEZIONE CIVILE	AD-07	Miglioramento dei Sistema di emergenza	DA AVVIARE	Media
ACQUA	AD-08	Sistema di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee	IN CORSO	Media
ACQUA	AD-09	Migliorare la performance dei sistemi difensivi esistenti	IN CORSO	Media
SALUTE	AD-10	Monitoraggio della qualità dell'aria	IN CORSO	Media
ACQUA	AD-11	Agricoltura a ridotto consumo d'acqua	IN CORSO	Bassa
ENERGIA	AD-12	Smart Grid – infrastrutture energetiche resilienti	DA AVVIARE	Media
BIODIVERSITÀ	AD-13	Prevenzione incendi boschivi	IN CORSO	Bassa
TUTTI	AD-14	Comunicazione e sensibilizzazione	IN CORSO	Alta

Così come per la realizzazione il Piano di mitigazione, anche per il Piano di Adattamento i firmatari del Patto possono ricorrere a diverse forme di finanziamento messe a disposizione da varie fonti e da diversi livelli governativi. Spesso si tratta di linee di finanziamento che non sono state delineate specificamente per l'adattamento, ma che possono comunque essere utilizzate per sviluppare progetti volti allo sviluppo di infrastrutture resilienti al cambio climatico.

A livello europeo, il sostegno finanziario per l'adattamento è messo a disposizione attraverso i fondi strutturali e di investimento europei, la Politica agricola comune, il programma LIFE e il Dispositivo per la ripresa e la resilienza.

Con riferimento a quest'ultimo, il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** italiano, approvato dalla CE nel giugno del 2021, prevede per l'Italia finanziamenti per 221,1 miliardi di euro, di cui 191,5 miliardi dal Recovery Fund (fra sussidi e prestiti a basso tasso d'interesse) e 30,6 miliardi di risorse interne, da impiegare entro il 2026. In termini percentuali, il 27 per cento dei fondi sarà dedicato alla digitalizzazione, il **40% agli investimenti per il contrasto al cambiamento climatico** (Missione 2 “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”) e oltre il 10% alla coesione sociale.

Figura 7-2: La distribuzione dei finanziamenti tra gli Obiettivi della Missione 2 (fonte PNRR)

 M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M2C1 - AGRICOLTURA SOSTENIBILE ED ECONOMIA CIRCOLARE	5,27	0,50	1,20	6,97
M2C2 - TRANSIZIONE ENERGETICA E MOBILITA' SOSTENIBILE	23,78	0,18	1,40	25,36
M2C3 - EFFICIENZA ENERGETICA E RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI	15,36	0,32	6,56	22,24
M2C4 - TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA	15,06	0,31	0,00	15,37
Totale Missione 2	59,47	1,31	9,16	69,94

Anche la mission di Horizon Europe sull'adattamento ai cambiamenti climatici mobilerà notevoli risorse nello sforzo di rendere l'Europa resiliente ai cambiamenti climatici.

Tra gli strumenti offerti da Istituzioni finanziarie, invece, si trova il Fondo di finanziamento del capitale naturale (NCFF), gestito dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI), che offre soluzioni finanziarie innovative per supportare progetti bancabili, che abbiano il potenziale di generare un rendimento o un risparmio economico, promuovendo la conservazione, il recupero, la gestione e il miglioramento del capitale naturale e apportando benefici per l'adattamento climatico. Il fondo è completato dall'assistenza tecnica per supportare la preparazione, implementazione e monitoraggio del progetto.

Oltre alle forme di finanziamento già citate, si riportano anche, a titolo di esempio, alcuni Schemi di Finanziamento Alternativi:

- **CROWDFUNDING:** fonte alternativa di finanziamento per i governi locali, guidata dal principio che i cittadini possono investire volontariamente una certa somma finanziaria in un progetto proposto.
- **FONDO ROTATIVO:** Un fondo di prestito rotativo è una fonte di denaro per il quale i prestiti sono composti da molteplici progetti di sostenibilità energetica. I fondi di prestito rotativo possono fornire fondi a progetti che non hanno accesso ad altro tipo di fondi da parte di istituzioni finanziarie o possono fornire prestiti ad un tasso di interesse inferiore a quello di mercato (prestiti agevolati).
- **OBBLIGAZIONI MUNICIPALI VERDI:** Le obbligazioni municipali verdi funzionano esattamente come le altre obbligazioni ma sono emesse per finanziare dei progetti con un impatto ambientale e/o climatico positivo. Le obbligazioni garantiscono all'emittente (mutuatario) fondi esterni per finanziare investimenti a lungo termine e al detentore delle obbligazioni (mutuante) un rendimento sull'investimento. Al fine di emettere delle obbligazioni, il comune dovrà prima identificare un progetto e definire la tracciabilità e la rendicontazione dei proventi. Una volta emesse, le obbligazioni possono essere negoziate sul mercato dei capitali.

Nella seguente tabella sono riportate, in maniera sintetica, alcuni casi studio sulle diverse forme di finanziamento impiegate in alcune città europee per finanziare l'adattamento:

Tabella 7-2Panoramica sui casi studio relativi al finanziamento dell'adattamento urbano (fonte"Financing urban adaptation to climate change" European Energy Agency)

Città	Caso studio	Tipologia di finanziamento	Meccanismo di finanziamento	Misure di adattamento finanziate
Amburgo	Programma di incentivi finanziari per l'implementazione della strategia "Tetti verdi"	Sussidi per la diffusione di tetti verdi	Finanziamento gestito da una banca d'investimenti e sviluppo locale	Campagna di sensibilizzazione Incentivi economici per la creazione di tetti verdi Design urbano ed edilizio volto al risparmio idrico Spazi verdi in aree urbane
Lisbona	Combinazione di investimenti privati e prestito dalla BEI per affrontare la scarsità idrica	Finanziamenti diretti privati e prestito	Business case e prestito dalla BEI	Sistema di individuazione perdite Interventi sul sistema idrico per riduzione perdite Piani per la conservazione dell'acqua e adattamento alla siccità Riduzione dei consumi idrici
Bilbao	Partenariato pubblico-privato per un nuovo distretto a prova di inondazioni	Finanziamenti diretti per l'implementazione di misure di adattamento	Accordo PPP gestito da una Commissione appositamente stabilita	Apertura di un canale d'acqua Elevazione del piano terra degli edifici Creazione di spazi verdi aperti Fornitura di serbatoi per raccolta precipitazioni intense
Ghent	Piattaforma Crowdfunding per raccolta fondi destinati a progetti di adattamento al cambio climatico	Finanziamento diretto e sussidi per le misure di adattamento	PPP	Orti urbani Facciate verdi
Amsterdam	Vrijburcht: giardino comunitario "climate-proof" finanziato privatamente	Finanziamenti diretti e prestiti	Committenza collettiva privata gestita da una fondazione	Giardino Climate proof Serbatoi di stoccaggio dell'acqua piovana Design urbano ed edilizio volto alla gestione razionale della risorsa idrica
Smoylan	Fondi europei per l'implementazione di misure di protezione contro le inondazioni	Finanziamento diretto e co-finanziamento delle misure per l'adattamento	Meccanismo FESR	Espansione e pulizia del letto del fiume Ricostruzione e riqualificazione dei sistemi difensivi esistenti Costruzione di nuovi muri di protezione
Parigi	Obbligazioni climatiche	Finanziamento delle misure di adattamento mediante strumenti di investimento con ritorno (climate bond)	Obbligazioni climatiche gestite da un'istituzione finanziaria indipendente; implementazione di business case	Spazi verdi in aree urbane Piantumazione di 20.000 alberi Nuovi parchi per un totale di 30 ettari
Malmö	Mix di finanziamenti pubblici e privati per favorire l'adattamento del nuovo distretto portuale	Finanziamento diretto	Partenariato con stakeholder; meccanismi di finanziamento nazionali ed europei	Tetti verdi Spazi verdi Misure di gestione delle precipitazioni estreme
Bologna	GAIA - Accordo per la creazione di un area verde nel centro città di Bologna	Finanziamento diretto di misure per il taglio delle emissioni di gas serra	Meccanismi di compensazione delle emissioni di gas a effetto serra, finanziamento programma europeo LIFE	Spazi verdi in aree urbane Piantumazione alberi
Copenhagen	Economia della gestione di precipitazioni estreme e temporalesche	Finanziamento diretto	Spese idriche gestite attraverso budget del Comune e investimenti privati	Misure per la gestione del deflusso delle precipitazioni intense Individuazione di aree per lo stoccaggio di grandi volumi d'acqua

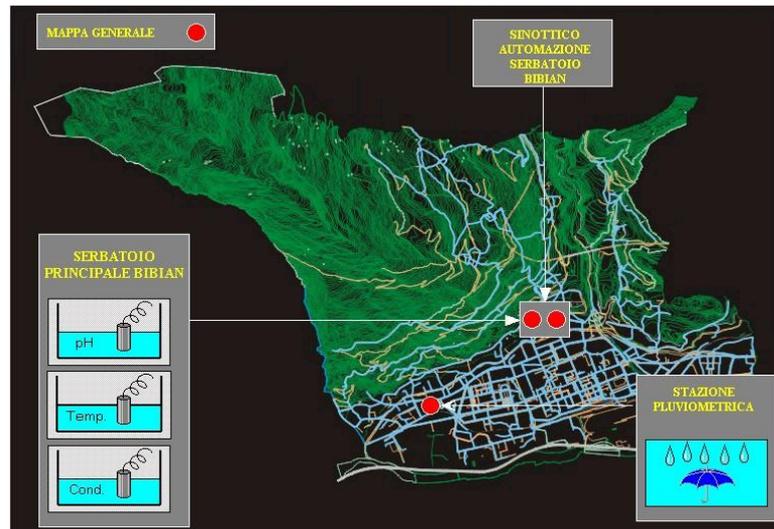
AD-01 _ MESSA IN SICUREZZA DELLE CONDOTTE FOGNARIE E DELL'ACQUEDOTTO

Rischio	Precipitazioni estreme/inondazioni allagamenti
Settore di impatto	Acqua
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Settore Responsabile	Pianificazione Territoriale, Servizio Idrico e Ambiente
Stakeholder coinvolti	Confservizi, Associazione dei Comuni Sub-ATO "Monte Emilius - Piana d'Aosta.
Descrizione dell'azione	
<p>Il verificarsi di fenomeni di pioggia molto localizzata e intensa spesso mette sotto stress la rete fognaria esistente che non sempre risulta opportunamente configurata. Ne conseguono inondazioni di strade, di piani sotterranei di edifici e scantinati. Si rende perciò necessario avviare lavori di messa in sicurezza di diverse condotte fognarie.</p> <p>La rete acquedottistica e la rete fognaria di Aosta sono regolarmente sottoposte a lavori di manutenzione e, quando necessario, di sostituzione di tratti di tubature. Il Servizio Acquedotto ha provveduto in particolare, nel corso degli anni, a ristrutturare le proprie strutture e a compiere significativi passi al fine di conseguire il maggior controllo relativo alla risorsa ed agli impianti. Le azioni hanno riguardato in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il rilievo della rete; • il rilievo delle perdite sulle condotte; • l'installazione di misuratori di portata elettromagnetici; • la realizzazione di un impianto di telecontrollo, che permette di monitorare tutti gli impianti acquedottistici, le stazioni meteorologiche e gli impianti di sfioro presenti sulla rete fognaria e sul canale Mère des Rives. Relativamente ai serbatoi, il telecontrollo permette di mantenere il livello ottimale d'acqua avviando o spegnendo le elettropompe presenti nelle stazioni di sollevamento o nei pozzi in base alle esigenze dell'acquedotto cittadino. Inoltre il sistema permette di tenere sotto osservazione il livello del liquido presente nel collettore fognario principale, e, mediante apertura o chiusura di una paratoia, di scolmare nel canale adiacente la portata in esubero senza far entrare in crisi il collettore stesso. Una paratoia motorizzata, installata nel dissabbiatore posto all'inizio del canale Mère des Rives, tramite misuratori di 	



livello dell'acqua in entrata ed in uscita del canale stesso, e tramite comandi in remoto, permette di mantenere il livello dell'acqua presente nel canale sempre con una portata costante anche in caso piogge, deviando nel vicino torrente Buthier la portata in eccesso.

Figura 7-3: Mappa generale telecontrollo Acquedotto Città di Aosta (fonte: sito del Comune di Aosta)



Tuttavia, secondo l'ultimo Rapporto Legambiente "Ecosistema Urbano 2020", la percentuale di acqua dispersa dalle reti idriche nella città di Aosta è superiore al 42%. È perciò fondamentale condurre una più attenta gestione della rete acquedottistica attraverso attività di ricerca perdite idriche. Il Servizio Acquedotto potrà intraprendere il processo di distrettualizzazione di tutta la rete idrica comunale, ovvero di suddivisione della rete in porzioni di estensione limitata in cui sono costantemente monitorati i volumi in ingresso e in uscita. Tale tecnologia permette l'individuazione delle perdite grazie al continuo monitoraggio delle variazioni di pressione e minimo consumo notturno.

Alle tecnologie tradizionali di ricerca delle perdite, potrà associarsi l'uso di tecnologie innovative. Tra queste si cita la rilevazione effettuata tramite satelliti, che permettono di individuare in maniera estremamente precisa i punti esatti in cui si verificano le perdite occulte dell'impianto, permettendo in un secondo momento un intervento capillare da parte dei tecnici ai fini della manutenzione. Un'altra tecnologia innovativa è la ricerca di perdite attraverso un radar installato su di un velivolo in modo da ottenere risultati sempre più precisi e con margine di errore ridotto in relazione alla localizzazione ed entità delle perdite su cui intervenire.

Ulteriori azioni che potranno essere implementate nei prossimi anni sul sistema idrico sono le seguenti:

- Rafforzamento del sistema delle condotte della rete, dove necessario;
- Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.);
- Gestione dei deflussi di pioggia in aree urbane e loro utilizzo;

- Azione di comunicazione e sensibilizzazione per promuovere l'adozione di comportamenti sostenibili da parte dell'utenza.
- Attività di ricognizione sulle autorizzazioni agli scarichi in essere nel territorio del Comune di Aosta.
- Manutenzione puntuale delle caditoie stradali e dei pozzetti della rete fognaria.
- Manutenzione regolare di fossati e canali di scolo al fine di evitare che piogge abbondanti causino allagamenti, smottamenti e rendano le strade inagibili, in linea anche con le disposizioni dell'ultima variante al PRG del dicembre 2020, che prevede che canali irrigui e i "rus" esistenti debbano essere mantenuti ovunque possibile nella situazione in essere al fine del mantenimento dell'equilibrio idrogeologico.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	% di infrastrutture interessate da interventi per aumentarne la resilienza; % di variazione in perdita d'acqua.
Fonti di finanziamento	Risorse comunali, regionali, nazionali

AD-02 _ RAZIONALIZZAZIONE E TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE	
Rischio	Riduzione di disponibilità idrica
Settore di impatto	Acqua
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Ufficio Responsabile	Pianificazione Territoriale, Servizio Idrico e Ambiente
Stakeholders coinvolti	Regione VdA, associazioni di categoria, settore ricettivo, settore industriale, associazioni di consumatori, costruttori.
Descrizione azione	
<p>La crescente richiesta di acqua da parte del settore civile e produttivo si scontra con la futura diminuzione della portata dei corsi d'acqua dovuta ai cambiamenti climatici. Occorre quindi promuovere un consumo consapevole della risorsa idrica.</p> <p>Il recepimento della direttiva UE 1787/2015 attraverso il DM 14/06/2017 del ministero della Salute ha introdotto anche in Italia i Piani di sicurezza dell'acqua (Water Safety Plan). Si tratta di un modello preventivo e operativo per garantire acqua sicura attraverso misure di controllo estese a tutta la filiera idropotabile – dalla captazione, al trattamento e alla distribuzione dell'acqua potabile, fino all'utente finale – per garantire la protezione delle risorse idriche e la riduzione di potenziali pericoli per la salute umana nell'acqua destinata al consumo umano. In accordo con il DM del 2017, anche il Comune di Aosta sta attualmente sviluppando il proprio “Piano di Sicurezza per l'Acqua”, la cui presentazione è prevista entro la primavera 2021.</p> <p>All'elaborazione di tale Piano partecipa un gruppo multidisciplinare chiamato a individuare le misure di prevenzione e di controllo che garantiscano la sicurezza delle acque erogate sulla base delle caratteristiche di qualità dei corpi idrici, e dello studio sulle pressioni antropiche presenti nelle diverse zone del territorio, permettendo così di perfezionare la valutazione dei rischi.</p> <p>Tra le soluzioni tecniche per rispondere ai problemi dello spreco d'acqua e dei crescenti costi dell'approvvigionamento idrico, vi sono sicuramente quelli basati sul recupero e riciclaggio delle acque meteoriche. I vantaggi che vengono offerti dall'installazione di impianti di raccolta dell'acqua piovana sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • evitano il sovraccarico della rete fognaria di smaltimento in caso di precipitazioni di forte intensità; 	

- aumentano l'efficienza dei depuratori (laddove le reti fognarie bianca e nera non siano separate),
- provvedono a trattenere e/o disperdere in loco l'eccesso d'acqua che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, a causa della progressiva impermeabilizzazione dei suoli.

Una volta recuperata, l'acqua può essere utilizzata per l'irrigazione di aree verdi o per i servizi.

A tal proposito, si fa presente che il Regolamento Edilizio comunale prevede norme tecniche per il dimensionamento degli impianti per la raccolta e il riutilizzo delle acque piovane.

Inoltre, tra gli interventi già programmati dal Comune di Aosta, troviamo il progetto per il riutilizzo di acqua piovana/ proveniente da altri usi per l'irrigazione dei campi sportivi, e il proseguimento dei lavori per la completa separazione nell'utilizzo delle acque potabili e di quelle non potabili per l'irrigazione di orti e giardini.

Altre azioni a tutela della risorsa idrica che il Comune potrà portare avanti sono:

- Sviluppo di programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi e ridurre contestualmente il prelievo dai corpi idrici naturali;
- Inserire nuovi codici per il risparmio idrico nel settore delle costruzioni;
- Monitorare e sostenere la facilitazione nel predisporre vasche o contenitori di accumulo per l'acqua nelle case private per recupero delle acque meteorologiche e non potabili nelle fasi di abbondanza.
- Adeguamento tecnologico (strumenti di misurazione di prelievi, usi e restrizioni, telecontrollo, separazione acque nere e grigie, etc.);
- Creazione/Incremento delle capacità dei bacini e serbatoi artificiali che permettono di pianificare la gestione pluriennale della risorsa;
- Proseguire con le campagne di sensibilizzazione sull'uso dell'acqua e di informazione sugli incentivi disponibili per l'installazione di dispositivi di risparmio idrico.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Riduzione del consumo di acqua; % di variazione di stoccaggio di acqua piovana (per il riutilizzo)</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Finanziamenti europei, risorse comunali, risorse regionali</p>

AD-03 _ LIMITI ALL'INSEDIAMENTO URBANO	
Rischio	Temperature estreme, dissesto idrogeologico, effetti sulla biodiversità
Settore di impatto	Pianificazione urbana
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Ufficio Responsabile	Pianificazione Territoriale, Servizio Idrico e Ambiente
Stakeholder coinvolti	Operatori del settore immobiliare, imprese di costruzione, amministratori di condominio, privati
Descrizione azione	
<p>La conversione del territorio naturale in area urbanizzata intensifica le maggiori criticità evidenziate dall'analisi climatica, in particolare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Il consumo di suolo e la continua urbanizzazione di nuove aree favorisce la formazione delle isole di calore; 2. La conversione del suolo da zone permeabili a impermeabili aumenta il rischio idrologico, in quanto si ha minore infiltrazione di acqua nel terreno e conseguentemente maggiore apporto alla rete di drenaggio delle acque urbane dovuta all'incremento del run-off. 3. Vengono ridotti considerevolmente gli habitat con ripercussioni sulla fauna e sulla biodiversità territoriale. Inoltre, la continua urbanizzazione tende a spezzare le reti ecologiche che sono di fondamentale importanza e rappresentano la maggiore fonte di servizi ecosistemici per il territorio. <p>L'obiettivo della presente azione è perciò quello di avviare una capillare rigenerazione del patrimonio dismesso tramite progetti di restauro e ristrutturazione edilizia, limitando il più possibile le nuove costruzioni su terreni vergini.</p> <p>La strategia "Aosta 2030", il documento nato da una convenzione tra Celva e Comune che raccoglie la prospettiva verso cui i cittadini, gli operatori di varie categorie, le forze politiche, le associazioni vorrebbero che la città si evolvesse, include tra i suoi obiettivi arrivare a un consumo zero di suolo. Tra le azioni proposte troviamo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fermare le zone di espansione della città, intervenendo sugli strumenti che la regolamentano; 	

- Mettere in campo politiche che incentivano il recupero del patrimonio architettonico esistente secondo criteri di totale sostenibilità ambientale;
- Avviare progetti di rigenerazione delle zone dismesse, utilizzando il vuoto e l'invenduto;
- Avviare un sistema permanente di misurazione di consumo di suolo.

Dal punto di vista normativo, le disposizioni contenute nelle norme di attuazione del PRG di Aosta prediligono già gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente. A tal fine, con cadenza triennale il Consiglio Comunale verifica il rapporto di potenzialità edificatoria consistente nel rapporto tra potenzialità afferente alla nuova edificazione e potenzialità afferente al recupero, utilizzando come anno di riferimento quello di approvazione del Piano (il 2017). A ogni verifica si dovrà ottenere riduzione del rapporto con l'obiettivo di giungere, nell'arco temporale decennale di valenza del Piano, al dimezzamento del valore iniziale mettendo eventualmente in atto eventuali azioni correttive (quali ad es. incentivi economici, riduzione dell'incidenza degli oneri di urbanizzazione, limitazioni agli interventi di nuova edificazione). Il Piano individua inoltre alcune Zone di Recupero, ovvero zone in cui, *“per le condizioni di degrado, si rende opportuno il recupero del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente mediante interventi rivolti alla conservazione, al risanamento, alla ricostruzione e alla migliore utilizzazione del patrimonio stesso”*. È quindi possibile, anche in queste zone, ristrutturare gli edifici, abbattere gli stabili più fatiscenti e in disuso, che potranno essere ricostruiti altrove, cercando di mantenere uguale il totale delle volumetrie.

Il PRG definisce inoltre l'estensione minima delle aree verdi per ogni intervento edilizio di nuova costruzione, così come stabilisce che l'impermeabilizzazione del suolo deve essere ridotta al minimo strettamente indispensabile. Al fine di migliorare le prestazioni idrauliche delle superfici urbanizzate il comune valuterà inoltre la possibilità di:

- Intervenire nelle aree idraulicamente critiche degli insediamenti attraverso la manutenzione e il rafforzamento delle reti drenanti e degli impianti connessi, attraverso la sostituzione di aree asfaltate con materiali permeabili nonché attraverso la realizzazione di vasche di accumulo multifunzionali;
- Selezionare e programmare la spesa per opere pubbliche, soprattutto infrastrutturali, privilegiando la messa in sicurezza di quelle esistenti di importanza strategica e la loro funzionalità nel corso di eventi estremi;
- Favorire la sperimentazione di nuovi modelli insediativi capaci di far fronte ai cambiamenti climatici (es: eco-quartieri, case-clima, riqualificazione climatica).

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
---	--

Indicatori di monitoraggio	Andamento della % di suolo comunale urbanizzato Rapporto di potenzialità edificatoria
Fonti di finanziamento	Risorse comunali e regionali

AD-04 _ INFRASTRUTTURE VERDI (TETTI VERDI E PARETI VERDI)	
Rischio	Temperature estreme, effetti sulla biodiversità
Settore di impatto	Salute e Biodiversità
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Di influenza e promozione
Ufficio Responsabile	Pianificazione Territoriale, Servizio Idrico e Ambiente
Stakeholder coinvolti	Operatori del settore immobiliare, imprese di costruzione, amministratori di condominio, privati
Descrizione azione	
<p>Le infrastrutture verdi sono ottime soluzioni di adattamento al cambiamento climatico.</p> <p>Da un punto di vista del micro-clima urbano, i tetti verdi attenuano gli effetti delle isole di calore urbane, isolano gli ambienti sottostanti proteggendoli dall'escursione termica e contribuiscono sensibilmente al risparmio energetico. I tetti verdi sono inoltre sistemi ideali per la gestione dell'acqua meteorica e il contenimento dei rischi di allagamento, poiché impedendone il deflusso immediato, permettono di reimmettere e riutilizzare nella macchina-edificio le acque reflue, favorendo un riassorbimento fino a 2/3 della pioggia caduta durante un temporale in un'ora. A beneficiarne è inoltre la qualità dell'aria, visto che 25 mq di superficie vegetale generano ossigeno per una persona, mentre 1 m² elimina 0,2 kg di particolato in aria (fonte studi ENEA).</p> <p>La vegetazione da utilizzare nei tetti verdi deve essere opportunamente scelta in funzione di differenti fattori come: capacità di accumulo idrici, stabilità strutturale, elementi nutritivi, microclima, vento, ombreggiamento e altri fattori.</p> <p>Una proposta alternativa ai tetti verdi sono le pareti verticali verdi o giardini verticali. Così come i tetti verdi, abbattano la temperatura grazie all'evapotraspirazione delle piante mitigando le ondate di calore, ma riducono anche la temperatura all'interno dell'edificio limitandone i consumi energetici. In inverno invece, contribuisce a limitare le dispersioni termiche ed aumentare la coibentazione degli edifici. Oltre a ciò, i giardini verticali svolgono una funzione ornamentale nei confronti del contesto urbano, incrementando il valore estetico delle aree urbane. Anche in questo caso deve essere posta molta attenzione alla scelta delle specie vegetali da utilizzare che meglio si adattano al clima locale.</p>	

Il Comune di Aosta potrà promuovere la creazione di queste infrastrutture verdi, seguendo l'esempio di altre città europee e italiane.

Tra i progetti già realizzati nel Comune di Aosta in tale ambito, si cita il progetto di “Giardini pensili con inverdimento estensivo” realizzato sul Centro commerciale Gros Cidac di Aosta. L'intervento ha riguardato la realizzazione di un tetto giardino a copertura di un centro commerciale già esistente che nella completa ristrutturazione architettonica ha raddoppiato la superficie commerciale. L'inverdimento eseguito con semina di crassulacee ed erbe caratterizzanti i prati circostanti, ha previsto anche una serie di arbusti che, collocati lungo il bordo del fabbricato, potessero alleggerire, ricadendo, la parte verticale della struttura prefabbricata ed in qualche modo costituire una barriera anticaduta.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Numero di edifici con tetti verdi e pareti verdi.
Fonti di finanziamento	Risorse private, risorse comunali

AD-05 _ RIPRISTINO DELLA PERMEABILITÀ DEI SUOLI	
Rischio	Precipitazioni estreme/inondazioni allagamenti
Settore di impatto	Acqua/Pianificazione
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Ufficio Responsabile	Lavori Pubblici e Gestione del Territorio
Stakeholders coinvolti	Ordini professionali (architetti, ingegneri, geometri), imprese di costruzione, Attori Economici del territorio.
Descrizione dell'Azione	
<p>La qualità del suolo è fondamentale nella lotta al cambiamento climatico. L'urbanizzazione, al contrario, genera non solo un aumento degli impatti, ma anche la frammentazione della armatura ecologica essenziale nel mitigare il rischio dovuto ai cambiamenti climatici e facilitare i processi di adattamento. Materiali e superfici permeabili possono aiutare a preservare alcune funzioni chiave del suolo e a mitigare, entro un certo limite, gli effetti dell'impermeabilizzazione. Possono anche contribuire alla connettività tra terreno e suolo sottostante, riducendo lo scorrimento di acqua superficiale e aumentando l'infiltrazione di acqua piovana. In questo modo si riducono i costi di depurazione, oltre a contenere il rischio di alluvione ed erosione dell'acqua. Inoltre, facilitando l'infiltrazione di pioggia, il materiale permeabile aiuta a rigenerare le falde acquifere.</p> <p>La componente vegetale assorbe meno calore dei materiali convenzionali (ad esempio asfalto), contribuendo quindi ad abbassare la temperatura dell'aria circostante e a diminuire la quantità di energia necessaria per il raffreddamento. I materiali permeabili permettono l'evaporazione, che è un fattore decisivo per il raffreddamento urbano e per evitare l'effetto isola di calore. Alcuni prodotti riescono anche a svolgere funzioni di conservazione biologica o paesaggistica. Infine i materiali permeabili rallentano in modo considerevole la formazione di una coltre gelata durante l'inverno.</p> <p>In commercio esistono diverse di pavimentazioni permeabili come:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masselli porosi; pavimentazioni in masselli di calcestruzzo dotati di una certa porosità e con il riempimento delle fughe tramite sabbia che permette l'infiltrazione dell'acqua; • Cubetti o masselli con fughe larghe inerbite; in questo caso le fughe sono più ampie raggiungendo il 35% di superficie verde; 	

- Grigliati in calcestruzzo inerbiti; costituiti da blocchi di calcestruzzo con apertura a nido d'ape all'interno dei quali viene posto materiale organico che permette la crescita dell'erba. L'applicazione di tale tecnologia è raccomandata in caso di carico medio-leggero come i parcheggi per autoveicoli;
- Grigliati plastici inerbiti; anch'essi si possono usare in spazi adibiti a parcheggio veicolare e sono costituiti da un grigliato in materiale plastico riempito con terreno inorganico e riempiti. In questo caso si raggiunge anche il 90% di superficie verde caratterizzata da elevata permeabilità.

Dal punto di vista normativo, il Comune di Aosta ha già introdotto nei propri documenti di pianificazione e regolamentazione territoriale disposizioni volte a garantire un'adeguata permeabilità dei suoli in ambito urbano.

Il Regolamento Edilizio, in particolare, prevede che:

- Gli spazi destinati alla sosta e alla mobilità dei veicoli devono essere realizzati con pavimentazioni permeabili e ove possibile inerbite;
- È consigliato che la progettazione degli spazi esterni degli edifici includa l'impiego di sistemi che favoriscano:
 - la creazione di fondi calpestabili-carrabili e inerbati in alternativa a lavori di cementazione e asfaltatura;
 - la possibilità di mantenere un'altissima capacità drenante, di aerazione e compattezza consentendo
 - la calpestabilità/carrabilità della superficie con una molteplicità di condizioni di carico, impedendo lo sprofondamento del terreno e la rapida distribuzione delle acque con conseguente riapprovvigionamento delle falde acquifere;
 - la riduzione nelle condotte fognarie dell'accumulo di sostanze oleose ed inquinanti;
 - l'utilizzo di prodotti invisibili in superficie e resistenti agli agenti atmosferici realizzati con materiali ecologici, non inquinanti, riciclati e riutilizzabili.

La variante al PRG del dicembre del 2020 prevede alcune disposizioni volte a garantire il corretto deflusso delle acque piovane. L'articolo 12 "AMBITI INEDIFICABILI E DIFESA DEL SUOLO" in particolare stabilisce che:

- è vietato impermeabilizzare aree di qualsiasi genere senza la previsione di opere che assicurino corretta raccolta e adeguato smaltimento delle acque piovane
- Le superfici del terreno denudato devono essere rinverdite, ovunque possibile con inerbimento e piantumazione di alberi ed arbusti;
- L'impermeabilizzazione del suolo deve essere ridotta al minimo strettamente indispensabile;

L'articolo 17 "CENTRO STORICO DI AOSTA", stabilisce che è consentita la sola realizzazione di posti auto di superficie purché realizzati con idonei sistemi di pavimentazione che permettano un corretto inerbimento e la permeabilità del soprassuolo.

L'articolo 29 "NORME PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI E PER LO SVILUPPO DELL'USO DELLE ENERGIE RINNOVABILI" stabilisce che il rapporto tra l'area delle superfici esterne permeabili e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio deve avere un valore maggiore di 0,5.

Il Comune di Aosta prenderà inoltre in considerazione la **possibilità di avviare un'azione di sostituzione delle pavimentazioni impermeabili esistenti**, su strade ed aree pubbliche, con nuove pavimentazioni permeabili. Verrà inoltre valutata la possibilità di introdurre obblighi più stringenti circa la percentuale che deve essere lasciato a verde, o comunque permeabile, per ogni lotto costruito.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Numero di interventi realizzati Aumento della superficie urbana permeabile km di strade interessate da nuovi sistemi drenanti Vincoli normativi più stringenti</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse comunali, regionali, europee</p>

AD-06 _ RESILIENZA DELLE VIE DI COMUNICAZIONE	
Rischio	Eventi meteorologici estremi/temperature elevate
Settore di impatto	Trasporti
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Ufficio Responsabile	Lavori Pubblici e Gestione del Territorio
Stakeholders coinvolti	Regione VdA, Azienda TPL, Ferrovie dello Stato
Descrizione dell'azione	
<p>Gli eventi estremi associati a cambiamenti climatici rendono il sistema viabile maggiormente vulnerabile.</p> <p>L'effetto più evidente sono le interruzioni della circolazione: frane, massi e alberi possono invadere la carreggiata ostacolando la circolazione. Le precipitazioni intense danneggiano inoltre le strade non pavimentate: le piogge dilavano il fondo e spesso le rendono impraticabili.</p> <p>Negli ultimi anni nel Comune di Aosta sono stati realizzati diversi interventi di consolidamento e messa in sicurezza di muri di sostegno, lavori di ripristino della pavimentazione stradale, ripulitura pozzetti occlusi e taglio ed asportazione materiale vegetale. Sono stati realizzati anche interventi strutturali per la stabilizzazione delle aree soggette a movimento franoso.</p> <p>Alcune misure che potranno essere messe in atto al fine di migliorare le performance delle infrastrutture per adattarsi ai cambiamenti climatici sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protezione delle infrastrutture del trasporto pubblico dalle inondazioni; - Intervalli più brevi di manutenzione delle infrastrutture e del parco veicolare circolante; - Velocità di percorrenza più ridotte lungo le infrastrutture e limiti di carico più bassi; - Adozione di piani di rischio, in grado di valutare ex-ante le parti di infrastruttura maggiormente soggette a rischio in caso di eventi estremi, nonché le misure necessarie per ripristinare una condizione di funzionalità della rete; - Posizionamento di idrovore nei punti soggetti ad allagamenti in caso di forti precipitazioni (come ad es. i sottopassi); - al fine di evitare la caduta di alberi lungo le vie di trasporto, è necessaria una gestione ottimale del verde con taglio degli alberi malati, secchi e in pericolo di caduta; 	

- Installazione di pareti protettive o reti di sicurezza in prossimità di specifici punti dove il rischio frane viene considerato più elevato;
- Agire sulla comunicazione e informazione e promuovere l'uso del trasporto pubblico, meno pendolarismo, più telelavoro, orari di lavoro flessibili, gestione della mobilità aziendale e car pooling;
- Puntare su forme di mobilità alternative, creare ulteriori spazi e infrastrutture per i pedoni e le biciclette.

Relativamente al trasporto ferroviario:

- Interventi di stabilizzazione del sedime ferroviario e di modifica delle tecniche di costruzione dei binari, con l'utilizzo di strutture che non cedano alle variazioni di temperatura;
- Assegnare un'adeguata priorità alla manutenzione delle strade ferrate.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>% di infrastrutture di trasporto interessate da interventi per aumentarne la resilienza;</p> <p>Andamento del numero di persone che fanno uso di forme di mobilità sostenibile e condivisa.</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse comunali, risorse regionali, contributi nazionali, finanziamenti europei.</p>

AD-07 _ MIGLIORAMENTO DEI SISTEMA DI EMERGENZA

Rischio	Tutti
Settore di impatto	Protezione Civile
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Ufficio Responsabile	Protezione Civile
Stakeholder coinvolti	Regione VdA, Prefettura, Genio Civile, Vigili del Fuoco, cittadinanza
Descrizione azione	
<p>Il Piano di Protezione Civile del Comune di Aosta, adottato nel 2006, definisce l'organizzazione comunale, gli scenari di rischio e le procedure, sia generiche che specifiche per i diversi tipi di fenomeno, necessari per fronteggiare le emergenze, e le altre attività concernenti l'informazione alla popolazione.</p> <p>Tuttavia, come già esposto nella scheda azione strategica "Aggiornamento del Piano di Protezione Civile", si rende opportuna una revisione del documento affinché includa un aggiornamento degli scenari di rischio e tenga in considerazione l'intensificarsi degli eventi meteorologici estremi legati al cambiamento climatico. Inoltre, l'amministrazione comunale sta prendendo in considerazione la possibilità di adottare un Piano di Sicurezza Meteorologica per evitare i danni e i disagi derivanti dal fenomeno di tropicalizzazione del clima.</p> <p>Per quanto riguarda le procedure di controllo, la Sala Operativa Comunale si occupa dell'organizzazione delle attività di monitoraggio, di raccolta e scambio dati, di aggiornamento di informazioni territoriali, sociali, compresa la raccolta di tutti i piani di protezione civile la cui conoscenza può essere rilevante nell'emergenza. Potrà essere presa in considerazione la possibilità di dotare la Sala Operativa di strumenti software sempre più precisi e affidabili che consentano una gestione completa di tutte le informazioni alfanumeriche e cartografiche disponibili.</p> <p>L'obiettivo di questa azione è perfezionare, oltre al sistema di monitoraggio, anche il sistema di prevenzione, gestione e comunicazione del rischio. Attualmente, infatti, le informazioni alla popolazione vengono diffuse attraverso i vari canali di comunicazione come:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sito web comunale ➤ Portale della protezione civile 	

↳ Sito web della Regione Valle d'Aosta.

L'azione prevede innanzitutto un'analisi degli attuali sistemi di comunicazione on line, al fine di individuare gli strumenti più efficaci per far arrivare le notizie a residenti e turisti. Il secondo passo prevede la razionalizzazione degli strumenti di comunicazione web e creazione di un unico portale ufficiale di riferimento da cui poi veicolare le notizie sugli altri canali di comunicazione comunali.

L'azione prevede inoltre l'incremento di eventi mirati alla presentazione e condivisione del Piano di Protezione Civile, anche attraverso materiale informativo, in modo che la diffusione sia il più capillare possibile.

<p>Periodo di attuazione e Stato dell'azione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Investimenti in euro nei sistemi di emergenza da parte della città Tempo di risposta medio (in min.) dei servizi di emergenza, polizia e vigili del fuoco in caso di eventi meteorologici estremi</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse Regionali e comunali</p>

AD-08 _ SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

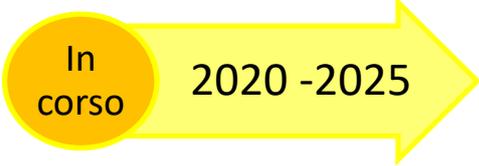
Rischio	Precipitazioni estreme/scioglimento neve/inondazioni allagamenti
Settore di impatto	Acqua/Sistemi di emergenza
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Regione Valle d'Aosta, ARPA VdA
Competenza dell'Ente Comunale	Di indirizzo e influenza
Settore Responsabile	Pianificazione Territoriale, Servizio Idrico e Ambiente
Stakeholder coinvolti	Autorità di bacino, Protezione civile, altri enti comunali.
Descrizione dell'azione	
<p>In Valle d'Aosta il monitoraggio delle acque superficiali è effettuato dalla rete di misura della Regione Valle d'Aosta, con 25 stazioni idrometriche automatizzate e circa 35 stazioni meteorologiche che registrano precipitazioni, sia piovose che nevose, e temperature. I dati sono disponibili per tutto il territorio regionale attraverso il Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta.</p> <p>Nel Comune di Aosta, in particolare, sono installate due stazioni metereologiche (la stazione di Mont Fleury - che misura i parametri relativi a temperatura, umidità, pressione atmosferica, insolazione solare, radiazione solare, precipitazioni, neve al suolo, velocità e direzione del vento - e quella di Piazza Plouves) e una stazione idrometrica presso Aymavilles - Ponte Dora Baltea - Centrale Idroelettrica che misura portata e idrometria del fiume Dora Baltea.</p> <p>La rete di monitoraggio delle acque sotterranee riguardante il livello piezometrico è invece gestita dall'ARPA Valle d'Aosta. Consta di circa 60 punti di misura per la sola Piana di Aosta, monitorati a partire dall'anno 2003, e di altri 21 punti per le pianure di Verres, Pont St. Martin, Morgex. Le misure manuali della soggiacenza sono eseguite mensilmente ed integrate dall'utilizzo di datalogger automatici presenti in alcuni punti e che rilevano la soggiacenza giornalmente in continuo.</p> <p>La presente azione propone lo sviluppo di un'unica piattaforma di monitoraggio in tempo reale (da parte delle autorità competenti e con la collaborazione del Comune di Aosta e di ARPA) dell'evoluzione dei fenomeni meteorologici, che raccolga e analizzi i diversi dati in modo omogeneo e strutturato. Il sistema di monitoraggio dovrà tenere sotto controllo i dati relativi a pluviometria, termometria, igrometria, anemometria, mappa fulminazioni e idrometria tanto delle acque superficiali, come di quelle sotterranee.</p>	



La piattaforma, disegnata per raccogliere ed elaborare in tempo reale le informazioni inviate da dispositivi e sensori posizionati lungo diversi punti, rappresenterà uno strumento di supporto decisionale che permetterà ai diversi livelli di autorità, attraverso l'accesso ad internet, di fornire indicazioni ed informazioni utili e sintetiche per assumere decisioni strategiche ed operative in caso del verificarsi di eventi meteorici intensi.

Potrà inoltre essere sviluppato un modello di previsione del rischio per la simulazione, in tempo reale, di scenari di inondazione conseguenti a sollecitazioni meteoriche estreme.

Oltre a quanto sopra esposto, è previsto un continuo aggiornamento e miglioramento dei sistemi di monitoraggio e allerta sviluppati ad oggi e verrà presa in considerazione la possibilità di incrementare il numero delle stazioni attive sul territorio, se necessario.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Dimostrazione dell'impatto delle azioni e dell'efficacia dei metodi e degli strumenti proposti.</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse regionali</p>

AD-09 _ MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI	
Rischio	Precipitazioni estreme/inondazioni allagamenti
Settore di impatto	Acqua
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Autorità di Bacino, Regione Valle d'Aosta, Comune
Competenza dell'Ente Comunale	Di indirizzo e influenza
Ufficio Responsabile	Lavori Pubblici e Gestione del Territorio
Stakeholders coinvolti	Consorzio BIM, Comuni situati lungo il fiume Dora Baltea, Protezione civile, Ordini professionali (architetti, ingegneri, geometri), Attori Economici del territorio.
Descrizione dell'azione	
<p>L'attuale sistema difensivo dalle piene lungo il fiume Dora Baltea è caratterizzato dalla presenza diffusa di muri o argini generalmente locali, prossimi alle sponde dell'alveo e realizzati progressivamente dal dopo guerra fino agli anni 2000 a protezione delle aree residenziali e produttive. Tale sistemazione ha indotto un processo di canalizzazione e artificializzazione dell'alveo, che, talvolta anche nelle aree non insediate, è accentuato dalla presenza diffusa di infrastrutture lineari che limitano la possibile evoluzione planimetrica dell'alveo e condizionano ulteriormente le modalità di espansione delle piene. Sono presenti inoltre diffuse opere trasversali per la difesa delle opere in alveo e per l'utilizzo della risorsa idrica, che esercitano impatti significativi sulla continuità longitudinale del trasporto solido.</p> <p>La presente azione prevede la progettazione e la realizzazione di interventi di completamento e adeguamento dei sistemi difensivi fluviali e di opere idrauliche finalizzate all'equalizzazione delle acque meteoriche e alla difesa contro fenomeni di allagamento urbano, in linea con gli obiettivi definiti per l'ARS regionale.</p> <p>Saranno ovviamente necessari degli studi di fattibilità al fine di verificare la possibilità di realizzare azioni di tipo strutturale e/o eco sistemiche, nonché le aree di intervento più idonee.</p> <p>In particolare, per quanto riguarda le azioni di tipo strutturale, si fa riferimento alle casse d'espansione, opere idrauliche grazie alle quali si riduce la portata durante un evento di piena di un corso d'acqua tramite lo stoccaggio temporaneo di parte del volume dell'onda di piena, solitamente per mezzo di una soglia sfiorante ed arginature.</p> <p>Tuttavia, vista la limitata le possibilità di realizzare vere e proprie casse di espansione nel bacino del Dora Baltea, a causa di disponibilità insufficiente di spazi, si potrà prendere in considerazione la</p>	

possibilità di ampliare le aree di laminazione della piena, zone dove si attua la riduzione della velocità della corrente e il deposito del materiale trasportato. Allo stesso modo si potrà ricorrere all'individuazione di spazi pubblici normalmente fruibili che, in caso di eventi alluvionali, possano assolvere anche alla funzione di bacino di raccolta temporaneo quali giardini e aree verdi, sempre prediligendo però aree al di fuori dai centri urbani.

Altre opere per la riduzione della portata di picco e deflusso, e su cui il Comune ha competenza diretta, riguardano la **creazione di trincee di infiltrazione**, cisterne di recupero dell'acqua piovana e vasche volano, tanto in aree pubbliche quanto in aree private. A tal proposito, **il Comune ha definito un programma di ripristino di impluvi collinari per i prossimi anni**. Al fine di agevolare e favorire questo tipo di interventi anche tra cittadini e operatori economici, si potrà prendere in considerazione la possibilità di attivare un sistema di incentivi accompagnata da un'adeguata campagna informativa sul tema.

Ulteriori interventi che dovranno essere realizzati con regolarità sono il mantenimento e la costante pulizia degli alvei fluviali, e la demolizione di eventuali attraversamenti e tombature che creano ostacolo al deflusso delle acque. Proprio nel corso del 2020 sono stati realizzati i lavori di sistemazione della sezione di deflusso del torrente Buthier in comune di Aosta.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Numero e capacità delle casse di espansione/aree di laminazione Numero di segnalazioni inviate dai cittadini Numero di opere di drenaggio realizzate</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse regionali</p>

AD-10 _ MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	
Rischio	Temperature estreme
Settore di impatto	Salute
Livello di priorità	
Origine dell'azione	ARPA Valle d'Aosta
Competenza dell'Ente Comunale	Di indirizzo e influenza
Ufficio Responsabile	Ambiente
Stakeholder coinvolti	Regione VdA, strutture sanitarie
Descrizione azione	
<p>La qualità dell'aria ha impatti notevoli sulla qualità della vita dell'uomo e dell'ambiente. Esistono, infatti, gruppi di popolazione più suscettibili all'inquinamento atmosferico, nei quali livelli anche non elevati di inquinamento ambientale (quali PM_{2,5} e NO₂ e ozono) sono in grado di causare forti difficoltà respiratorie. La presenza di picchi di polline nell'aria costituisce un ulteriore rischio per la salute dei soggetti allergici e asmatici.</p> <p>La qualità dell'aria nel Comune di Aosta, per il 2019, ha presentato ottimi livelli, con l'unica criticità legata alle concentrazioni estive di ozono, in particolare in bassa Valle e in aree suburbane: l'ozono è un'inquinante fotochimico, che non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si forma in atmosfera in presenza di forte irraggiamento solare e di inquinanti precursori (fonte: Report qualità dell'aria 2019).</p> <p>Il conseguimento degli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria richiederà anche un costante monitoraggio delle concentrazioni di inquinanti e delle emissioni in atmosfera, nonché valutazione dell'impatto sulla salute dell'inquinamento. Considerata l'alta prevalenza delle malattie respiratorie e allergiche è sicuramente di grande utilità, ai fini preventivi, implementare il monitoraggio integrato della qualità dell'aria con quello degli aero-allergeni.</p> <p>È inoltre opportuno definire incentivi sia per gli enti locali sia per i privati, per sostenere la corretta gestione e manutenzione delle aree/strutture maggiormente frequentate dalle fasce di popolazione più vulnerabili.</p>	
Stato dell'azione e periodo di attuazione	

Indicatori di monitoraggio	Livello di concentrazione degli inquinanti, in particolare, d'ozono; Numero di persone ricoverate/decedute per malattie respiratorie.
Fonti di finanziamento	Risorse regionali



AD-11_ AGRICOLTURA A RIDOTTO CONSUMO D'ACQUA	
Rischio	Siccità
Settore di impatto	Acqua
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Soggetti privati
Competenza dell'Ente Comunale	Di influenza e promozione
Ufficio Responsabile	Pianificazione Territoriale, Servizio Idrico e Ambiente
Stakeholders coinvolti	Regione VdA, Stato, associazioni di categoria, agricoltori, agronomi.
Descrizione azione	
<p>La crescente richiesta di acqua da parte dell'agricoltura in conseguenza dell'aumento delle temperature si scontra con le previsioni di una futura diminuzione della risorsa idrica a disposizione. Inoltre, la Regione Valle d'Aosta è caratterizzata da un clima abbastanza secco, soprattutto in estate, e l'approvvigionamento di acqua a livello regionale dipende in gran parte dalle situazioni nivo-glaciali. Oltre a ciò, alcune indagini realizzate hanno rilevato una mancanza di dati relativi alle concessioni e ai volumi effettivamente prelevati e utilizzati per l'irrigazione, evidenziando quindi una non ottimale conoscenza dell'uso dell'acqua in agricoltura con conseguenti limitate possibilità di effettuare un'analisi circa le potenziali disponibilità idriche e i consumi del settore agricolo.</p> <p>Tuttavia, si evidenzia un buon avanzamento tecnologico delle infrastrutture irrigue regionali, ma anche margini di miglioramento da perseguire relativamente alla possibilità di installare misuratori e metodi irrigui più efficienti. Occorre quindi promuovere una diminuzione della domanda idrica senza alterare significativamente la produttività del settore.</p> <p>L'Amministrazione regionale della Valle d'Aosta, su richiesta delle aziende agricole e dei numerosi consorzi di miglioramento fondiario che operano sul territorio, ha condotto, soprattutto negli ultimi venti anni, una politica agricola di sostegno all'irrigazione finanziando l'ammodernamento della vasta rete irrigua esistente. All'obiettivo iniziale di favorire una più elevata redditività aziendale -per tentare di arginare il preoccupante fenomeno dell'abbandono delle zone rurali - si stanno ora affiancando alcune nuove esigenze relative alla gestione territoriale, tra le quali la protezione dei suoli e la tutela delle risorse idriche. La presente azione punta a promuovere gli investimenti per il miglioramento delle reti irrigue a diretto servizio delle aziende agricole del territorio, al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica ed eliminare o ridurre le perdite.</p>	

Per ottimizzare l'approvvigionamento idrico bisognerà puntare sia gli aspetti organizzativi, a cominciare dall'abbandono dell'irrigazione a turni a favore di un sistema più flessibile e orientato alle necessità, sia gli aspetti tecnologici, per esempio con una migliore manutenzione della rete di distribuzione, con l'espansione dell'irrigazione a goccia, con un'irrigazione adatta al fabbisogno, in prossimità del terreno e delle radici, e con una migliore gestione dei bacini di raccolta. Per rendere più efficiente la gestione delle risorse e per affrontare anche investimenti più alti, per esempio per tecnologie di irrigazione all'avanguardia, andrebbe favorita la gestione in consorzi.

Contemporaneamente sarà necessaria un'azione di informazione rivolta agli agricoltori circa le caratteristiche dei terreni agricoli quali la capacità di ritenzione idrica, tenore di humus e, più in generale, che riguardi le misure a favore della protezione del clima. Le misure di adattamento climatico e di mitigazione dovrebbero essere incentivate da agevolazioni a livello locale e regionale.

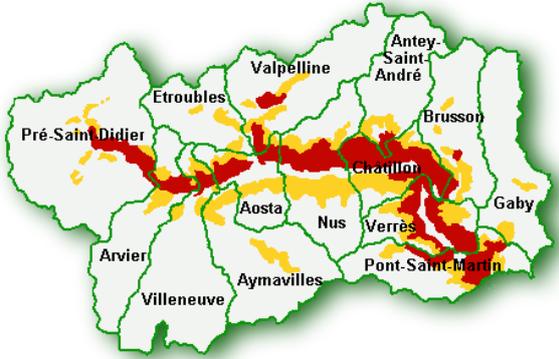
Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	% di variazione nella resa dei raccolti grazie a misure di adattamento; % di variazione nel consumo dell'acqua in agricoltura/irrigazione.
Fonti di finanziamento	Risorse regionali

AD-12 _ SMART GRID – INFRASTRUTTURE ENERGETICHE RESILIENTI

Rischio	Eventi metereologici estremi – temperature estreme
Settore di impatto	Energia
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Gestori delle reti energetiche
Competenza dell'Ente Comunale	Di indirizzo e influenza
Ufficio Responsabile	Lavori pubblici e alla gestione del territorio
Stakeholder coinvolti	Imprese private
Descrizione azione	
<p>I fenomeni metereologici estremi rendono necessario tutelare le infrastrutture elettriche. Per garantire la continuità della fornitura elettrica a tutti non basterà semplicemente avere reti capillari, macchinari evoluti e componenti avanzati ma è necessario che gli stessi siano pronti e adeguati a questo scenario climatico in evoluzione, in cui eventi eccezionali sono destinati a diventare le normalità.</p> <p>Una casualità sistematica dunque da gestire con l'ausilio delle tecnologie più avanzate e con investimenti mirati per prevenire e ridurre al massimo l'impatto dei cambiamenti climatici sul servizio elettrico. In questo contesto, incrementare la resilienza della rete, ovvero la sua capacità di assorbire le perturbazioni, di resistere anche a sollecitazioni estremamente intense, diventa un tema chiave. Essere in grado di sopportare gli eventi climatici avversi, significa, però, non solo rinforzare le reti elettriche e renderle più robuste e resistenti, ma rivedere i criteri di progettazione e gestione dei sistemi elettrici.</p> <p>Per consentire lo sviluppo della mobilità elettrica, il controllo dei consumi e la decentralizzazione della generazione con la diffusione di impianti di produzione di energia da FER di dimensioni contenute, sarà necessario a incrementare sensibilmente la resilienza del sistema, verso una trasformazione in “Smart Grid”, ossia in una rete intelligente ed adattiva in grado di gestire al meglio e con la massima efficienza i flussi di energia elettrica garantendo standard più elevati di affidabilità e qualità rispetto alle reti elettriche di distribuzione tradizionali.</p> <p>Nell’ottica di trasformare la città di Aosta in una Smart City, l’amministrazione comunale potrà, in collaborazione con il gestore della rete, considerare la possibilità di installare diversi dispositivi innovativi per trasformare la rete esistente in una intelligente, consentendo il controllo remoto e l’automazione avanzata.</p>	

Queste nuove tecnologie oltre a migliorare le prestazioni della rete in termini di affidabilità, resilienza e qualità del servizio, consentono di abilitare nuovi servizi innovativi per i cittadini (accesso dati, connessione FER, ricarica EV).

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Andamento nel numero di black out/interruzioni nella fornitura di energia</p> <p>Numero o % di infrastrutture energia danneggiate da condizioni meteorologiche / eventi estremi</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Finanziamenti europei, risorse comunali, risorse private</p>

AD-13 _ PREVENZIONE INCENDI BOSCHIVI	
Rischio	Incendi
Settore di impatto	Biodiversità
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Regione Valle d'Aosta
Competenza dell'Ente Comunale	Di sensibilizzazione
Ufficio Responsabile	Ambiente
Stakeholder coinvolti	Vigili del fuoco, Polizia forestale, associazioni ambientaliste, ARPA
Descrizione azione	
<p>Negli ultimi si è assistito, con sempre maggiore frequenza, a incendi boschivi. L'accumulo di combustibile vegetale, la continuità delle formazioni forestali, l'aumento delle zone d'interfaccia urbano-foresta ed il cambiamento climatico in atto accrescono il rischio potenziale per lo sviluppo e la propagazione dei grandi incendi forestali e favoriscono la contemporaneità di eventi critici.</p> <p>Al fine di prevenire tali fenomeni, è necessario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Promuovere un uso sostenibile del suolo, attraverso l'agricoltura, l'allevamento e gli interventi forestali, il recupero delle aree marginali, lo sviluppo di economie circolari; ➤ Ridurre la vulnerabilità degli ecosistemi forestali e delle zone di interfaccia urbano-foresta individuando nel territorio punti strategici di gestione dove realizzare adeguati interventi di prevenzione; ➤ Sviluppare una strategia di comunicazione per una responsabilità condivisa a livello istituzionale, sociale, personale del fenomeno incendi boschivi, indagando approfonditamente le cause di innesco e le motivazioni che ne stanno alla base e promuovendo la costituzione di comunità locali capaci di gestire propri spazi difensivi; ➤ Migliorare la valutazione del rischio incendi boschivi al fine di integrarlo nella pianificazione territoriale, per ottimizzare gli interventi di prevenzione e per supportare al meglio l'organizzazione della lotta attiva e la capacità di estinzione della stessa; 	
	



- Costruire organizzazioni antincendi boschivi costantemente addestrate, specializzate e capaci di interpretare tecnicamente il comportamento degli incendi boschivi e di operare in sinergia con le altre realtà, sia a livello nazionale che europeo.

La Regione Valle d'Aosta si è già adoperata in tal senso, adottando nel 2017 il **Piano Antincendi Boschivi**, che definisce una serie di norme per attivare interventi preventivi. Vi è descritta tutta la viabilità di servizio ai fini dell'azione antincendio, comprese le piste forestali e i viali tagliafuoco. Sono indicate chiaramente anche tutte le possibili fonti di approvvigionamento idrico per i mezzi di terra e gli elicotteri: laghetti e invasi antincendi oltre a fiumi e torrenti presenti nell'area sono immediatamente individuabili. Le carte presentano poi anche indicazioni sugli elettrodotti e le linee elettriche (che sono oltretutto possibili fonti di incendio), sui ripetitori radio dell'antincendio boschivo, le elisuperfici, i campeggi e le strutture ricettive all'aria aperta, oltre naturalmente agli attacchi per gli idranti.

Il Comune di Aosta si impegna a organizzare una continua campagna di comunicazione rivolta alla cittadinanza, al fine di informare sulle misure da adottare per limitare il rischio di incendi boschivi; potrà inoltre emettere ordinanza per invitare i proprietari di terreni nel centro abitato e nelle zone collinari a provvedere al taglio dell'erba, alla pulitura e alla manutenzione dei terreni privati, con maggior attenzione ai terreni incolti, particolarmente soggetti al rischio di incendi durante il periodo estivo.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Numero di incendi, ettari di boschi bruciati
Fonti di finanziamento	Risorse regionali

AD-16 _ COMUNICAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	
Rischio	Tutti
Settore di impatto	Tutti
Ufficio Responsabile	Ambiente
Livello di priorità	
Origine dell'azione	Ente Comunale
Competenza dell'Ente Comunale	Diretta
Stakeholder coinvolti	Regione VdA, altri Enti comunali, associazioni ambientaliste, ONG, categorie di settore, privati cittadini
Descrizione azione	
<p>Il 23 maggio 2019 il Consiglio comunale aostano, mediante delibera n. 59, ha dichiarato simbolicamente lo stato di Emergenza Climatica e Ambientale, riconoscendo alla lotta ai cambiamenti climatici un ruolo prioritario nell'agenda dell'Amministrazione comunale.</p> <p>Nella delibera si legge che il Comune prende atto <i>“che per raggiungere un vero cambiamento verso gli obiettivi internazionalmente fissati occorre la convinta partecipazione di tutti, ogni singolo cittadino, per porre in essere azioni di contrasto ai cambiamenti climatici, dalla raccolta differenziata alla lotta ad ogni tipo di spreco, fino alla modifica di abitudini deleterie per l'ambiente e per l'uomo, a favore di comportamenti virtuosi improntati alla sostenibilità ambientale e sociale. [...] Inoltre l'Amministrazione comunale si impegna a intraprendere un dialogo istituzionale con gli enti governativi regionali e nazionali, affinché si dia concreta attuazione a provvedimenti volti alla lotta contro i cambiamenti climatici e alla riduzione delle emissioni di gas serra e del loro assorbimento.”</i></p> <p>Di conseguenza, l'amministrazione locale si impegna a sviluppare un programma esaustivo di comunicazione e informazione rivolta ai cittadini, così come progetti educativi con le scuole e gli studenti, relativamente ai rischi legati al cambiamento climatico con l'obiettivo di rendere la popolazione consapevole degli impatti sulla vita urbana ad esso legati, e coinvolgere gli attori locali per proporre nuove iniziative di adattamento.</p> <p>Tra le iniziative di sensibilizzazione già avviate, troviamo quella lanciata nel 2016 in seguito all'approvazione del Nuovo Regolamento Edilizio, <i>“Adotta un'area verde”</i>, per coinvolgere la popolazione nella gestione attiva del verde comune.</p> <p>Un'altra importante iniziativa è quella degli orti urbani, che possono svolgere un importante ruolo socioculturale, ambientale, ed educativo. Sono inoltre sistemi utili a riqualificare aree urbane degradate, a migliorare la qualità della vita nei quartieri e a favorire lo sviluppo del verde in città.</p>	



Rappresentano, però, un'attività agricola con un impatto ambientale potenzialmente elevato, in relazione ai notevoli input richiesti per sostenere le produzioni, con particolare riferimento alla gestione della risorsa idrica.

Il Comune di Aosta ha avviato progetto di sostegno e diffusione degli orti urbani come forma di sussistenza e di riscoperta per il cittadino del rapporto con la terra: nel 2020 sono stati assegnati 81 orti in via Carabel ad altrettanti nuclei familiari residenti ad Aosta, nell'ambito dell'accordo di co-progettazione tra il Comune e il raggruppamento di Cooperative sociali.

Tuttavia, si rende necessario adottare alcune misure volte a limitare il consumo d'acqua: in particolare, ad esempio, si potranno adottare i cosiddetti sistemi a "circuito chiuso" quando l'acqua drenata viene riutilizzata per successive irrigazioni, permettendo di risparmiare fino all'80% dell'acqua solitamente usata in un analogo terreno di coltivazione.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Numero di orti urbani assegnati
Fonti di finanziamento	Risorse comunali, risorse private

8. AZIONI TRASVERSALI

Le azioni di seguito descritte rappresentano alcune azioni che compartecipano sia al raggiungimento dell'obiettivo generale di Mitigazione che di Adattamento. Sono azioni in parte già avviate e per le quali l'Amministrazione Comunale intende attuare nei prossimi anni.

Allegato di mitigazione ed adattamento al Regolamento edilizio

Residenziale e Terziario non comunale

Descrizione: poiché il Regolamento Edilizio Comunale rappresenta lo strumento che maggiormente definisce le modalità e le prassi con le quali realizzare le nuove costruzioni e ristrutturazioni degli edifici, è necessario aggiornare l'attuale strumento rispetto alle nuove normative nazionali e regionali. Pertanto si propone di procedere ad un aggiornamento (in particolare per le parti in materia di efficienza energetica e più in generale relative alla mitigazione ed all'adattamento ai Cambiamenti Climatici) del Regolamento Edilizio, funzionale ad aggiornare e specificare i criteri energetico e di adattamento già in essere in relazione alle sopravvenute disposizioni legislative, definendo lo specifico livello di cogenza/premialità progressiva delle diverse disposizioni sul tema in oggetto, mantenendo le necessarie flessibilità di utilizzo.

L'elaborato perseguirà quindi obiettivi coerenti con quelli del PAESC che sono in sintesi:

- ↳ utilizzo razionale delle risorse energetiche;
- ↳ riduzione dell'emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;
- ↳ una maggiore qualità dell'ambiente interno (termico, luminoso, acustico, qualità dell'aria);
- ↳ incrementare l'adattamento del territorio verso i rischi ambientali presenti nel territorio, aumentando ad esempio il riuso idrico e la permeabilità urbana ...

L'Allegato di mitigazione ed adattamento introdurrà pertanto l'innovativo concetto della trasformazione edilizio-urbanistica "carbon zero". Analogamente a quanto fatto dall'Amministrazione con il PAESC, si integrerà il concetto dell'NZEB (nearly zero energy building) con i temi della mitigazione e dell'adattamento andando verso una carbon zero transition.

Stato di attuazione: da avviare

Piano Aria e Clima – PAC della città di Aosta

Descrizione: L'Amministrazione Comunale può coronare il processo di Transizione Climatica inerente la mitigazione e l'adattamento con la redazione del Piano Aria e Clima che rappresenta lo strumento, a tutela della salute e dell'ambiente, finalizzato a ridurre l'inquinamento atmosferico a fronte dell'emergenza climatica. Questo in considerazione della condizione critica della qualità dell'aria in Pianura Padana ed in particolare delle città che ha portato l'Unione



Europea alle procedure di infrazione anche nell'ambito lombardo per il mancato rientro rispetto ai superamenti dei limiti di legge per l'NO₂ ed il PM₁₀.

Con tale strumento il Comune di Aosta potrebbe puntare a diventare non solo una città Carbon Neutral nel 2050 (con l'eliminazione dei combustibili fossili), per contribuire al mantenimento dell'incremento della temperatura del pianeta entro 1,5°C (in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi del 2015), ma anche nel contempo a migliorare la qualità dell'aria urbana, realizzando di fatto in maniera piena l'asse energia, clima e qualità dell'aria.

Stato di attuazione: da attuare

Nuove aree verdi contro le isole di calore e per l'assorbimento di CO₂

Descrizione: Le aree verdi e alberate rappresentano un valido metodo per mitigare il fenomeno delle isole di calore, oltre ad essere fondamentali per la difesa della biodiversità in città, per la vivibilità delle strade e delle piazze e per il miglioramento della qualità dell'aria grazie all'assorbimento della CO₂.

La strategia "Aosta 2030", il documento nato da una convenzione tra Celva e Comune che raccoglie la prospettiva verso cui i cittadini, gli operatori di varie categorie, le forze politiche, le associazioni vorrebbero che la città si evolvesse, include tra i suoi obiettivi dotare la città di un polmone verde. Tra le azioni proposte dal Piano troviamo:

- Costruire un grande parco urbano cittadino facilmente percorribile in bici e a piedi;
- Costruire giardini alpini permanenti, in grado di valorizzare il contesto alpino della città;
- Trasformare alcuni parcheggi del centro in aree verdi;
- Riconvertire lo stadio Puchoz in area verde, al fine di restituire alla città uno spazio centrale;
- Avviare progetti di riforestazione in città;
- Avviare progetti di rigenerazione ambientale in zone degradate della città;
- Riattivare la rete cittadina dei canali, anche a fini turistici.

Il Comune di Aosta ha già deciso di muoversi in questa direzione e di puntare sull'estensione delle aree verdi, mediante la piantumazione di circa 3.000 nuovi alberi entro i prossimi anni.

Al fine di rendere più efficiente la pianificazione del verde urbano, il Comune potrà inoltre decidere di dotarsi di un "Piano del verde", uno strumento strategico di pianificazione – approvato con delibera del Consiglio comunale – che mira a valorizzare il verde urbano, definendo la gestione e l'espansione sul lungo periodo, tenendo conto delle future trasformazioni urbanistiche e territoriali.

Stato di attuazione: avviato

Figura responsabile: Ufficio comunale

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune e recupero finanziamenti europei (EUCF, Life, Bando Ministeriale, ...)



Osservatorio della qualità dell'Ambiente Urbano

Descrizione: Nel 2021 è stato istituito l'Osservatorio della qualità dell'ambiente urbano dal Consiglio comunale della città di Aosta. Compito di quest'organismo è di esprimere pareri consultivi e non vincolanti sulle materie di propria competenza –aria, acqua, suolo e rumore, verde urbano, arredo urbano e mobilità sostenibile integrata -elaborare proposte da sottoporre alla Giunta per il miglioramento della qualità dell'ambiente urbano e supportare le strutture comunali nell'analisi dei dati dell'Ecosistema urbano e dell'Istat.

A questo si aggiunge anche il monitoraggio delle azioni messe in atto dall'Amministrazione comunale nell'ambito del Patto dei Sindaci per il clima e l'energia.

L'organismo, che verrà convocato in adunanza ordinaria almeno due volte l'anno, sarà composto, da parte comunale, dall'Assessore all'Ambiente, dal Dirigente dell'Area tecnica T1, dall'Assessore ai Lavori pubblici e alla Gestione del territorio e da due consiglieri, uno per la maggioranza e uno per l'opposizione.

A questi si aggiungeranno un rappresentante dell'Azienda Usl, il Direttore dell'Arpa della Valle d'Aosta, un rappresentante delle associazioni ambientaliste operanti in regione, un rappresentante delle associazioni dei consumatori e un rappresentante degli Ordini e Albi professionali tecnici valdostani, nonché dal comandante della Polizia Locale.

L'obiettivo è quello di arrivare a monitorare diversi indicatori non solo legati alle matrici ambientali ma anche ad aspetti quali i consumi energetici, la qualità del verde urbano e degli arredi, l'attuazione dei programmi inerenti alla mobilità sostenibile e integrata, in modo da programmare, per quanto possibile in ambito comunale, le azioni utili al loro miglioramento in un'ottica di sistema integrato.

Stato di attuazione: avviato

Figura responsabile: Settore ambiente e pianificazione territoriale

Fonti di finanziamento: ore uomo del Comune



9. SISTEMA DI MONITORAGGIO

9.1 PIANO DI MITIGAZIONE

Il monitoraggio avviene su più fronti: da un lato è necessario monitorare gli andamenti dei consumi comunali, e quindi delle emissioni, tramite una costante raccolta di dati; dall'altro risulta utile verificare l'efficacia delle azioni messe in atto, tramite indagini e riscontri sul campo. In entrambi i casi l'AC ricopre un ruolo di fondamentale importanza, vista la vicinanza con la realtà locale.

9.1.1 La raccolta dati

Così come già svolto per la redazione del BEI, per poter monitorare l'evolversi della situazione emissiva comunale è necessario disporre di anno in anno dei dati relativi ai consumi:

- ↳ elettrici e termici degli edifici pubblici
- ↳ del parco veicolare comunale e/o del trasporto pubblico
- ↳ di gas naturale e di energia elettrica dell'intero territorio comunale

L'AC dovrà quindi continuare a registrare i consumi diretti di cui è responsabili e richiedere annualmente i dati dei distributori di energia elettrica e gas naturale, in modo tale da avere sempre a disposizione dati aggiornati.

Il monitoraggio dei consumi non direttamente ascrivibili al Comune è garantito dall'accesso alle banche dati regionali da parte dell'applicativo CO₂₀ di cui l'AC sarà dotata.

9.1.2 Il monitoraggio delle azioni

Al contempo, nel momento in cui l'AC deciderà di implementare una delle azioni previste dal PAESC, sarà necessario documentare il più possibile nel dettaglio la misura o l'iniziativa effettuata.

Per quanto riguarda le azioni sul patrimonio pubblico, il monitoraggio risulta essere di semplice attuazione, in quanto l'AC, essendo diretta interessata, sarà al corrente dell'entità dei progetti approvati. Inoltre sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando i risparmi energetici effettivamente conseguiti, deducibili dal monitoraggio effettuato sui consumi di edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico.

Le azioni puntuali o di promozione volte a ridurre le emissioni dovute al settore residenziale dovranno invece essere valutate a diversi livelli. Ad esempio, non solo sarà necessario valutare la partecipazione dei cittadini agli incontri di sensibilizzazione e informazione organizzati, ma sarà anche indispensabile accertare se gli incontri abbiano portato a risultati tangibili, attraverso campagne di indagine o simili.

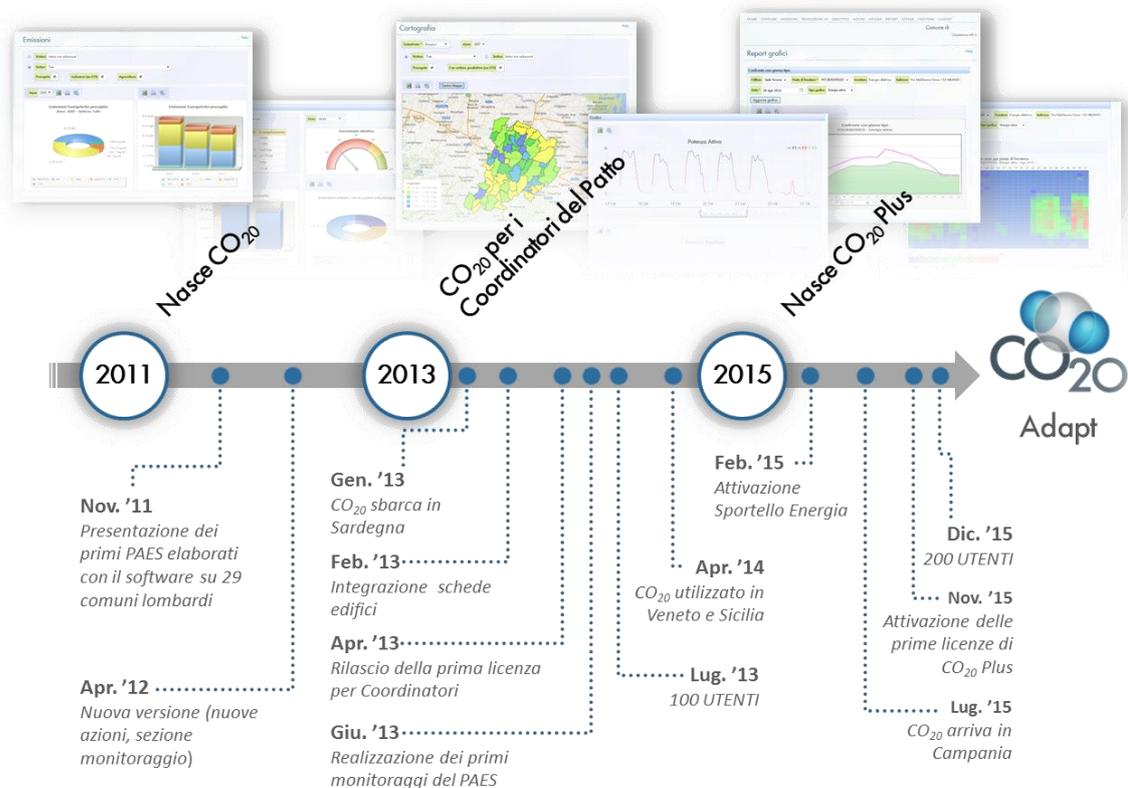
Allo stesso tempo è fondamentale che l'AC mantenga il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione di eventuali azioni, anche nel caso in cui per tali soggetti non sia stato possibile includere interventi specifici nella fase di stesura del PAESC.

Resta comunque sempre necessario in ultima analisi interpretare gli andamenti dei consumi riscontrati mediante la raccolta dati oggetto del precedente paragrafo, per verificare se le azioni attivate stiano producendo gli effetti previsti dal PAESC in termini quantitativi.

9.1.3 SOFTWARE CO₂₀

CO₂₀ è uno strumento innovativo e avanzato, ideato e realizzato da TerrAria e reso disponibile a partire dal 2011, nato come strumento di supporto per i firmatari del Patto dei Sindaci, chiamati a costruire i bilanci energetico-emissivi del proprio territorio di competenza e a definire un piano di azione concreto per il raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea.

Da subito, il software è stato pensato per consentire di effettuare periodicamente un monitoraggio dell'efficacia complessiva del Piano di intervento, permettendo inoltre di divulgare attraverso il web gli impegni presi dall'Ente. All'interno del software CO₂₀ è stato successivamente integrato un sistema per il monitoraggio in tempo reale dei consumi delle utenze di competenza dell'Ente, denominato CO₂₀ Plus.



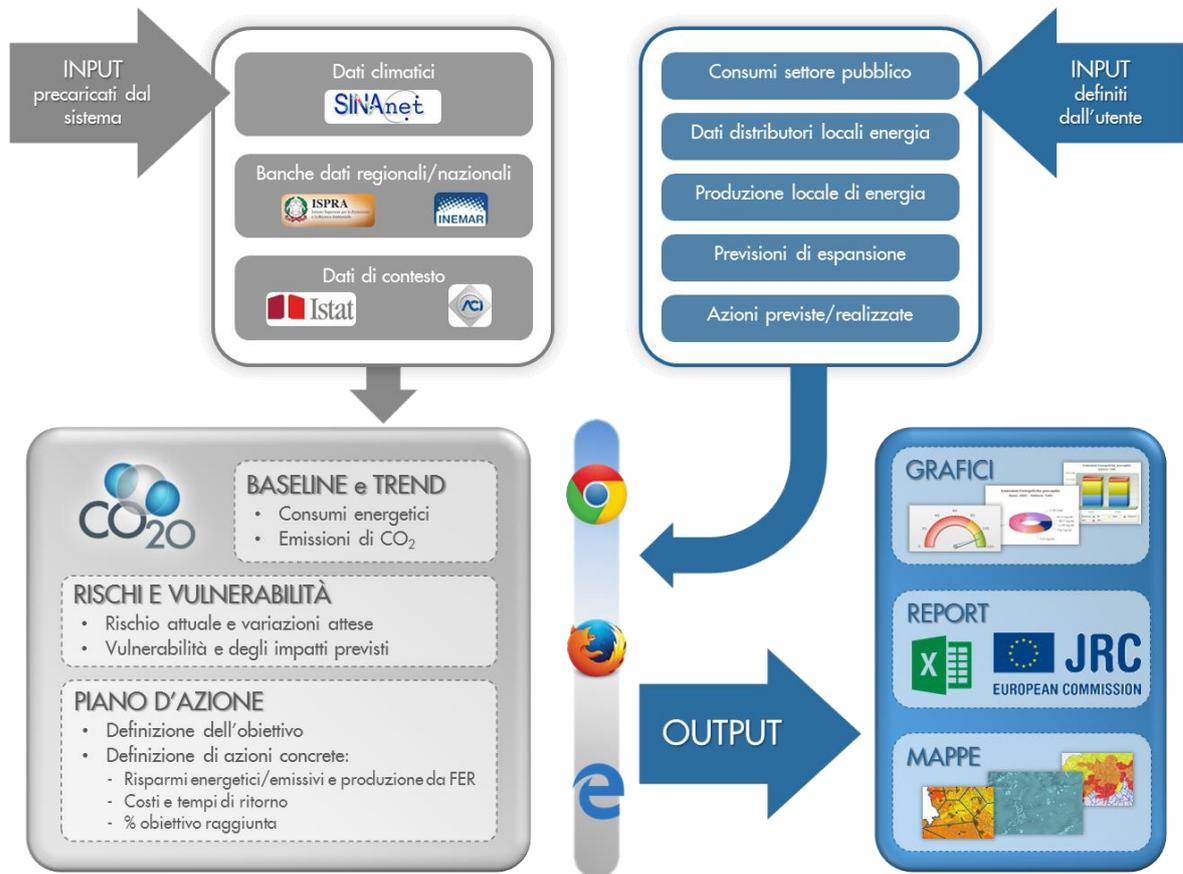
All'AC di Aosta sono state fornite le credenziali da inserire nell'area riservata del sito <http://www.co2o.it/html/ita/index.html> mediante le quali poter accedere al sistema e caricare i dati specifici, potendo così:

1. costruire l'inventario base delle emissioni di CO₂ (BEI) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO₂ dettagliati per anno, settore (residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, industria non ETS, agricoltura, trasporto pubblico e privato) e vettore (combustibili fossili e fonti rinnovabili);
2. visualizzare, attraverso grafici e tabelle, i consumi e le emissioni di CO₂ del BEI e degli anni successivi (assolute o procapite e conteggiando o meno i settori industriale e/o agricolo);
3. visualizzare, attraverso grafici e tabelle, la produzione di energia elettrica e termica locale all'anno di riferimento del BEI e negli anni successivi;
4. individuare l'obiettivo in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ da raggiungere attraverso il PAESC;
5. inserire in apposite interfacce gli indicatori delle azioni al fine di stimare l'efficacia del PAESC in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, risparmio energetico e consumo di energia proveniente da FER;
6. valutare ex-ante l'efficacia delle misure che si pensa di adottare all'interno del PAESC;
7. rendicontare periodicamente la fattibilità delle azioni proposte ed il raggiungimento degli obiettivi;
8. produrre in automatico le tabelle (in formato xls) e i grafici (in formato immagine) dei consumi, delle emissioni, della produzione elettrica/termica;
9. produrre in automatico il report richiesto dal JRC (in formato xls) contenente i dati da inviare biennialmente alla Commissione Europea;
10. verificare la quota di raggiungimento dell'obiettivo del PAESC man mano che si introducono le azioni attraverso appositi "cruscotti web";
11. pubblicare sul proprio sito l'accesso pubblico all'applicativo in modo da permetterne la visualizzazione ai propri cittadini (senza possibilità di modificarne i contenuti).

Nello schema successivo è illustrato il flow-chart concettuale dello strumento informatico che vede un'interfaccia web attraverso la quale è possibile:

- inserire dati regionali e comunali dei consumi/produzione energetici da un lato e dall'altro inerenti le misure del PAESC;
- integrare i dati locali di cui al punto precedente principalmente inerenti i consumi e la produzione di FER del Comune inteso come Istituzione con i dati comunali stimati dall'applicativo regionale SIRENA20 secondo una logica di integrazione dei due approcci (top-down quello regionale e bottom-up quello comunale);
- visualizzare grafici e tabelle relativi al BEI e agli inventari successivi (consumi/emissioni/produzione FER) e cruscotti dello stato di attuazione del PAESC e produrre i report richiesti dall'UE.

Figura 9-1: architettura concettuale dell'applicativo CO₂₀



Segue una presentazione generale del software CO₂₀ attraverso le sue principali schermate (estratto del manuale del software).

Figura 9-2: applicativo CO₂₀: sezione consumi energetici

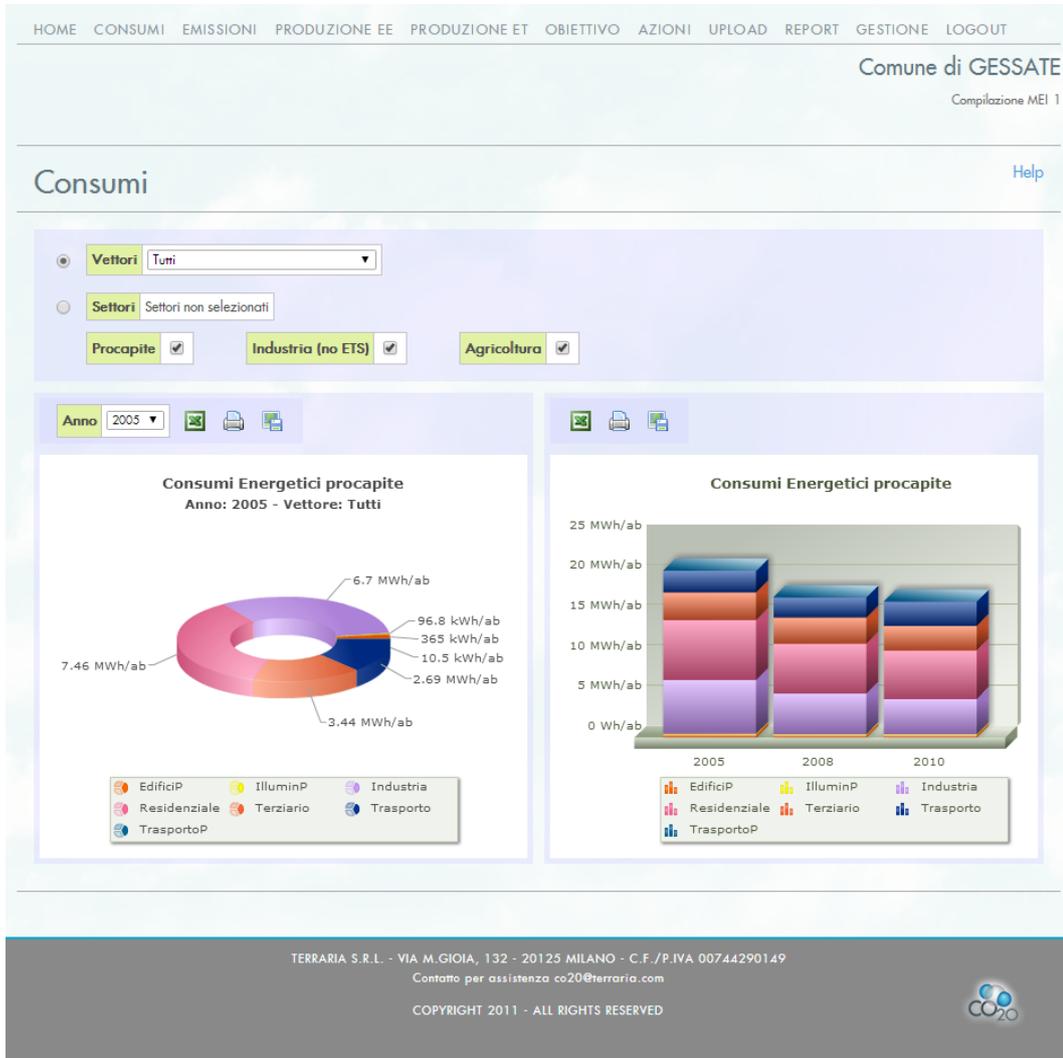


Figura 9-3: applicativo CO₂₀: sezione emissioni.

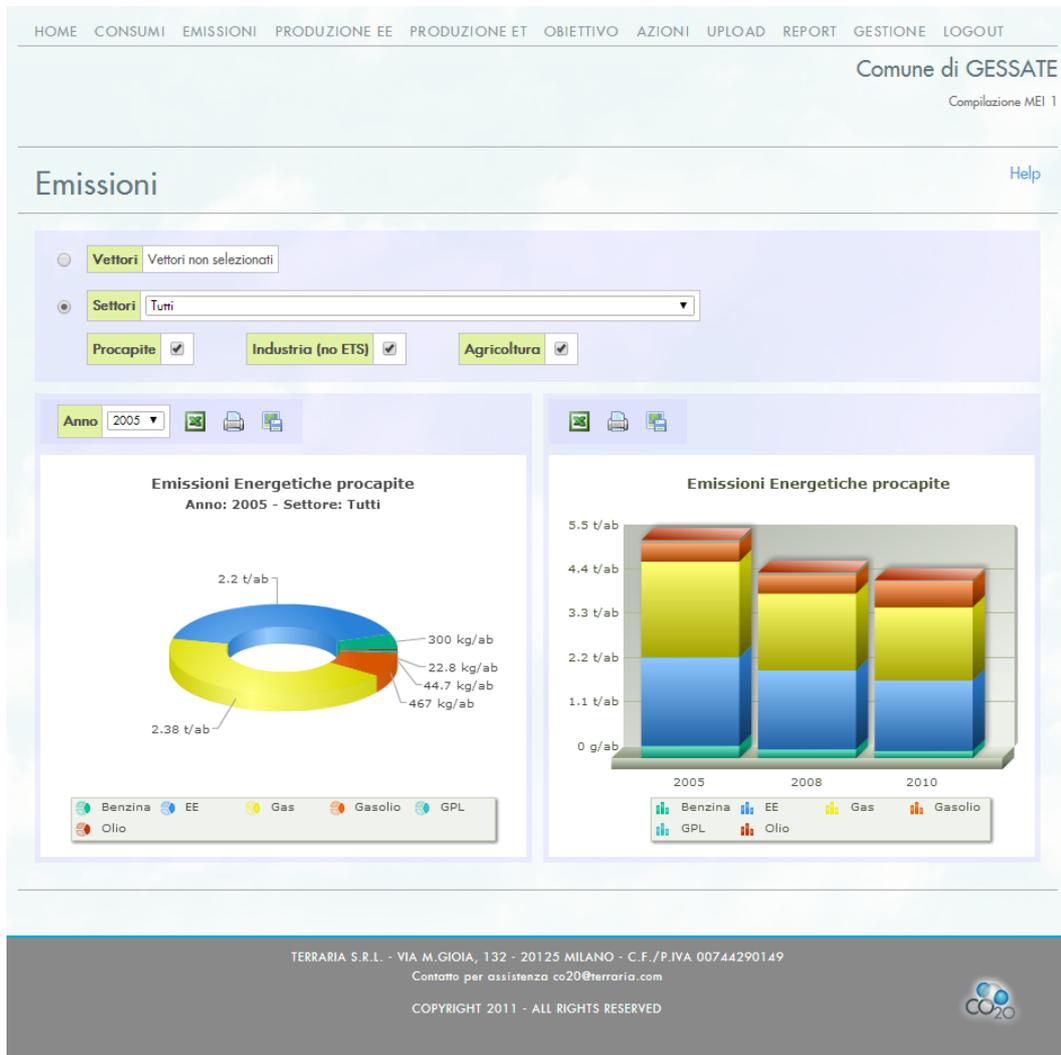


Figura 9-4: applicativo CO₂: sezione obiettivo

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT GESTIONE LOGOUT

Comune di GESSATE
Compilazione MEI 1

Obiettivo Help

Strategie generali

Percentuale obiettivo (>=20%)

Procapite

Industria (no ETS)

Agricoltura

Calcolo degli incrementi emissivi 2005-2020

Incremento demografico 2005-2020 Default

Inserisci incremento complessivo

Inserisci incrementi per settore

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Industria (no ETS) esistente al 2005 (mq)</td> <td><input type="text" value="562245.0"/></td> <td>Default</td> </tr> <tr> <td>Agricoltura esistente al 2005 (mq)</td> <td><input type="text" value="0.0"/></td> <td>Default</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Espansioni previste</td> </tr> <tr> <td>Residenziale previsto (mq)</td> <td><input type="text" value="85864.0"/></td> <td>Default</td> </tr> <tr> <td>Terziario previsto (mq)</td> <td><input type="text" value="139000.0"/></td> <td>Default</td> </tr> <tr> <td>Industria (no ETS) previsto (mq)</td> <td><input type="text" value="37900.0"/></td> <td>Default</td> </tr> <tr> <td>Agricoltura prevista (mq)</td> <td><input type="text" value="0.0"/></td> <td>Default</td> </tr> </table>	Industria (no ETS) esistente al 2005 (mq)	<input type="text" value="562245.0"/>	Default	Agricoltura esistente al 2005 (mq)	<input type="text" value="0.0"/>	Default	Espansioni previste			Residenziale previsto (mq)	<input type="text" value="85864.0"/>	Default	Terziario previsto (mq)	<input type="text" value="139000.0"/>	Default	Industria (no ETS) previsto (mq)	<input type="text" value="37900.0"/>	Default	Agricoltura prevista (mq)	<input type="text" value="0.0"/>	Default	<input type="button" value="Calcola tutto >"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Incremento emissioni al 2020 (t)</td> </tr> <tr> <td>Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)</td> <td style="text-align: right;">4637</td> </tr> <tr> <td>Edifici residenziali</td> <td style="text-align: right;">3310</td> </tr> <tr> <td>Illuminazione pubblica comunale</td> <td style="text-align: right;">140</td> </tr> <tr> <td>Industria (no ETS)</td> <td style="text-align: right;">910</td> </tr> <tr> <td>Agricoltura</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> <tr> <td>Trasporti privati e commerciali</td> <td style="text-align: right;">2471</td> </tr> <tr> <td>TOTALE</td> <td style="text-align: right;">11'468</td> </tr> </table>	Incremento emissioni al 2020 (t)		Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	4637	Edifici residenziali	3310	Illuminazione pubblica comunale	140	Industria (no ETS)	910	Agricoltura	0	Trasporti privati e commerciali	2471	TOTALE	11'468
Industria (no ETS) esistente al 2005 (mq)	<input type="text" value="562245.0"/>	Default																																					
Agricoltura esistente al 2005 (mq)	<input type="text" value="0.0"/>	Default																																					
Espansioni previste																																							
Residenziale previsto (mq)	<input type="text" value="85864.0"/>	Default																																					
Terziario previsto (mq)	<input type="text" value="139000.0"/>	Default																																					
Industria (no ETS) previsto (mq)	<input type="text" value="37900.0"/>	Default																																					
Agricoltura prevista (mq)	<input type="text" value="0.0"/>	Default																																					
Incremento emissioni al 2020 (t)																																							
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	4637																																						
Edifici residenziali	3310																																						
Illuminazione pubblica comunale	140																																						
Industria (no ETS)	910																																						
Agricoltura	0																																						
Trasporti privati e commerciali	2471																																						
TOTALE	11'468																																						

Risultati

Obiettivo emissioni al 2020 (t/ab)

Anno	2005	2010	2020
Popolazione	6'887	8'690	10'500
Totale emissioni (t/ab)	5.417	4.419	4.645
Obiettivo riduzione assoluto (t)	11'191	5'449	8'960



Trend emissivo 2005-2020 procapite

10 t/ab
8 t/ab
6 t/ab
4 t/ab
2 t/ab
0 g/ab

2005 2008 2010 2020 2020 PAES

■ Emissioni Obiettivo ■ Incrementi emissivi

TERRARIA S.R.L. - VIA M. GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149
 Contatto per assistenza co2@terraria.com

COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED





Figura 9-5: applicativo CO₂₀: sezione azioni

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT GESTIONE LOGOUT

Comune di GESSATE
Compilazione MEI 1

Azioni PAES Help

Inserimento azioni
Definisci una nuova azione Caricamento set di azioni

Filtri
 Vettore iniziale Tutti i vettori iniziali
 Vettore finale Tutti i vettori finali
 Settori Tutti

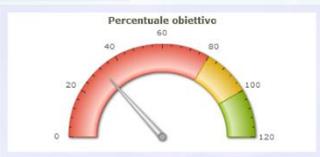
Quadro di sintesi

Obiettivo di riduzione del PAES (t) 8'900

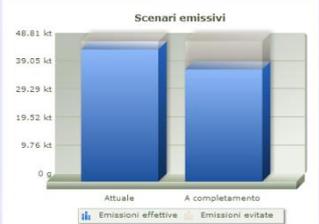
Stato Attuale

Stato	Attuale	A completamento
Risparmio energetico (MWh)	7'592	25'586
FER (MWh)	2'522	11'893
Costo Pubblico (€)	1'323'510	2'457'546
Costo Privato (€)	37'854'352	68'179'650
Riduzione di CO ₂ (t)	2'837	9'900
% obiettivo	31.66	110.49

Percentuale obiettivi



Scenari emissivi



Emissioni evitate con le azioni selezionate



Lista delle azioni

	Id azione	Nome	Data inizio	Data fine	Risparmio energetico (MWh)	FER (MWh)	Riduzione di CO ₂ (t)	Percentuale obiettivo	Percentuale di Completamento
	<input checked="" type="checkbox"/>	49 (1.1.3) Realizzazione cappotto esterno (scuole, uffici)	gen 2010	gen 2011	45	0	9	0.10	100.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	50 (1.1.3) Realizzazione cappotto esterno (scuole, uffici)	gen 2013	gen 2020	193	0	39	0.44	0.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	52 (1.1.4) Sostituzione caldaia	gen 2013	gen 2020	15	0	3	0.03	0.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	51 (1.1.4) Sostituzione caldaia	gen 2013	gen 2020	60	0	12	0.14	0.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	53 (1.1.5) Riqualificazione impianto termico	gen 2013	gen 2020	55	0	11	0.12	0.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	48 (1.1.6) Riqualificazione impianto illuminazione	gen 2013	gen 2020	16	0	7	0.07	0.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	38 (1.2.2) Isolamento copertura (uffici)	gen 2013	gen 2020	37	0	7	0.08	1.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	37 (1.2.3) Realizzazione cappotto esterno (uffici)	gen 2013	gen 2020	14	0	3	0.03	1.0
	<input checked="" type="checkbox"/>	37 (1.2.11) Riqualificazione sui elettrici	gen 2013	gen 2020	419	0	168	1.87	1.0

Colonna 1 Id azione Colonna 2 Nome Colonna 3 Data inizio
 Colonna 4 Data fine Colonna 5 Risparmio energetico (MWh) Colonna 6 FER (MWh)
 Colonna 7 Riduzione di CO₂ (t) Colonna 8 Percentuale obiettivo

TERRARIA S.R.L. - VIA M.GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149
 Contatto per assistenza: co2@terraria.com
 COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED

9.2 PIANO DI ADATTAMENTO

Il monitoraggio del Piano di adattamento avverrà in due step successivi:

- Prima di tutto, si procederà ad aggiornare l'analisi delle principali variabili meteoclimatiche (temperature e precipitazioni), e degli eventi estremi occorsi (es. ondate di calore, precipitazioni estreme, alluvioni, ecc.) e delle ripercussioni sui settori a rischio. Tale fase verrà supportata dalla elaborazione degli indici per la caratterizzazione degli estremi di temperatura e precipitazioni raccomandati dall'ETCCDI (riportati nella tabella seguente):

Tabella 9-1: indici di temperatura estremi ETCCDI

Indici estremi di temperatura esaminati per l'Italia	
Nome dell'indice	Descrizione
Giorni con gelo (FDo)	Nr. giorni all'anno con temperatura minima > 0 Gradi C
Giorni estivi (SU25)	Nr. giorni all'anno in cui la temperatura massima giornaliera > 25 Gradi C.
Notti tropicali (TR20)	Nr. di giorni all'anno con temperatura minima > 20 gradi C
Massimo delle temperature massime (TXx)	Valore massimo mensile delle temperature massime giornaliere
Massimo delle temperature minime (TNx)	Valore massimo mensile delle temperature minime giornaliere
Minimo delle temperature massime (TXn)	Valore minimo mensile delle temperature massime giornaliere
Minimo delle temperature minime (TNn)	Valore minimo mensile delle temperature minime giornaliere
Notti fredde (TN10p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile
Giorni freddi (TX10p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è inferiore al 10° percentile
Notti calde (TN90p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è superiore al 90° percentile
Giorni caldi (TX90p)	Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile.
Indice di durata dei periodi di caldo (WSDI)	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile per almeno 6 giorni consecutivi
Indice di durata dei periodi di freddo (CSDI)	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura minima è inferiore al 10° percentile per almeno 6 giorni consecutivi

Tabella 9-2: indici di precipitazione estremi ETCCDI

Indici estremi di precipitazione elaborati per l'Italia	
Nome Indice	Descrizione
Massima precipitazione in 1-giorno (RX1day)	Valore massimo mensile di precipitazione in 1 giorno
Massima precipitazione in 5-giorni (Rx5day)	Valore massimo mensile di precipitazione in 5 giorni consecutivi
Indice di intensità di pioggia (SDII)	Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione ≥ 1 mm)
Numero di giorni con precipitazione intensa (R10)	Numero di gg in cui le precipitazioni superano i 10mm
Numero di giorni con precipitazione molto intensa (R20)	Numero di gg in cui le precipitazioni superano i 20mm
Precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p)	Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95o percentile

- La seconda fase del monitoraggio prevede invece la verifica dell'avanzamento delle azioni, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

Per le azioni di diretta competenza comunale, le informazioni circa i progetti e gli interventi realizzati verranno raccolte direttamente tramite consultazione dei diversi dipartimenti e uffici comunali. Nel caso di azioni di competenza sovracomunale, invece, si farà riferimento ai dati e ai report resi disponibili dalle autorità di volta in volta interessate dall'azione.

L'efficacia degli interventi proposti verrà invece monitorata tramite il set degli indicatori di vulnerabilità e di capacità di adattamento selezionati per le diverse azioni.

9.2.1 L'European Energy Award®

Sempre ai fini del monitoraggio, l'Amministrazione comunale potrà considerare la possibilità di applicare la metodologia "eea® – European Energy Award" (<https://www.european-energy-award.org/>), un sistema di gestione della qualità e di certificazione per supportare i Comuni in un percorso di sviluppo sostenibile a livello locale, **ricosciuto a livello europeo come una buona pratica del Patto dei Sindaci**.

Il modello eea permette di analizzare le aree interessate dalla gestione dell'energia a livello Comunale analizzando 6 aree di interesse:

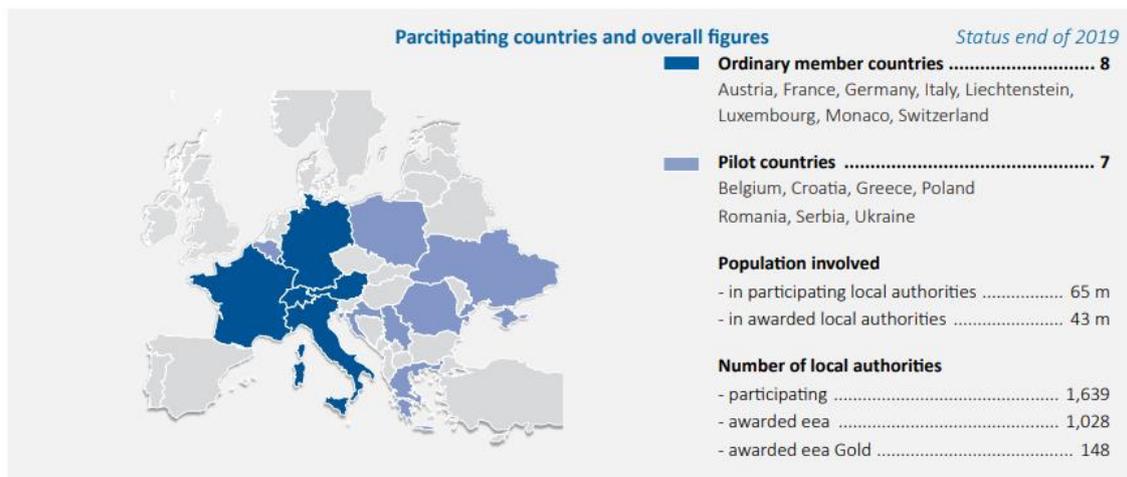
1. Pianificazione e programmazione
2. Edifici ed impianti comunali
3. Servizi pubblici (acquedotto, fognatura, rifiuti, illuminazione pubblica, ecc.)
4. Mobilità
5. Organizzazione interna

6. Comunicazione ed informazione.

L'approccio del modello EEA è particolarmente efficace nella definizione delle azioni di miglioramento come dimostrato dagli oltre 1.600 Comuni in Europa che stanno applicando la stessa metodologia; attraverso il network europeo è possibile accedere alle buone pratiche di questi Comuni per verificarne la trasferibilità al contesto territoriale locale.

Nella figura riportata nel seguito sono indicati i Paesi che stanno applicando il modello:

Figura 9-6 Panoramica dei Paesi in cui è applicato il sistema EEA



L'applicazione del modello in questione consente una caratterizzazione approfondita dei settori di competenza comunale (edifici, impianti, illuminazione pubblica, mezzi di trasporto, ecc.) e, soprattutto, di individuare le criticità presenti sul territorio che ostacolano la realizzazione delle azioni ed il livello di avanzamento delle stesse.

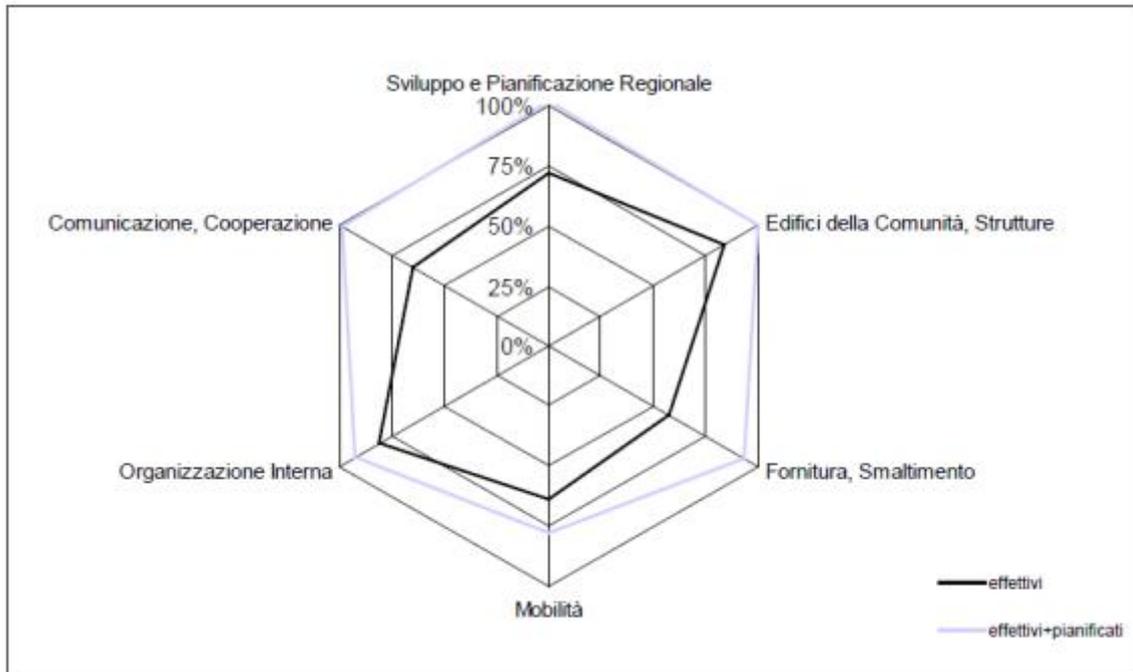
L'applicazione del sistema eea si articola nelle seguenti fasi:

- 1) Costituzione di un gruppo di lavoro comunale;
- 2) Compilazione del catalogo delle misure utilizzando il software Energy Management Tool al fine di verificare la situazione di partenza del Comune e definire le ipotesi di miglioramento nelle 6 aree sopra indicate;
- 3) Definizione di un Piano annuale di attività che dovrà essere approvato dal Comune e che permetterà l'avvio di azioni di efficientamento
- 4) Verifica periodica dello stato di avanzamento delle azioni.

Il "catalogo" sopra indicato si compone di circa 90 misure per le quali occorre effettuare la "valutazione" dello stato in cui si trova il Comune in riferimento a provvedimenti che sono ritenuti virtuosi e, allo stesso tempo definire obiettivi di miglioramento nelle diverse misure.

Lo strumento funziona da stimolo per l'Amministrazione Comunale ad individuare obiettivi di miglioramento nelle diverse aree di intervento; sono previsti due livelli di riconoscimento/certificazione al raggiungimento degli obiettivi (50 % eea silver, 75% EEA GOLD).

Figura 9-7 Esempio di diagramma del profilo energetico di un Comune risultante da analisi effettuata con metodologia eea®



Appendice

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI					
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [litri o m ³]	CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]
				2018	2018
Lavori Pubblici	MERLO	gasolio	2006	1112	
Ambiente	PALAZZANI	gasolio	2007	81	
Ambiente	IVECO UNIC	gasolio	1985	115	
Ambiente	IVECO FIAT	gasolio	1996	111	
Lavori Pubblici	IVECO FIAT	gasolio	1985	110	
Lavori Pubblici	IVECO MAGIRUS	gasolio	1987	105	
Lavori Pubblici	LAND ROVER	gasolio	1991	339	
Ambiente	BREMACH	gasolio	1992	147	
Lavori Pubblici	BREMACH	gasolio	1992	38	
Lavori Pubblici	FRESIA	gasolio	1993	155	
Lavori Pubblici	MERLO	gasolio	1994	178	
Lavori Pubblici	FIAT	gasolio	2000	182	
Lavori Pubblici	FIAT	gasolio	2000	472	
Lavori Pubblici	BREMACH	gasolio	2000	36	
Turismo – Commercio	FIAT	gasolio	2002	450	
Lavori Pubblici	VOLVO TRUCK	gasolio	2002	123	
Ambiente	DAIMLERCHR YSLER	gasolio	2004	454	
Lavori Pubblici	FIAT	gasolio	2004	608	
Finanze	HYUNDAI	gasolio	2005	217	
Turismo – Commercio	CITROEN	gasolio	2007	159	
Lavori Pubblici	PEUGEOT	gasolio	2007	235	
Ambiente	H2O	gasolio	-	304	
Turismo – Commercio	GENERICO	gasolio	-	1732	
Lavori Pubblici	GENERICO	gasolio		235	
Lavori Pubblici	BREMACH	gasolio	2008	130	
Lavori pubblici	RENAULT	gasolio	2012	116	
Ambiente	RENAULT	gasolio	2015	462	
Ambiente	FIAT	gasolio	2017	478	

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI					
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [litri o m ³]	CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]
				2018	2018
Polizia locale	PEUGEOT	gasolio	2012	585	
Polizia locale	ALFA ROMEO	gasolio	2017	162	
Polizia locale	SUBARU	gasolio	2017	3'147	
Polizia locale	LAND ROVER	gasolio	2009	254	
Lavori Pubblici	LAND ROVER	gasolio	1994	529	
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]					135
Lavori Pubblici	PIAGGIO	benzina	1997	47	
Polizia Locale	BMW	benzina	1998	72	
Polizia Locale	BMW	benzina	1998	4	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	1996	58	
Politiche sociali	FIAT	benzina	1996	111	
Ambiente	AUTOBIANCHI	benzina	1990	67.	
Ambiente	FIAT	benzina	1993	146.	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	1993	59	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	1993	437	
Ambiente	FIAT	benzina	1994	119	
Lavori Pubblici	PIAGGIO	benzina	1990	25	
Lavori Pubblici	PIAGGIO	benzina	1991	10.	
Lavori Pubblici	PIAGGIO	benzina	-1991	112	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	1997	483	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	1997	47	
	FIAT	benzina	1997	974	
Servizi istituzionali	LANCIA	benzina	1998	3	
Polizia Locale	ALFA ROMEO	benzina	1998	270	
Ambiente	FIAT	benzina	1999	62	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	1999	25	
Politiche sociali	FIAT	benzina	2000	185	
Politiche sociali	FIAT	benzina	2002	116	
Lavori Pubblici	PIAGGIO S85LP	benzina	2002	257	

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI					
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [litri o m ³]	CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]
				2018	2018
Polizia Locale	HONDA	benzina	2000	189	
Polizia Locale	HONDA	benzina	2002	182	
Turismo – Commercio	FIAT	benzina	2002	271	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	2011	85	
Lavori Pubblici	SUBARU	benzina	2011	23	
Pubblica Istruzione	FIAT	benzina	2002	69	
Lavori Pubblici	PIAGGIO	benzina	2002	417	
Politiche Sociali	FIAT	benzina	2002	171	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2002	786	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2002	291	
Turismo – Commercio	PIAGGIO S85LP	benzina	2003	481	
Turismo – Commercio	PIAGGIO S85LP	benzina	2003	412	
Servizi istituzionali	FIAT	benzina	2003	408	
Ambiente	FIAT	benzina	2004	257	
Ambiente	FIAT	benzina	2004	233	
Ambiente	FIAT	benzina	2004	243	
Ambiente	FIAT	benzina	2004	150	
Lavori Pubblici	PIAGGIO S85LPR	benzina	2004	433	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	2006	221	
Ambiente	PIAGGIO S85LPR	benzina	2006	122	
Polizia Locale	CITROEN	benzina	2006	523	
Polizia Locale	SUBARU	benzina	2007	8212	
Lavori Pubblici	GRECAV	benzina	2007	834	
Servizi Istituzionali	HYUNDAI	benzina	2007	516	
Ambiente	FIAT	benzina	2006	462	
Servizi Istituzionali	CHEVROLET	benzina	2006	382	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	2007	94	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	2007	64	
Ambiente	H2O	benzina	2007	393	

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI					
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [litri o m ³]	CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]
				2018	2018
Turismo - Commercio	GENERICO	benzina	-	538	
Lavori Pubblici	GENERICO	benzina	-	107	
Lavori Pubblici	GENERICO	benzina	-	551	
Lavori Pubblici	FIAT	benzina	-	215	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2007	711.	
Turismo - Commercio	FIAT	benzina	2008	590	
Ambiente	FIAT	benzina	2008	53	
Polizia Locale	DAIHATSU	benzina	2008	204	
Ambiente	FIAT	benzina	2008	654	
Polizia Locale	NISSAN	benzina	2008	1'386	
Lavori Pubblici	PIAGGIO S85LPR	benzina	2009	475	
Polizia Locale	CITROEN	benzina	2009	278	
Ambiente	FIAT	benzina	2010	332	
Lavori Pubblici	-IVECO	benzina	2012	31	
Politiche Sociali	FIAT	benzina	2012	167	
Ambiente	YAMAHA	benzina	1999	27	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2018	288	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2012	1211	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2017	2'504	
Polizia Locale	FIAT	benzina	2014	1'008	
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]					238