



COMUNE DI TRENTO



Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

Ottobre 2022

Gruppo di lavoro:

Comune di Trento:

- Sindaco – Franco Ianeselli
- Referente politico: Assessore esterno con delega in materia di transizione ecologica, mobilità, partecipazione e beni comuni – Ezio Facchin
- Coordinamento: Dirigente del Servizio Sostenibilità e Transizione ecologica - Arch. Paola Ricchi
- Ufficio Qualità ambientale - Dott.ssa Lorenza Forti, Ing. Patrizia Scaramuzza

Consulenza scientifica e redazione:

Spes Consulting srl - Ing. Chiara Tavella, Dott.ssa Lorenza Falco



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 785033 H2020 CoME EASY

Sommario

Capitolo 0 INTRODUZIONE	7
0.1 Il Patto dei Sindaci	7
0.2 Il Patto dei Sindaci durante la crisi sanitaria	9
0.3 Il percorso del Comune di Trento.....	9
0.4 il progetto CoME-EASY e l'adesione al nuovo Patto dei Sindaci	12
Capitolo 1 : IL CONTESTO NORMATIVO	14
1.1 IL CONTESTO EUROPEO E INTERNAZIONALE	14
1.1.1 L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile	16
1.2 IL CONTESTO NAZIONALE	20
1.3 IL CONTESTO PROVINCIALE.....	23
Capitolo 2 : INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI TRENTO.....	26
2.1 ASPETTI DEMOGRAFICI ED ECONOMICI	27
2.1.1 Insediamento urbano e parco edilizio	30
2.1.1 Attività economiche e addetti	35
2.1 IL SISTEMA DEI TRASPORTI.....	41
2.1.1 Il parco veicolare privato	45
Capitolo 3 : LE ATTIVITÀ DI COMPETENZA COMUNALE	47
3.1 EDIFICI COMUNALI E IMPIANTI SPORTIVI	47
3.2 IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	47
3.3 PARCO VEICOLI COMUNALE.....	48
Capitolo 4 : APPROVVIGIONAMENTO, SMALTIMENTO E PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	50
4.1 SERVIZI IDRICI E AMBIENTALI	50
4.2 GLI IMPIANTI DA FER INSTALLATI.....	51
Capitolo 5 : INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI BASE E INVENTARIO DI MONITORAGGIO	53
5.1 IL BILANCIO ENERGETICO E DELLE EMISSIONI AL 2019	53
5.1.1 Nota metodologica	53
5.1.2 Ipotesi adottate	54
5.1.3 Fattori di emissione.....	56
5.1.4 I Risultati dell'IME al 2019	57

5.2	ANDAMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA E DELLE EMISSIONI DAL 2006 AL 2019	59
5.2.1	I consumi di energia.....	59
5.2.2	Le emissioni di CO ₂	66
Capitolo 6 : ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ.....		70
6.1	IL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA PROVINCIA DI TRENTO.....	72
6.2	IL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA CITTÀ DI TRENTO.....	75
6.2.1	Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura	75
6.2.2	Variazioni e tendenze degli estremi di precipitazione	79
6.2.3	Analisi dei rischi nel Comune di Trento.....	82
6.2.4	Analisi delle vulnerabilità del territorio.....	87
6.2.5	Valutazione dei possibili impatti	89
Capitolo 7 : LA STRATEGIA AL 2030		91
7.1	VISION.....	91
7.2	IL GRUPPO DI LAVORO.....	92
7.3	IL COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER E DEI CITTADINI	93
Capitolo 8 : IL PIANO DI MITIGAZIONE.....		96
8.1	RIEPILOGO DELLE AZIONI E PROIEZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA E DELLE EMISSIONI DI CO ₂ AL 2030.....	96
8.2	LE POSSIBILI FONTI DI FINANZIAMENTO DELLE AZIONI DEL PAESC	99
8.3	LE SCHEDE AZIONE	106
Efficientamento dell'impianto di Pubblica Illuminazione e implementazione di tecnologie Smart		107
Efficienza negli edifici ed impianti comunali (gestiti dal servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio)		109
Efficienza degli impianti sportivi		112
Smart City Control Room e Innovazione.....		114
Mobilità sostenibile per i dipendenti comunali e rinnovo del parco veicoli		117
Pianificazione per l'efficienza energetica nell'edilizia privata.....		119
(Residenziale e Terziario).....		119
Interventi per l'efficienza nell'Edilizia Residenziale Pubblica.....		124
Turismo Sostenibile.....		126
Diffusione di impianti per la produzione di energia da FER.....		128
Reti di Teleriscaldamento.....		130

Comunità energetiche	132
Regolamentazione del traffico e Preservazione del centro storico	135
Ammodernamento mezzi e sviluppo della mobilità elettrica	138
Trento in bicicletta e a piedi	141
Potenziamento delle infrastrutture del TPL ed integrazione dei Sistemi di trasporto.....	145
Mobility Management & Innovazioni nella mobilità.....	149
Campagna di comunicazione e sensibilizzazione.....	152
“Nutrire Trento” per una produzione e un consumo sostenibile	155
Build in Wood: utilizzo del legno nel settore edilizio.....	158
Fibra nelle case	161
Giovani per il clima.....	163
Gestione dei rifiuti ed Economia Circolare	166
Santa Chiara Open Lab.....	169
Climate Positive Circular Communities a Piedicastello	172
Recupero e riqualificazione di zone dismesse nel Comune di Trento	175
Nuove aree verdi per l'assorbimento di CO ₂	177
Capitolo 9 : IL PIANO DI ADATTAMENTO.....	180
9.1 LA STRATEGIA COMUNALE	180
9.2 LE POSSIBILI FONTI DI FINANZIAMENTO DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO	180
9.3 LE SCHEDE DELLE AZIONI.....	183
Riduzione del consumo di suolo.....	185
Tetti verdi e pareti verdi	186
Aree ombreggiate e riqualificazione urbana	189
Cool Roofs and Pavements.....	192
Utilizzo dell'acqua: sistemi di nebulizzazione e acqua lungo i percorsi	194
Riqualificazione urbana: nuovi spazi permeabili.....	196
Rain Gardens.....	198
Rischio idrogeologico	199
Analisi e riduzione delle perdite negli acquedotti.....	201
Efficienza negli impianti irrigui comunali.....	203
Vasche di fitodepurazione	206

Tutela della biodiversità 208

Capitolo 10 : IL SISTEMA DI MONITORAGGIO 210

Capitolo 0 INTRODUZIONE

0.1 Il Patto dei Sindaci



Il 9 marzo 2007, con il documento "Energia per un mondo che cambia", l'Unione Europea ha apertamente lanciato una sfida, impegnandosi unilateralmente a ridurre le proprie emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020 aumentando nel contempo del 20% il livello di efficienza energetica e del 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico. Nel 2009, in linea con quanto effettuato due anni prima, la stessa Unione ha adottato il Pacchetto Legislativo Clima-Energia "20-20-20" (-20% di riduzione di CO₂, + 20% di aumento dell'efficienza energetica, 20% di energia da fonti rinnovabili) che prevede per gli stati membri dell'Unione Europea, con orizzonte temporale al 2020, una riduzione dei consumi del 20% di CO₂, la copertura di una quota pari al 20% del fabbisogno con fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 20%.

Le scelte energetiche intraprese sono quindi la risposta ad un dato di fatto, ovvero che il consumo di energia è in costante aumento. Così, il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale e che oggi conta oltre 10.000 firmatari.



Nel marzo del 2011 l'Unione Europea ha però compiuto, con il documento "Roadmap energetica al 2050", un ulteriore passo: con questa proposta la EU evidenzia come il -20% di emissioni di gas serra al 2020 possa e debba essere superato, spronando l'Unione a spingersi al 2030 almeno fino al -40% di CO₂, +27% di energie rinnovabili e +27% di risparmio energetico. Il 15

ottobre 2015 è stato presentato dalla Commissione europea il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia attraverso cui i nuovi firmatari mirano a ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 40% entro il 2030 e ad adottare un approccio integrato per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Nel 2018 sono stati rivisti gli obiettivi di aumento dell'efficienza energetica e dell'uso di rinnovabili da raggiungere entro il 2030, portati rispettivamente al +32,5% e al 32%.

Nel dicembre del 2020 il Consiglio Europeo ha approvato il Green Deal Europeo che stabilisce un nuovo ancor più ambizioso obiettivo, e cioè quello di ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 e di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

I firmatari del nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia si impegnano a presentare, entro due anni dall'approvazione, un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima composto dalle seguenti parti:

1. L'analisi della situazione attuale, a sua volta suddivisa tra

- **Inventario delle emissioni di base - IBE**, che fornisce informazioni sulle emissioni di CO₂ attuali e future del territorio comunale, quantifica la quota di CO₂ da abbattere, individua le criticità e le opportunità per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio e le potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili;

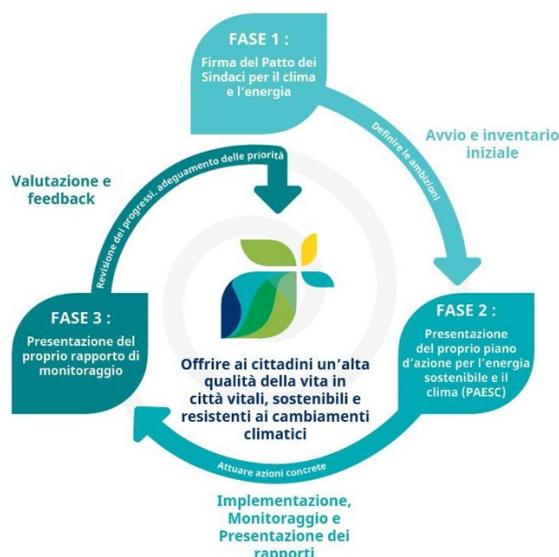
- **Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità (VRV)** che fornisce un'analisi della situazione attuale in termini di rischi legati al cambiamento climatico cui è soggetto il territorio, vulnerabilità dello stesso e possibili impatti sui diversi settori (Edifici, infrastrutture, turismo, ecc.)
- 2. **Il Piano delle Azioni di Mitigazione:** che individua un set di azioni che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere gli obiettivi al 2030 in termini di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni rispetto all'anno preso come riferimento nell'IBE.
- 3. **Il Piano delle azioni di Adattamento:** che individua un set di azioni volte a ridurre il rischio futuro legato ai cambiamenti climatici cui il territorio è esposto in ragione della sua vulnerabilità.

Gli elementi chiave per la preparazione del Piano sono:

- Elaborare un adeguato inventario di base delle emissioni;
- Realizzare un'accurata analisi dei rischi cui è soggetto il territorio;
- Assicurare indirizzi delle politiche energetiche di lungo periodo anche mediante il coinvolgimento delle varie parti politiche;
- Garantire un'adeguata gestione del processo;
- Assicurarsi della preparazione dello staff coinvolto;
- Essere in grado di pianificare e implementare progetti sul lungo periodo;
- Predisporre adeguate risorse finanziarie;
- Integrare il Piano nelle pratiche quotidiane dell'Amministrazione Comunale (esso deve far parte della cultura dell'amministrazione);
- Documentarsi e trarre spunto dagli altri comuni aderenti al Patto dei Sindaci;
- Garantire il supporto degli stakeholders e dei cittadini.

L'adesione al Patto dei Sindaci stabilisce che il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima deve essere sottoposto ad un **monitoraggio** periodico al fine di verificare l'avanzamento dell'attuazione delle misure. Si tratta di un'attività di controllo degli effetti del PAESC finalizzata alla segnalazione di eventuali problemi e difficoltà incontrate, oltre ad individuare opportune misure di ri-orientamento del Piano al fine di confermare il raggiungimento dell'obiettivo previsto. In particolare, il Patto dei Sindaci prevede la periodica presentazione di Rapporti di Attuazione "per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica", da effettuare con cadenza biennale dall'approvazione del PAES.

Il Patto dei sindaci passo dopo passo



La prima relazione di monitoraggio, da presentare due anni dopo l'approvazione del PAESC, deve contenere almeno una descrizione qualitativa dell'attuazione del Piano d'Azione, comprendendo un'analisi dello stato di fatto e delle misure previste.

La seconda relazione, da presentare quattro anni dopo l'approvazione del PAESC, deve contenere un aggiornamento dell'inventario delle emissioni in modo tale da poter quantificare gli effetti delle misure messe in atto, i loro effetti sul fabbisogno energetico e sulle emissioni di CO₂, e un'analisi del processo di attuazione del Piano, includendo misure correttive e preventive laddove necessario.

0.2 Il Patto dei Sindaci durante la crisi sanitaria

L'anno 2020 è stato un anno del tutto particolare per l'Europa: si è trattato infatti di un passaggio chiave, essendo l'anno in cui l'UE avrebbe dovuto valutare se eravamo sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo del 20% di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra fissato per il 2020 oltre un decennio fa.

La pandemia di Covid-19 ha avuto delle conseguenze per ciascuno di noi: le città e le regioni sono state in prima linea nella lotta contro il virus e devono ripensare le loro economie, le loro infrastrutture e i loro sistemi di risposta, accelerando al contempo il processo di transizione verso l'energia pulita e la neutralità climatica.

Infatti, nonostante la crisi sanitaria, la transizione climatica continua ad essere una sfida urgente: la pandemia di COVID-19 ha messo in evidenza quanto la nostra società ed economia siano fragili di fronte a shock sistemici. I cambiamenti climatici e il degrado ambientale sono anch'essi gravi shock diffusi a livello mondiale, che mettono ugualmente sotto pressione e compromettono la nostra salute e il nostro benessere.

Ed è in questo contesto impegnativo e mutevole che il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia europeo deve dimostrare di potersi evolvere per sostenere al meglio e responsabilizzare gli enti locali e regionali che sono all'avanguardia nella pianificazione della loro ripresa.

Inoltre, come sottolineato dal Comitato delle Regioni, il Patto dei Sindaci rappresenta "uno degli strumenti principali per rispondere all'emergenza climatica e guidare gli enti locali e regionali nella transizione verso la neutralità climatica". Tali dichiarazioni inviano un segnale forte a livello locale, dando una risposta alle aspettative dei cittadini ed esercitando al tempo stesso pressioni sui governi nazionali affinché rafforzino i loro impegni nel campo dell'azione per il clima.

0.3 Il percorso del Comune di Trento

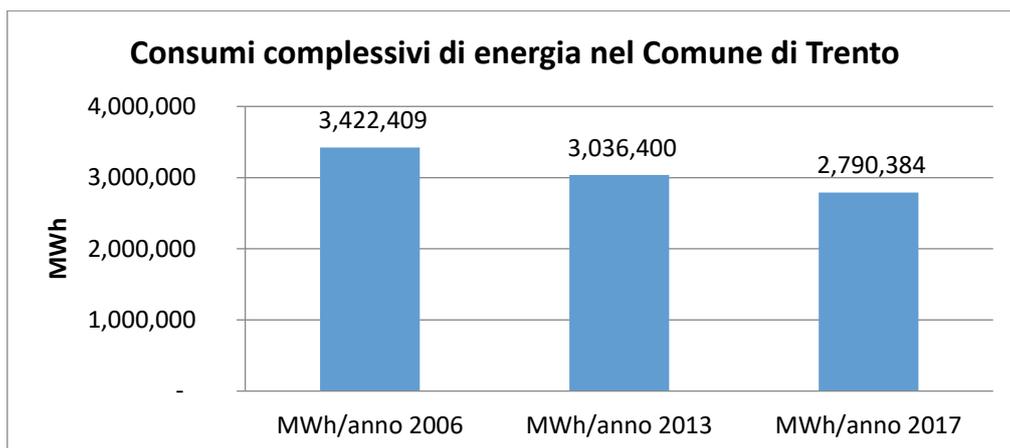
Il Comune di Trento ha aderito al Patto dei Sindaci in data 8 Aprile 2014 con delibera di Consiglio Comunale, con lo scopo di indirizzare il territorio verso uno sviluppo sostenibile e perseguire gli obiettivi di risparmio energetico, utilizzo delle fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni di CO₂, coinvolgendo l'intera cittadinanza nella fase di sviluppo e implementazione del "Piano di Azione sull'Energia Sostenibile", affinché dall'adesione al Patto possa scaturire un circolo virtuoso che vada a diffondere sul territorio la cultura del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale.

Il PAES, approvato con Delibera di Consiglio Comunale il 10/03/2015, ha fissato un obiettivo di riduzione delle emissioni del -22,2% da raggiungere entro il 2020, rispetto al 2006, mediante la implementazione delle 18 azioni riportate in tabella:

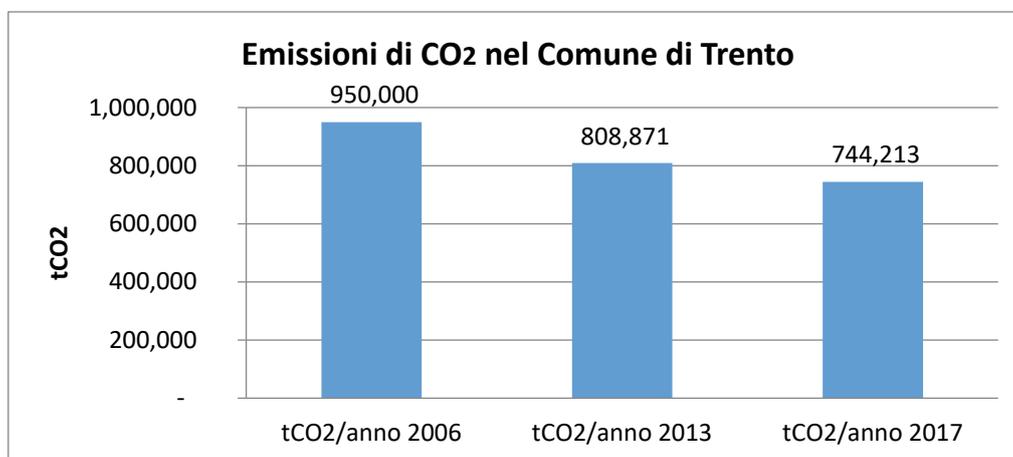
Settore	Elenco delle Azione del PAES	Risparmio atteso in MWh	Risparmio atteso in tCO2
PU	Illuminazione Pubblica efficientamento	994	479
PU	Efficienza negli edifici e impianti comunali	13.193	3.507
PU	Comportamento sostenibile dipendenti pubblici	115	55
PU	Acquisti verdi della Pubblica Amministrazione*	-	-
PU	Iniziative innovative Trento E-CITY	251	83
PU	Efficientamento nella Sanità (nuovo ospedale)*	-	-
PU	Efficientamento Edifici Provincia di Trento	7.685	2.478
PU	Efficientamento dell'Università di Trento	350	71
PR	Riduzione consumi settore residenziale	195.997	45.571
PR	Potenziamento Energia rinnovabile	10.200	2.676
PR	Turismo sostenibile*	-	-
PR	Riduzione dei consumi nel settore terziario	79.344	31.772
PR	Preservazione del centro storico e diffusione mobilità basso emissiva	112.616	29.598
PR	Ammodernamento mezzi, regolamentazione traffico	270.278	71.036
PU	Potenziamento TPL e integrazione Sistemi trasporto	58.560	15.391
PU	Mobility Management	9.009	2.368
PU	Comunicazione e sensibilizzazione cittadini	13.155	5.477
PR	Progetto Rifiuti*	-	-
Totale stima dei risparmi attesi al 2020		771.747	210.561
Riduzione dei consumi e delle emissioni registrato nel primo monitoraggio al 31/12/2017		632.024	205.787

Nel 2018, così come previsto dalla Linee guida del Patto dei Sindaci, è stato presentato un primo rapporto di monitoraggio completo, comprensivo di un bilancio energetico e di un inventario delle emissioni aggiornati al 2017, in attesa di un monitoraggio definitivo del risultato al 2020 da redigere contestualmente al nuovo piano (monitoraggio 2019 contenuto nel successivo Capitolo 5).

Nel seguito sono riassunti i risultati del primo monitoraggio al 31/12/2017: come possiamo vedere dal grafico, i consumi complessivi di energia (al netto dei consumi del settore produttivo) **si sono ridotti gradualmente fino a registrare un -18,5% nel 2017 rispetto al 2006.**



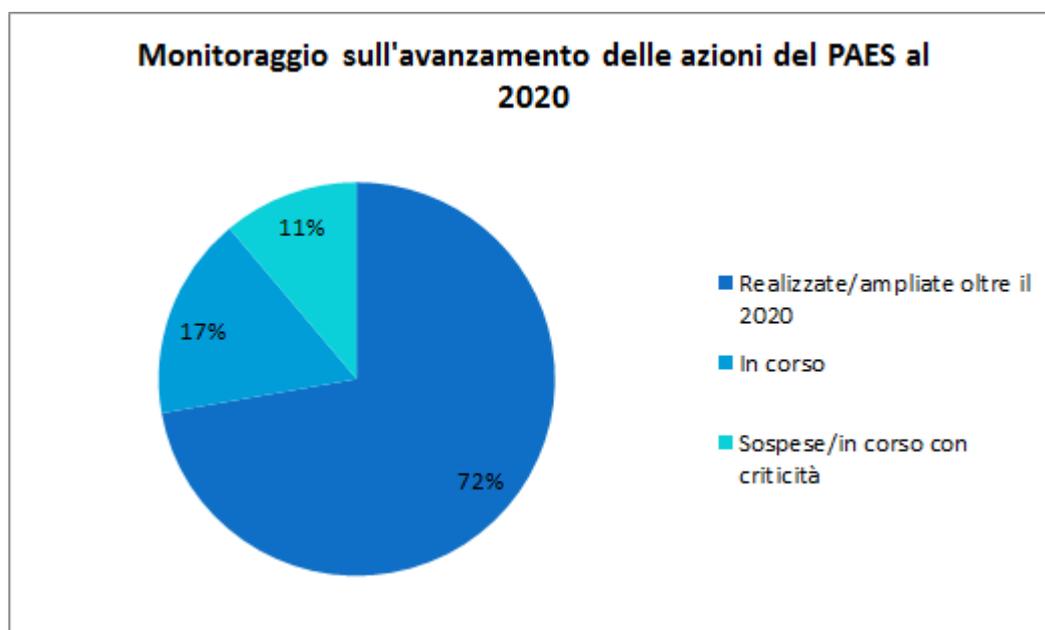
Passando a un'analisi ambientale, dal 2006 al 2017 le emissioni complessive di CO₂ (settori produttivi esclusi) si sono ridotte del 21,7%, valore di poco inferiore all'obiettivo fissato nel PAES.



Andando a considerare i valori per abitante, i risultati raggiunti migliorano ulteriormente: infatti, la popolazione comunale è aumentata nel periodo considerato passando da 111.718 abitanti nel 2006 a 117.997 nel 2017. Confrontando gli andamenti dei consumi e delle emissioni dal 2006 al 2017, si ottengono i valori riportati nella tabella seguente:

Anno	Abitanti	Consumi di energia pro capite	Emissioni di CO ₂ pro capite
	N.	MWh	tonn
2006	111.718	31	8,5
2017	117.997	24	6,3
Var. %	6%	-23%	-26%

Nel 2020 il PAES è stato sottoposto ad un secondo monitoraggio di tipo qualitativo, contenente una descrizione qualitativa dell'attuazione del Piano d'Azione, comprendendo un'analisi dello stato di fatto e delle misure previste. Dal monitoraggio è emerso che la maggior parte delle azioni è stata realizzata o ampliata con nuovi interventi e pertanto prolungata oltre il 2020. Solo due azioni, non di diretta competenza comunale, hanno presentato forti criticità.



0.4 il progetto CoME-EASY e l'adesione al nuovo Patto dei Sindaci

Nel 2020 il Comune di Trento ha aderito al progetto **Horizon2020 " CoME-EASY"** (*SYncronising EEA certification instruments to other EU initiatives like CoM about energy and climate policies to accompany more and more tuned municipalities in their 2030 performance* <https://www.european-energy-award.org/eu-project-come-easy/about-come-easy/>) finalizzato a supportare i Comuni nel **processo di raggiungimento degli obiettivi del nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia al 2030**.



Trento ha così sottoscritto il nuovo Patto dei Sindaci nel 2020, (delibera Consiglio comunale DCC n. 148 del 9 dicembre 2020) ed è stato uno dei quasi 100 Comuni in Europa in cui sono stati implementati gli strumenti del progetto CoME-EASY.

L'attività di supporto del progetto consiste nell'elaborazione di una serie di strumenti messi a disposizione dei Comuni per facilitare la redazione e l'implementazione del **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)**. Il processo potrà essere inoltre supportato dall'applicazione del sistema per la gestione dell'energia, **european energy award®**.

Gli strumenti del progetto CoME EASY sono:

- **BEI / MEI Calculator:** nel quale inserire i dati del bilancio energetico. Lo strumento restituisce l'inventario delle emissioni sulla base dei fattori di emissione scelti.
- **Scenario Calculator:** Il calcolatore di scenari offre al Comune la possibilità di inserire scenari molteplici, che consentono di analizzare percorsi e strategie in base a ipotesi diverse (ad es. crescita della popolazione, instaurazione/emigrazione di industrie o attività terziarie).

- **Strumento di valutazione del percorso di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni (EERPAT):** L'EERPAT consente il confronto tra ambizione ed efficacia di un percorso di riduzione scelto, il percorso di riduzione primario, e il confronto con i percorsi di riduzione nazionali / regionali ed europei. Mostra i risultati storici BEI / MEI nonché i percorsi di riduzione futuri e valuta l'ambizione dei percorsi di riduzione pianificati e realizzati rispetto agli obiettivi nazionali e dell'UE.
- **Creatore SECAP e facilitatore ISO:** Il creatore SECAP è stato sviluppato per consentire alle autorità locali di esportare i dati utili per il PAESC, già disponibili dagli altri strumenti e dal catalogo EEA, in formati adeguati. Il facilitatore ISO è progettato per aiutare le autorità locali a soddisfare i requisiti della ISO 50001.
Sono stati sviluppati altri due strumenti di supporto in Excel:
 - **Il calcolatore di mitigazione** è un aiuto per il calcolo degli impatti delle misure più comuni incluse nei PAESC. Si basa sui valori degli inventari delle emissioni e sulle norme nazionali.
 - **Il database degli edifici.** questo database delle strutture ha lo scopo di raccogliere informazioni sullo stock di edifici in conformità con i requisiti ISO.
- **Key performance indicators (KPI):** il progetto ha definito un set di indicatori, in linea con le principali iniziative europee, con il fine di valutare in modo affidabile i punti di forza e di debolezza di un Comune e di monitorarne i progressi. I KPI selezionati fanno riferimento a 6 aree distinte e precisamente: Strategia e pianificazione, Autorità pubblica e "governance", Energia e clima, Mobilità, Prosperità.
- **Best practices library:** offre una selezione delle migliori iniziative dei Comuni coinvolti nel progetto.

Il presente documento è stato redatto nell'ambito del progetto CoME-EASY dalla società SPES Consulting di Genova, capofila del progetto.



Si vuole inoltre sottolineare come il PAESC non debba essere considerato come un documento a sè stante, ma come integrazione e ampliamento del PAES e dei due monitoraggi realizzati. Per tale ragione, alcune informazioni non verranno ripetute in questa sede. Tanto il PAES, quanto i monitoraggi, sono liberamente consultabili e scaricabili a questo link https://www.pattodeisindaci.eu/about-it/la-comunit%C3%A0-del-patto/firmatari/piano-d-azione.html?scity_id=18032.

Capitolo 1 : IL CONTESTO NORMATIVO

1.1 IL CONTESTO EUROPEO E INTERNAZIONALE

Con il Pacchetto Clima-Energia l'Unione Europea si è impegnata unilateralmente a ridurre, entro il 2020, le proprie emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, i consumi energetici del 20% rispetto allo scenario tendenziale, e a portare le fonti rinnovabili a coprire il 20% del consumo interno di energia. A sostegno del Pacchetto Clima-Energia, l'Unione europea ha prodotto una serie di documenti di indirizzo con ripercussioni dirette sulla normativa nazionale, regionale e locale. Tra i principali si possono citare la Direttiva sulle fonti energetiche rinnovabili e quella aggiornata sulle performance energetiche in edilizia (EPBD II6). Nel marzo del 2011 l'Unione Europea ha compiuto un ulteriore passo in avanti, con il documento, presentato dalla Commissione, "**Roadmap energetica al 2050**". Nella nuova proposta, tra l'altro, la Commissione evidenzia come il target del -20% di emissioni di gas serra al 2020 possa e debba essere superato.

L'Accordo di Parigi del dicembre 2015, adottato da 197 Paesi ed entrato in vigore il 4 Novembre 2016, definisce un piano d'azione globale e giuridicamente vincolante per limitare il riscaldamento terrestre ben al di sotto dei 2 °C, e per proseguire l'azione volta a limitare l'aumento di temperatura a 1,5° C rispetto ai livelli preindustriali, segnando un passo fondamentale verso la de-carbonizzazione. È stato infatti stabilito l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra di almeno 80% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, per garantire competitività e crescita economica nella transizione energetica e rispettare gli impegni di Kyoto.

Il Consiglio europeo nell'ottobre 2014, nel definire i target al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica, rammentava l'obiettivo di costruire un'Unione dell'Energia che assicuri un'energia accessibile dal punto di vista dei prezzi, sicura e sostenibile, come indicato nella sua agenda strategica, e il costante esame dell'attuazione di questo obiettivo. Le conclusioni del Consiglio europeo del 2014 indicano gli obiettivi 2030 sulla cui base la Commissione ha elaborato le successive proposte normative.

Il 30 novembre 2016 la Commissione europea ha presentato il pacchetto "**Energia pulita per tutti gli europei**" che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Tra gli atti legislativi che costituiscono il pacchetto, si segnala in primis il Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 (recentemente pubblicato in GUCE 21 dicembre 2018) sulla governance dell'Unione dell'energia che prevede istituti e procedure per attuare strategie e misure volte a conseguire gli obiettivi e traguardi dell'Unione dell'energia, e in particolare, i traguardi dell'Unione fissati per il 2030 in materia di energia e di clima.

Vengono delineate in particolare 5 dimensioni dell'Unione dell'energia:

- a) sicurezza energetica;
- b) mercato interno dell'energia;
- c) efficienza energetica;
- d) decarbonizzazione;
- e) ricerca, innovazione e competitività.

L'obiettivo vincolante a livello di Unione è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030. Per quanto riguarda l'energia rinnovabile, l'obiettivo è che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente è stato disposto che, a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota

di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti. Per l'Italia tale quota è pari al 17%, valore peraltro già raggiunto (nel 2017 tale valore aveva difatti raggiunto il 18,3%); per quanto riguarda infine l'efficienza energetica, l'obiettivo prioritario dell'Unione di miglioramento è pari ad almeno il 32,5 % al 2030.

L'11 dicembre 2019 la Commissione ha presentato la comunicazione sul Green Deal europeo. Si tratta di una nuova strategia di crescita volta a trasformare l'UE in una società a impatto climatico zero, giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva.

I leader dell'UE hanno ribadito il loro impegno a svolgere un ruolo guida nella lotta globale contro i cambiamenti climatici durante la riunione del Consiglio europeo del dicembre 2019, in occasione della quale hanno approvato l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050.

Nel marzo 2020 la Commissione europea ha presentato la proposta di regolamento per una "Legge europea sul clima" che vincola l'UE all'obiettivo giuridicamente vincolante della neutralità climatica a zero emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050.

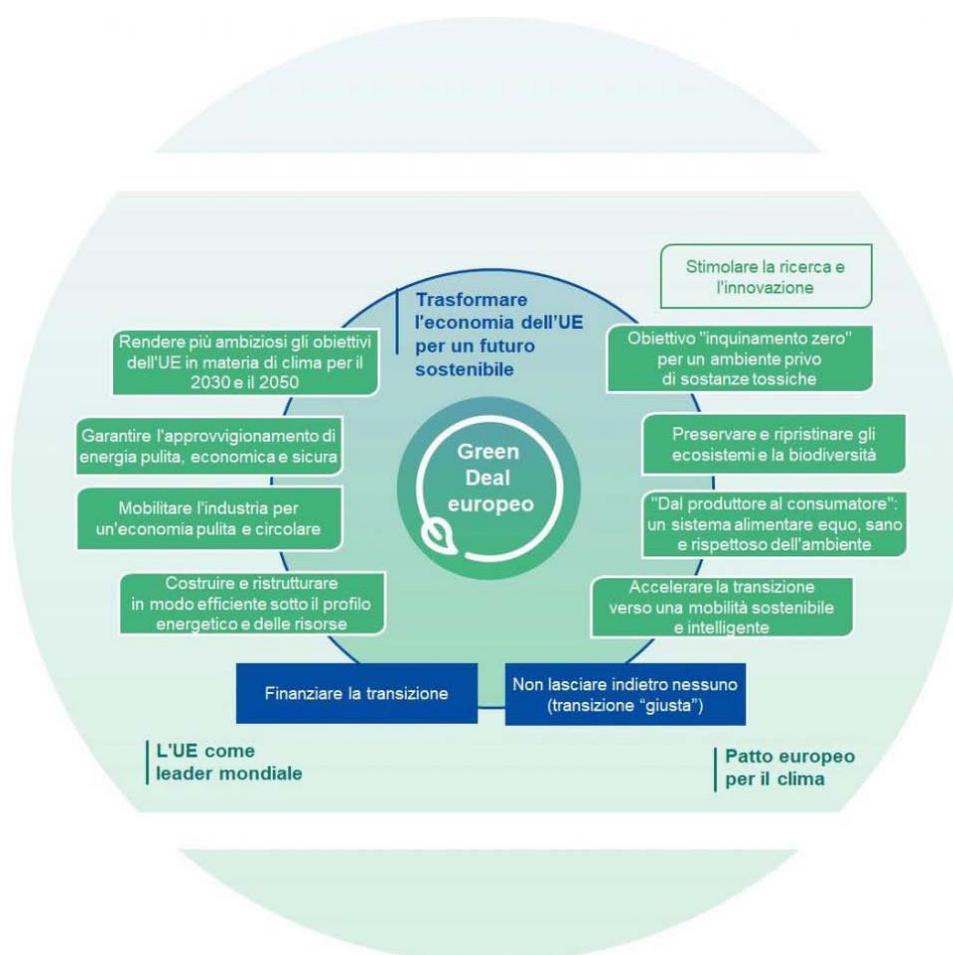


Immagine 1 Gli elementi del Green Deal europeo

Nel dicembre 2020 il Consiglio europeo ha approvato il nuovo obiettivo UE vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

1.1.1 L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile

A settembre 2015, durante il Summit sullo Sviluppo Sostenibile, è stato stilato dai Capi di Stato un documento dal titolo "Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile". L'agenda è stata sottoscritta dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite e approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU.



Immagine 2 Gli obiettivi di sviluppo Sostenibile

Gli obiettivi fissati per lo sviluppo sostenibile hanno una validità globale, riguardano e coinvolgono tutti i Paesi e le componenti della società, dalle imprese private al settore pubblico, alla società civile.

I 17 obiettivi fanno riferimento ad un city model canvas basato sui tre pilastri della compatibilità economica, ambientale e sociale.

L'agenda 2030 ha una stretta correlazione con i Patto dei Sindaci ma anche con altre iniziative come il programma Smart City: negli ultimi anni, le "città intelligenti" sono state sempre più caratterizzate come città "sostenibili" che cercano di raggiungere i propri obiettivi utilizzando mezzi e approcci "intelligenti". In effetti, sembra esserci un consenso internazionale sul concetto di "intelligente" riferito agli strumenti (come approcci partecipativi che coinvolgono gli stakeholder locali nella "co-creation" partecipativa di soluzioni innovative, il pensiero intersettoriale "systemic thinking", la creazione ed utilizzo di sistemi ICT interconnessi per acquisire ed elaborare dati di processo, la disponibilità di open data, ecc.), per raggiungere obiettivi sostenibili (tipicamente articolati nella minore richiesta di risorse possibile corrispondente ad un'elevata qualità della vita). I 17 obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (UN SDGs) sembrano essere generalmente accettati come quadro generale anche nel contesto delle Smart Cities, in linea con le politiche strategiche comunali che hanno inteso fin dall'inizio correlare l'innovazione tecnologica con la sostenibilità e la qualità della vita, concependo la Smart City come una città che persegue obiettivi di sviluppo sostenibile attraverso mezzi intelligenti.

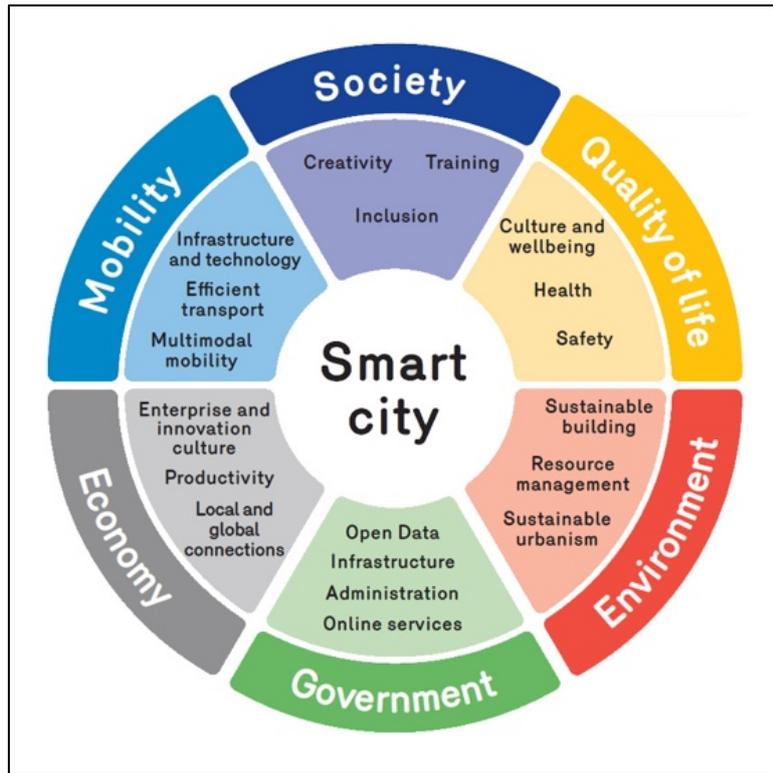


Immagine 3 Smart City Wheel, Boyd Cohen

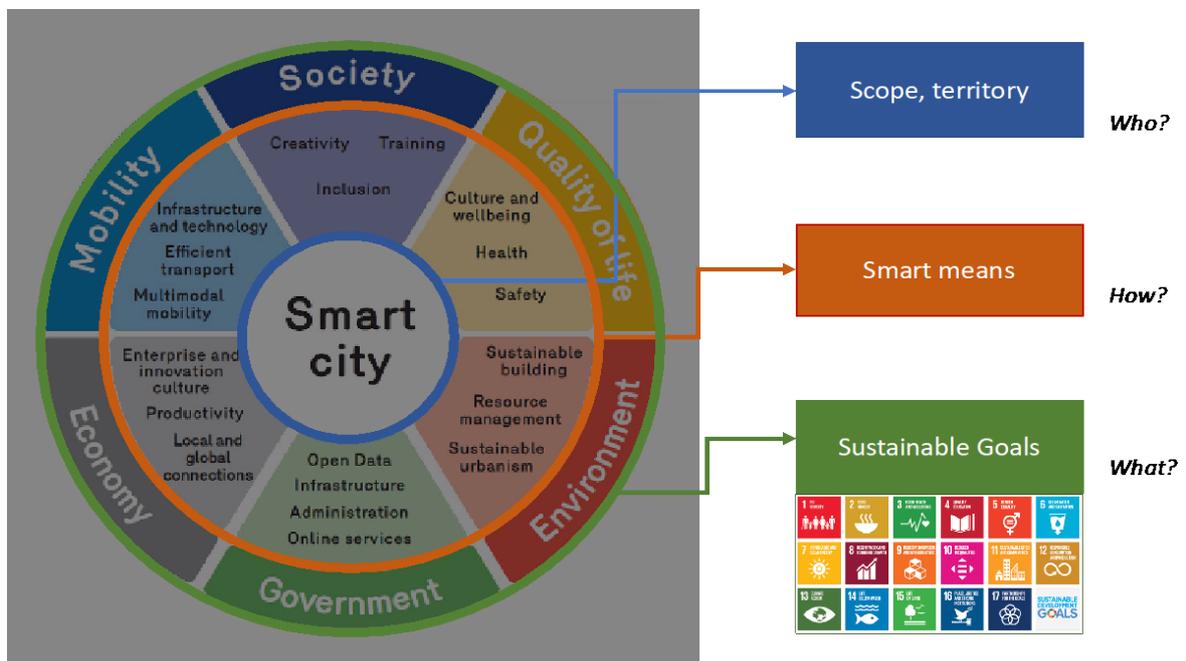


Immagine 4 Collegamento tra Smart City Wheel e UN SDGs (C. Huwiler, gennaio 2020)

Gli obiettivi dei 17 Goal devono essere il più possibile integrati tra loro e sviluppati all'interno delle politiche a tutti i livelli, compreso quello comunale a cui il presente piano si riferisce.

Un elenco di dettaglio degli obiettivi maggiormente interessati dall'applicazione del Patto dei Sindaci con il PAESC è riportata nella seguente tabella:

 <p>1 SCONFIGGERE LA POVERTÀ</p>	<p>Obiettivo 1. Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo</p> <p>1.5) Entro il 2030, rinforzare la resilienza dei poveri e di coloro che si trovano in situazioni di vulnerabilità e ridurre la loro esposizione e vulnerabilità ad eventi climatici estremi, catastrofi e shock economici, sociali e ambientali</p>
 <p>3 SALUTE E BENESSERE</p>	<p>Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età</p> <p>3.9) Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da contaminazione e inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo</p>
 <p>6 ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI</p>	<p>Obiettivo 6. Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie</p> <p>6.3) Migliorare entro il 2030 la qualità dell'acqua eliminando le scariche, riducendo l'inquinamento e il rilascio di prodotti chimici e scorie pericolose, dimezzando la quantità di acque reflue non trattate e aumentando considerevolmente il riciclaggio e il reimpiego sicuro a livello globale</p> <p>6.4) Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze</p> <p>6.6) Proteggere e risanare entro il 2030 gli ecosistemi legati all'acqua, comprese le montagne, le foreste, le paludi, i fiumi, le falde acquifere e i laghi</p>
 <p>7 ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE</p>	<p>Obiettivo 7. Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni</p> <p>7.1) Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni</p> <p>7.2) Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia</p> <p>7.3) Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica</p>
 <p>11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI</p>	<p>Obiettivo 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili</p> <p>11.1) Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso ad alloggi adeguati, sicuri e convenienti e ai servizi di base e riqualificare i quartieri poveri</p> <p>11.2) Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici,</p>

	<p>con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani</p> <p>11.3) Entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i paesi un insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile</p> <p>11.5) Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di decessi e il numero di persone colpite e diminuire in modo sostanziale le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale causate da calamità, comprese quelle legate all'acqua, con particolare riguardo alla protezione dei poveri e delle persone più vulnerabili</p> <p>11.6) Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti.</p>
 <p>12 CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI</p>	<p>Obiettivo 12. Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo</p> <p>12.6) Incoraggiare le imprese, in particolare le grandi aziende multinazionali, ad adottare pratiche sostenibili e ad integrare le informazioni sulla sostenibilità nei loro resoconti annuali</p> <p>12.7) Promuovere pratiche sostenibili in materia di appalti pubblici, in conformità alle politiche e priorità nazionali</p> <p>12.8) Entro il 2030, accertarsi che tutte le persone, in ogni parte del mondo, abbiano le informazioni rilevanti e la giusta consapevolezza dello sviluppo sostenibile e di uno stile di vita in armonia con la natura</p>
 <p>13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO</p>	<p>Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico</p> <p>13.1) Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali</p> <p>13.2) Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali</p> <p>13.3) Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale per quanto riguarda la mitigazione del cambiamento climatico, l'adattamento, la riduzione dell'impatto e l'allerta tempestiva.</p>

1.2 IL CONTESTO NAZIONALE

Nel gennaio del 2020 il Ministero dello Sviluppo economico ha presentato il testo definitivo del **Piano nazionali integrati per l'energia e il clima - PNIEC**, che fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂. Stabilisce inoltre target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'accordo di Parigi e la transizione verso un'economia a impatto climatico zero entro il 2050.

Il PNIEC nazionale si basa sui contenuti della Strategia Energetica Nazionale (SEN), adottata nel novembre del 2017, e sulle novità introdotte dal Decreto Legge sul Clima e quelle dedicate agli investimenti per il Green New Deal previsti nella Legge di Bilancio 2020.

Gli obiettivi generali della SEN sono:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Nella seguente immagine sono riportati gli obiettivi della SEN per quanto riguarda le rinnovabili:



Immagine 5 Obiettivi stabiliti nella Strategia Energetica Nazionale del 2017

Il PNIEC stabilisce obiettivi più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017 e prevede 5 linee di intervento (decarbonizzazione; efficienza; sicurezza energetica; sviluppo del mercato interno dell'energia; ricerca, innovazione e competitività) che si svilupperanno in maniera integrata attraverso la pubblicazione dei decreti legislativi di recepimento delle direttive europee e che dovrebbero garantire una diminuzione del 56% di emissioni nel settore della grande industria e del 35% nel terziario e trasporti, portando al 30% la quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia: l'Italia, infatti, intende accelerare la transizione dai

combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas.

Gli obiettivi di dettaglio sono riassunti nella tabella seguente:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Immagine 6 Riepilogo obiettivi del PNIEC

Le principali misure previste dal PNIEC sono riportate nel seguito

- Phase out dal carbone al 2025 e promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili, a partire dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. Grazie in particolare alla significativa crescita di fotovoltaico la cui produzione dovrebbe triplicare ed eolico, la cui produzione dovrebbe più che raddoppiare, al 2030 il settore elettrico arriverà a coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Saranno inoltre favoriti interventi di *revamping* e *repowering*.
- Valutazione di un percorso di stabilizzazione per le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e per la ristrutturazione degli edifici, per un periodo di almeno 3 anni, con la possibile integrazione di Ecobonus, del Sismabonus e del bonus casa in un unico meccanismo.
- Nel settore del riscaldamento e raffrescamento la quota di rinnovabili al 2030 è fissata al 33,9% dei consumi. Le rinnovabili supereranno i 15 Mtep, grazie soprattutto all'incremento dell'energia rinnovabile legata alle pompe di calore.
- Rafforzamento del meccanismo dei certificati bianchi.
- Per quanto riguarda il settore dei trasporti, si prevede che il settore superi il valore del 14% fino ad arrivare a una quota rinnovabile del 22,0%.

Tuttavia entro il 2023 gli Stati Membri dovranno aggiornare i rispettivi Piani nazionali per l'energia e il clima tenendo conto dei nuovi obiettivi europei fissati per il 2030.

Inoltre, sull'attuazione del Green deal europeo e sulle risorse finanziarie destinate a realizzarlo, ha inciso la crisi pandemica scoppiata nel 2020 e la correlata necessità dell'UE di predisporre un piano di ripresa dell'economia europea per far fronte ai danni economici e sociali causati dall'epidemia. Il Piano *Next Generation EU* (che prevede fondi destinati programma *Recovery Fund*) e il Quadro finanziario pluriennale 2021-2027 sono gli strumenti individuati in tal senso.

Il Decreto legge n. 76/2020 cd. Decreto Semplificazioni, convertito in legge n. 120/2020, contiene diversi interventi che danno seguito ad obiettivi già delineati nel PNIEC in materia di fonti rinnovabili e di reti energetiche, tra cui:

- le norme volte a semplificare e a razionalizzare i procedimenti amministrativi per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili;
- le semplificazioni dei procedimenti autorizzativi delle infrastrutture delle reti energetiche nazionali;
- le norme volte alla semplificazione dei procedimenti per l'adeguamento di impianti di produzione e accumulo di energia;
- le norme volte ad incentivare il potenziamento o la ricostruzione di impianti obsoleti di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso la sostanziale riammissione al sistema di incentivi per i produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili, titolari di impianti che, in seguito all'entrata in vigore del cd. "Spalma-incentivi volontario" (decreto-legge n. 145 del 2013), avevano scelto di continuare a godere del regime incentivante ad essi spettante per il periodo di diritto residuo, così rinunciando per un periodo di dieci anni all'accesso ad ogni altro sostegno per lo stesso sito.

Il D.L. ha precisato che le garanzie che il Ministro dell'economia e finanze è autorizzato ad emettere possono riguardare, tenuto conto degli indirizzi del CIPE e del Green deal europeo:

- progetti tesi ad agevolare la transizione verso un'economia pulita e circolare e ad integrare i cicli produttivi con tecnologie a basse emissioni per la produzione di beni e servizi sostenibili;
- progetti tesi ad accelerare la transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente, con particolare riferimento a progetti volti a favorire l'avvento della mobilità multimodale automatizzata e connessa, idonei a ridurre l'inquinamento e l'entità delle emissioni inquinanti, anche attraverso lo sviluppo di sistemi intelligenti di gestione del traffico, resi possibili dalla digitalizzazione.

Infine, l'adozione nel 2013 della "Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico" ha dato l'impulso ai Paesi europei a dotarsi di una Strategia nazionale in materia. Con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 giugno 2015 è stata approvata la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** con l'obiettivo di definire come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi e individuare un set di azioni e indirizzi finalizzati a aumentare la resilienza del territorio. 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, non è stato ancora ultimato e adottato.

1.3 IL CONTESTO PROVINCIALE

Nel mese di giugno 2021 è stato approvato il Piano Energetico Ambientale Provinciale (PEAP) 2021 - 2030, strumento di programmazione sul tema energetico della Provincia Autonoma di Trento.

Gli obiettivi del Piano sono:

- **Concorrere al raggiungimento dell'autonomia energetica del Trentino entro il 2050.** Trentino Zero Emissions: art 23 della Legge n.19/2013 (riduzione del 90% emissioni rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050; riduzione del 50% entro il 2030);
- Attuare l'obiettivo vincolante approvato dal Consiglio europeo del 10-11 dicembre 2020 che prevede la **riduzione interna netta di almeno il 55% delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2030** rispetto al 1990, invitando i co-legislatori ad adottarlo rapidamente.

Il Piano definisce dodici linee strategiche da seguire fino al 2030, elencate nel seguito:

1. Riqualficazione energetica profonda degli edifici civili e incremento dell'autoconsumo: ridurre i consumi di energia, attraverso un massiccio intervento agli immobili esistenti e diffusione dell'autoconsumo.
2. Industria: efficientare e aumentare l'uso di energia rinnovabile: intervenire nel comparto produttivo, riducendo i consumi industriali, utilizzando sistemi integrati di produzione, e di gestione, e favorendo la diffusione del fotovoltaico e dell'accumulo.
3. Favorire la mobilità sostenibile: ridurre i consumi di energia del comparto dei trasporti, limitando la necessità degli spostamenti e contestualmente favorendo la ciclopdonalità così come l'uso dei mezzi alternativi all'auto privata individuale. Parallelamente efficientare i mezzi necessari e supportare la transizione a fonti rinnovabili, anche grazie alla diffusione della mobilità elettrica.
4. Incrementare e differenziare le fonti di energia rinnovabile: confermare il potenziale di produzione idroelettrica, valorizzare le biomasse legnose tramite impianti centralizzati come il teleriscaldamento, ampliare il fotovoltaico e sperimentare le potenzialità del biogas e dell'idrogeno.
5. Autoprodurre e autoconsumare: le comunità energetiche. Incrementare la generazione distribuita di energia da fonti rinnovabili, l'autoconsumo e la gestione "intelligente" dei flussi energetici in singoli edifici, in configurazioni collettive di prossimità
6. Estensione del servizio di distribuzione del gas naturale: estendere la rete di distribuzione del gas metano nei comuni non metanizzati nel Trentino occidentale attraverso una gara di ambito unico provinciale.
7. Idrogeno: approfondire e sperimentare. Istituire un tavolo di coordinamento provinciale per promuovere azioni territoriali, attraverso progetti di ricerca ed innovazione di ricaduta locale, e facilitare investimenti privati.
8. Energia idroelettrica: mantenere il livello attuale di produzione da idroelettrico tramite la riassegnazione delle concessioni di grande derivazione d'acqua a scopo idroelettrico.
9. Pianificazione urbana e territoriale e mitigazione del cambiamento climatico: aggiornare gli strumenti di governance locali, riducendo i vincoli relativi alla riqualficazione energetica degli edifici, facilitando soluzioni per la produzione e l'accumulo di energia, integrando i piani regolatori generali con azioni di adattamento climatico, riduzione del consumo di suolo, nuovo approccio alla mobilità e adeguate soluzioni legate all'irraggiamento solare.
10. Sinergia con il sistema della Ricerca e dello Sviluppo: integrare il PEAP con i programmi ed i piani della ricerca e dello sviluppo locali, attraverso una sinergia tra le amministrazione pubbliche e gli enti scientifici, promuovendo azioni sperimentali nel contesto territoriale.

11. Mobilitare gli investimenti: rafforzare il rapporto pubblico – privato, catalizzando investimenti del settore privato con specifici strumenti finanziari per la realizzazione di nuovi impianti di produzione da fonti rinnovabili e l'efficienza energetica.
12. Educazione, formazione e informazione: promuovere attività di sensibilizzazione, formazione ed educazione per aumentare la partecipazione ed il coinvolgimento della cittadinanza sia come consumatori che come potenziali produttori



Immagine 7Le 12 Linee Strategiche del PEAP

Gli scenari del piano dimostrano che la decarbonizzazione del sistema energetico trentino è possibile, ma bisogna agire attraverso:

- A. La riduzione del consumo di energia del 18% rispetto al 2016**
- B. L'incremento delle fonti energetiche rinnovabili utilizzate del 13,4% rispetto al 2016 (arrivando al 48,2%)**

Obiettivi raggiungibili solo con un impegno trasversale dal basso ma anche attraverso nuovi paradigmi dell'abitare, del produrre, dello spostarsi e della produzione energetica, uniti a nuovi approcci di sistema.

La versione preliminare del PEAP propone un ampio set di misure: 81 indicazioni normative-regolatorie, economiche, finanziarie, programmatiche, formazione ed informazione, innovazione e ricerca, facilitatorie.

Per alcune si tratta di interventi già definiti. Per altre si tratta di indirizzi da approfondire nel corso del periodo di validità del piano, man mano che si delineano gli scenari più incerti. Il monitoraggio del piano accompagna la definizione progressiva di queste misure.

Recentemente (15/10/2021) la Giunta provinciale ha adottato inoltre la **Strategia provinciale di Sviluppo Sostenibile | SproSS**, documento strategico che, attraverso l'individuazione di 20 obiettivi di sostenibilità provinciale, individua le direzioni e le strategie da perseguire nei prossimi anni per costruire un Trentino più sostenibile. La SproSS infatti ha l'obiettivo di recepire e declinare a livello locale i 17 goals dell'Agenda 2030 e

i 52 obiettivi nazionali contenuti della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile | SNSvS (approvata nel 2017 e ora in aggiornamento).

Il PAESC di Trento accoglie alcuni degli obiettivi adottati a livello provinciali:

ACQUA

Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, corpi idrici e falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi, massimizzando l'efficienza idrica e adeguando i prelievi alla scarsità d'acqua.

CASA

Ridurre il disagio abitativo e promuovere la qualità dell'abitare.

ECONOMIA CIRCOLARE

Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse, abbattere la produzione di rifiuti e promuovere il mercato delle materie prime seconde.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Abbattere le emissioni climalteranti e incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile.

BIODIVERSITÀ

Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, aumentare la superficie protetta e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali.

AGRICOLTURA

Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura e garantire la sostenibilità di agricoltura e silvicoltura lungo l'intera filiera.

MOBILITÀ SOSTENIBILE

Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci.

R&S | INNOVAZIONE E AGENDA DIGITALE

Aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo, attuare l'agenda digitale e potenziare la diffusione delle reti intelligenti, innovare processi e prodotti e promuovere il trasferimento tecnologico.

SICUREZZA DEL TERRITORIO

Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori e garantire la gestione sostenibile delle foreste.

TERRITORIO

Arrestare il consumo di suolo e assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale.

TURISMO SOSTENIBILE

Promuovere la domanda e accrescere l'offerta di turismo sostenibile e ridurre l'impronta ecologica del turista.

RESPONSABILITÀ SOCIALE D'IMPRESA

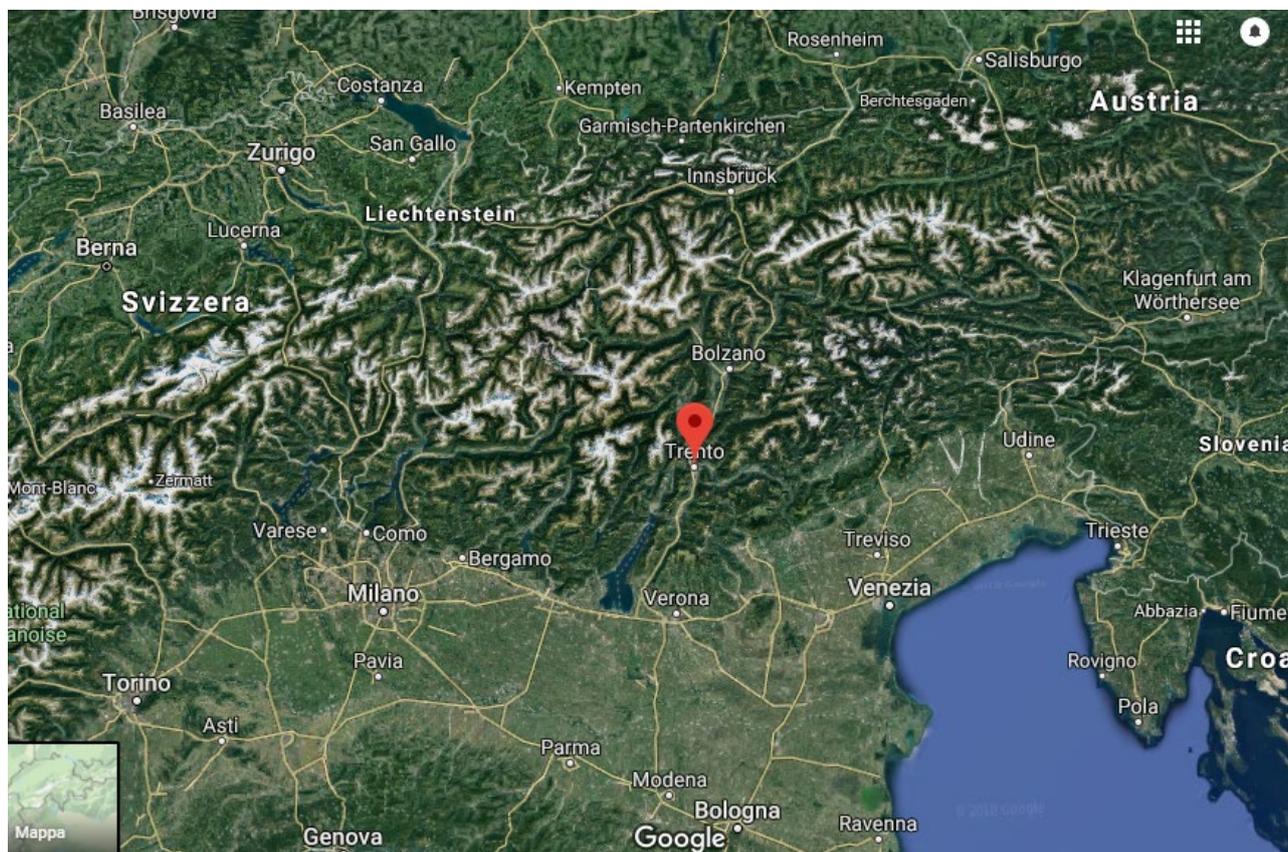
Promuovere iniziative di responsabilità sociale e ambientale nelle imprese e nelle amministrazioni e la fiscalità ambientale.

Il programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023", approvato dalla Giunta provinciale il 07/08/2021 e il cui coordinamento è affidato all'APPA, delinea il percorso che porterà all'adozione della futura Strategia Provinciale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici, lo strumento che orienterà l'azione di contrasto ai cambiamenti climatici dell'amministrazione provinciale. Per quanto concerne le misure di mitigazione, esse sono essenzialmente indicate nel recentemente approvato Piano Energetico Ambientale Provinciale 2021-2030. Le misure di adattamento saranno invece definite grazie ad un'analisi di impatto, vulnerabilità e rischio per i diversi settori ambientali e socio-economici, e grazie ad un processo partecipativo che coinvolgerà i portatori di interesse, le comunità locali e i cittadini. Le misure di adattamento saranno in seguito recepite e incluse nella programmazione e nella pianificazione settoriale della PAT.

Nella fase di monitoraggio e revisione del PAESC sarà possibile un aggiornamento allo scopo di armonizzare le azioni di adattamento con quelle individuate dalla Strategia, una volta che quest'ultima sarà approvata.

Capitolo 2 : INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI TRENTO

La città di Trento fa parte della Regione Trentino Alto Adige ed è situata nella valle del fiume Adige, a circa 150 km dalla sorgente del fiume e a 250 km dalla sua foce. Trento si trova 55 km a sud di Bolzano e 100 km a nord di Verona. Essa è collocata al centro di un'area urbana compresa longitudinalmente tra Mezzolombardo e Rovereto e che si estende a est verso la Valsugana, fino al Comune di Pergine.



Mappa 1 Localizzazione del comune di Trento (da Google Maps)

Comune di Trento					
Superficie del territorio (in ettari)	Altitudine minima (m slm)	Altitudine massima (m slm)	Densità (ab./ha)	Zona Climatica	Gradi Giorno
15.785	190	2.180	7,53	F	3.001

Tabella 1 Dati relativi al Comune di Trento

La città di Trento è attraversata da diversi corsi d'acqua: il fiume Adige, che la percorre da nord a sud, e il torrente Fersina, che l'attraversa da est a sud-ovest per poi confluire nell'Adige, sono i maggiori. Parallelo all'Adige, scorre il canale chiamato "Adigetto". A sud della città scorre un altro piccolo corso d'acqua permanente, proveniente dalla collina di Povo, il rio Salè, che confluisce nel Fersina poco prima che questo a sua volta confluisca nell'Adige; nonostante abbia argini adeguati e un ampio letto rispetto alla portata normale, alcune volte ha invaso, alluvionandola, la zona circostante, detta "Bolghera" o anche "Gocciadoro". Sulla sponda orografica destra, si congiunge il rio che scende dalla cascata di Sardagna.

I dati meteorologici medi del trentennio 1961-1990 registrano a Trento una temperatura media del mese più freddo, gennaio, a +1,6 °C, mentre quella del mese più caldo, luglio, è di +22,4 °C. In fondovalle, dove è ubicata la città, a causa dell'inversione termica i valori minimi sono però sensibilmente più bassi rispetto a quanto rilevato dalla stazione collinare. Le medie minime di gennaio per la città di Trento si attestano a -3,6 °C con una media mensile di 0,5 °C. La media mensile di luglio, mese più caldo, è invece di +21,9 °C. Le precipitazioni medie annue superano i 900 mm, distribuite mediamente in 88 giorni, con un picco nella tarda primavera e in estate e un minimo relativo invernale. La media nivometrica è di circa 55 cm.

2.1 ASPETTI DEMOGRAFICI ED ECONOMICI

Nella seguente tabella è riportato l'andamento della popolazione dal 2006 al 31/12/2019. La popolazione è aumentata di quasi il 6,4% nell'intervallo considerato:

Anno	Residenti (al 31-12)	Variazione	Famiglie	Componenti per Famiglia
2006	111.718		48.576	2,3
2007	112.637	0,80%	49.405	2,28
2008	114.236	1,40%	50.316	2,27
2009	115.511	1,10%	51.040	2,26
2010	116.298	0,70%	51.567	2,22
2011	114.063	-1,90%	52.098	2,15
2012	115.540	1,30%	52.431	2
2013	117.285	1,50%	52.495	2,23
2014	117.304	0,02%	52.756	2,18
2015	117.317	0,01%	52.996	2,18
2016	117.417	0,09%	53.246	2,17
2017	117.997	0,49%	53.536	2,16
2018	118.288	0,25%	53.732	2,2
2019	118.815	0,45%	54.016	2,2

Tabella 2 Popolazione residente nel Comune di Trento (elaborazione dati ISTAT)

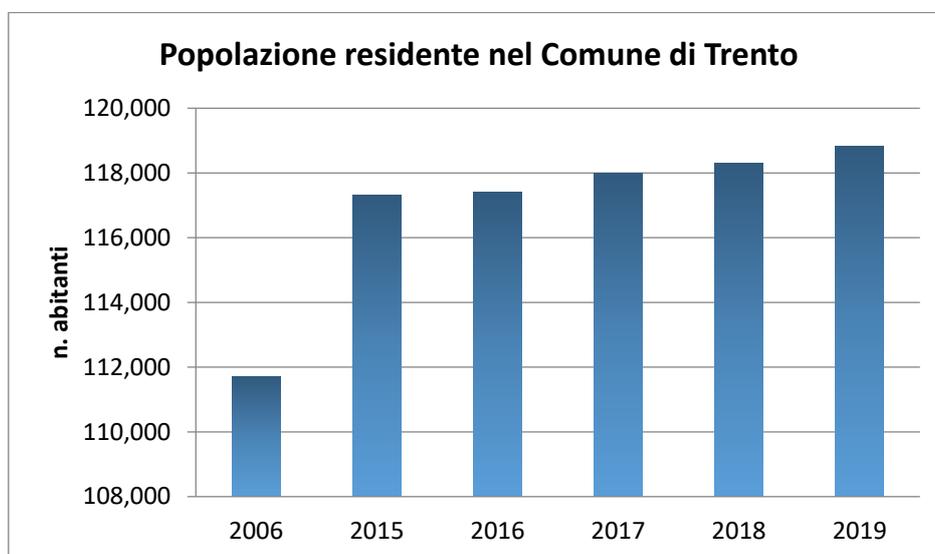


Grafico 1 Andamento della popolazione residente

L'analisi della struttura per età della popolazione di Trento mostra un graduale invecchiamento della popolazione: mentre nel 2005 l'età media era di 42,8 anni, nel 2019 la stessa è pari a 45,1 anni.



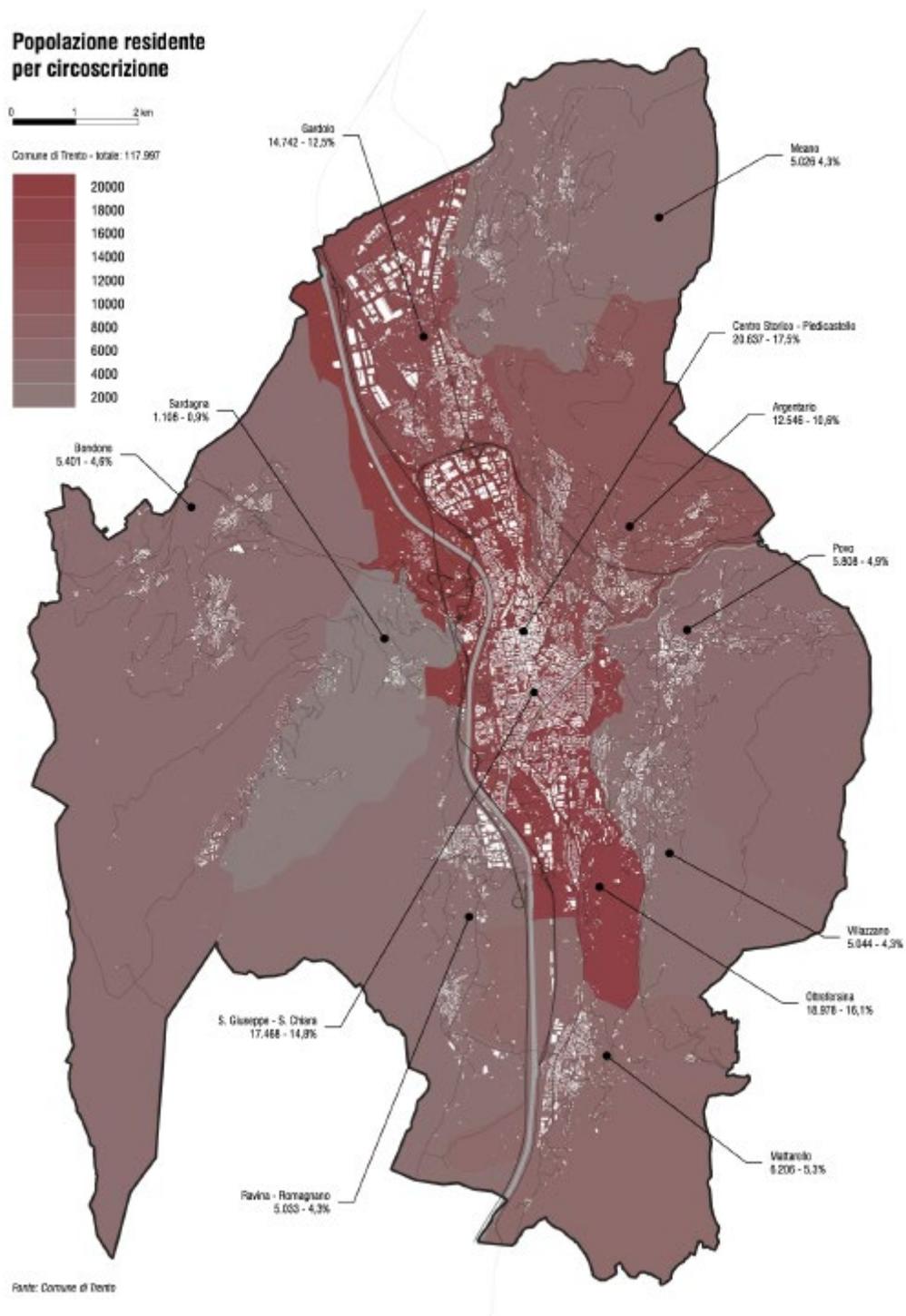
Struttura per età della popolazione (valori %)

COMUNE DI TRENTO - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Grafico 2 Struttura per età della popolazione (da tuttitalia.it)

Gli stranieri residenti a Trento al 31 dicembre 2019 sono 13.841 e rappresentano l'11,8% della popolazione residente.

La maggior parte della popolazione risiede nella circoscrizione Centro Storico-Piedicastello:



Mappa 2 Circoscrizioni del Comune di Trento (da documento "Trento: immagini del cambiamento")

Circoscrizione	Popolazione residente al 31-12-2019	%
Gardolo	14.877	12,5%
Meano	4.946	4,2%
Bondone	5.437	4,6%
Sardagna	1.120	0,9%
Ravina-Romagnano	5.101	4,3%
Argentario	12.694	10,7%
Povo	5.826	4,9%
Mattarello	6.180	5,2%
Villazzano	5.029	4,2%
Oltrefersina	19.263	16,2%
S.Giuseppe - S.Chiara	17.482	14,7%
Centro Storico - Piedicastello	20.860	17,6%
Totale	118.815	100,0%

Tabella 3 Distribuzione della popolazione tra le diverse circoscrizioni

2.1.1 Insediamento urbano e parco edilizio

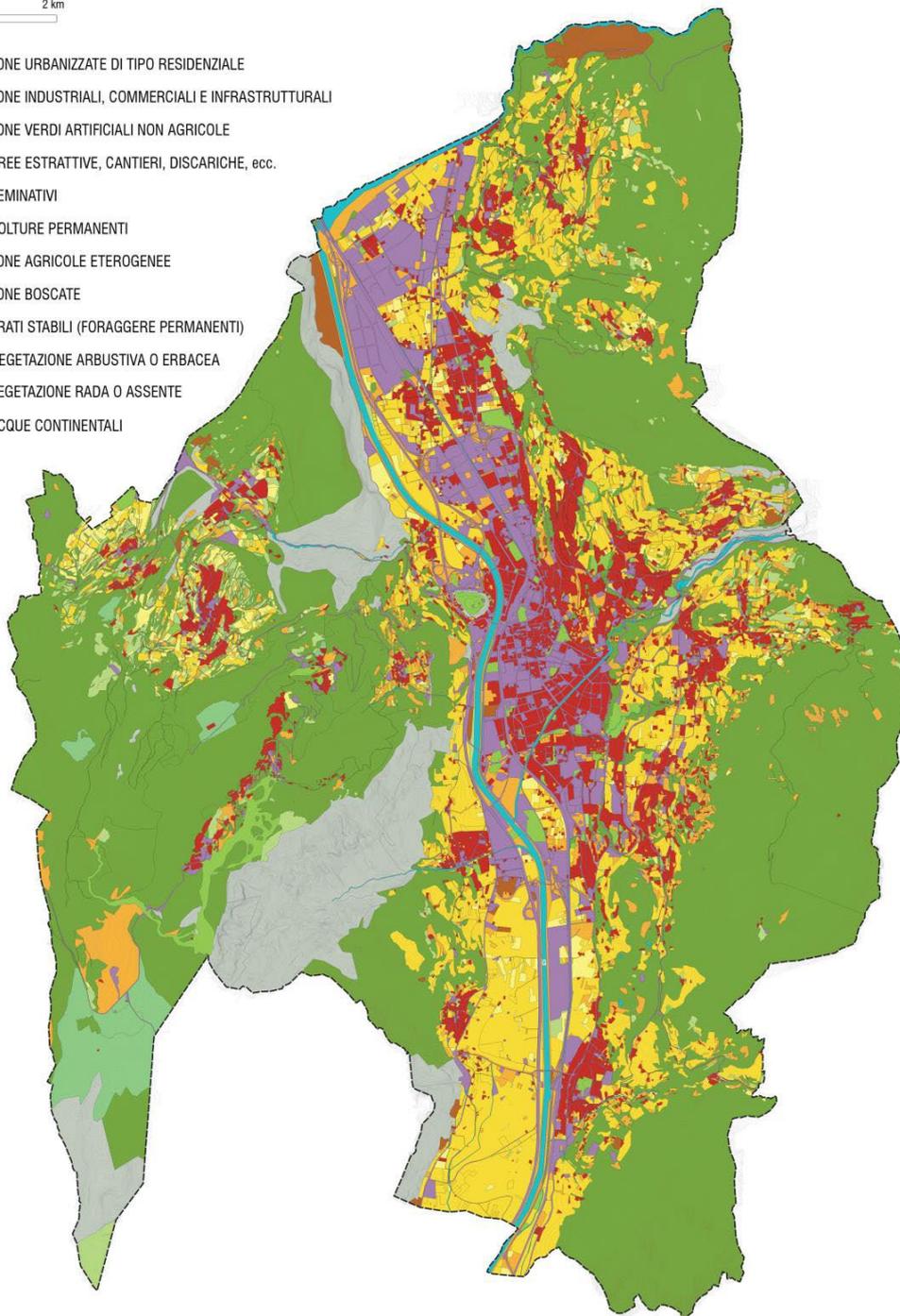
Il territorio comunale è suddiviso in una parte urbanizzata, che copre il 20% della superficie totale, ed una parte agricola e montana, che riguarda il restante 80%. Trento si caratterizza quindi come una città alpina, fortemente connessa con il territorio aperto circostante, buona parte del quale riguardante spazi coperti da boschi, prati e pascoli, come rappresentato in Mappa 3. Il sistema urbano appare in rapida trasformazione, anche se sono in atto modesti interventi edilizi. La riorganizzazione dei servizi di interesse collettivo, dell'offerta commerciale, della collocazione di molte attività e, più in generale, il cambiamento nei modi di vivere le diverse parti di città, modificano le modalità di operare dello spazio urbano e il senso dei luoghi, pur in assenza di profonde modificazioni fisiche.

In particolare, il quadro da considerare, attualmente, riguarda le dinamiche della struttura urbana in relazione all'accentramento delle funzioni di servizio e dei luoghi di lavoro e al cambiamento di alcune tendenze, come il ritorno della residenza nelle aree semi-centrali.

USO DEL SUOLO DETTAGLIO

0 1 2 km

- ZONE URBANIZZATE DI TIPO RESIDENZIALE
- ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI E INFRASTRUTTURALI
- ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE
- AREE ESTRATTIVE, CANTIERI, DISCARICHE, ecc.
- SEMINATIVI
- COLTURE PERMANENTI
- ZONE AGRICOLE ETEROGENEE
- ZONE BOSCADE
- PRATI STABILI (FORAGGERE PERMANENTI)
- VEGETAZIONE ARBUSTIVA O ERBACEA
- VEGETAZIONE RADA O ASSENTE
- ACQUE CONTINENTALI



Mappa 3 Dettaglio uso del suolo (Fonte: Comune di Trento)

Nel complesso, le aree residenziali di Trento coprono circa il 40% della superficie urbanizzata, confermando il peso di tale destinazione, ma facendo comprendere quanto siano importanti le altre destinazioni (spesso superfici non edificate, come strade, piazze, parchi, ecc.) e quanto conti, per la qualità urbana, la corretta integrazione delle diverse funzioni.

Dal Censimento ISTAT del 2011, si evince che il 95% delle abitazioni del Comune di Trento si trova in centri abitati. Solo il 4% è rappresentato da case sparse.

Numero di abitazioni per tipo di località abitata			
centri abitati	nuclei abitati	case sparse	tutte le voci
55.054	901	2.235	58.190
95%	1%	4%	100%

Tabella 4 Numero di abitazioni per tipo di località abitata

Nella tabelle che seguono si analizza il patrimonio edilizio del settore residenziale del territorio di Trento, ricavato dalle statistiche ISTAT:

Numero di abitazioni in edifici residenziali per epoca di costruzione									
1918 e precedenti	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2006 e successivi	Tot.
8.234	4.026	7.645	10.938	9.178	6.496	6.272	2.991	2.406	58.186

Tabella 5 Numero di abitazioni occupate da residenti nel Comune di Trento

In particolare, dalle elaborazioni mostrate nelle tabelle successive si evince che gli edifici con destinazione residenziale con più di 2 piani fuori terra sono i più diffusi nel territorio comunale, rappresentando quasi l'80% degli edifici totali:

N. edifici residenziali suddivisi per piani fuori terra		
Fino a 2 piani fuori terra	Più di 2 piani fuori terra	Totale
2.438	9.519	11.957

Tabella 6 N. edifici residenziali suddivisi per piani fuori terra

Nella tabella 7 si analizza il parco edifici residenziali 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:

Edifici suddivisi per epoca di costruzione - censimento ISTAT 2011									
Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1970	Dal 1971 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2005	2006 e successivi	Totale
2.507	1.006	1.720	2.183	1.714	1.139	905	429	354	11.957
21%	8%	14%	18%	14%	10%	8%	4%	3%	100%

Tabella 7 Edifici suddivisi per epoca di costruzione

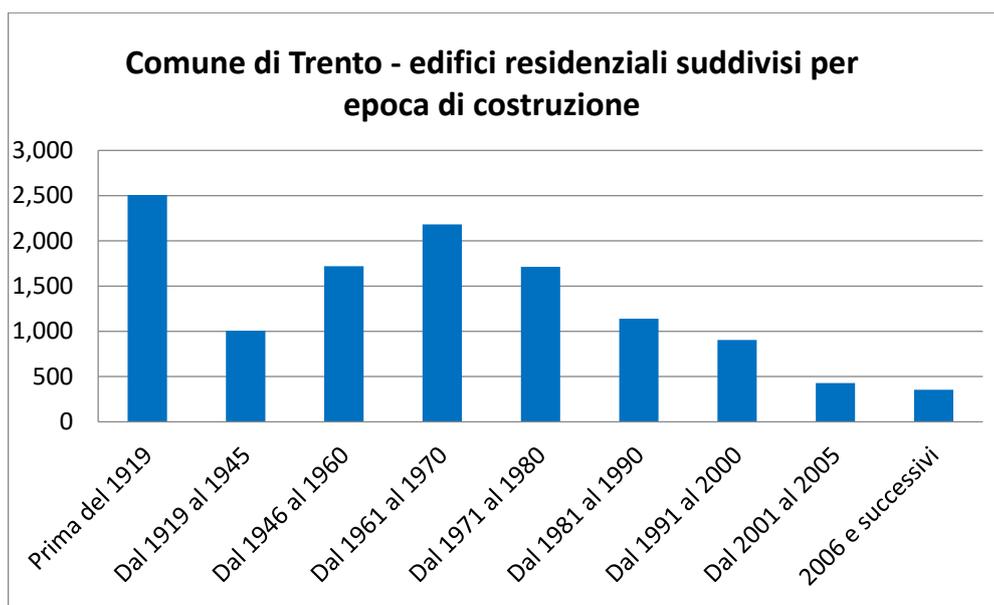


Grafico 3 Edifici suddivisi per epoca di costruzione

Dal censimento emerge che una percentuale discreta del parco edilizio (il 29%) risale a prima del 1945 mentre il 25% è stato costruito dall'80 ad oggi. La presenza di edifici dotati delle infrastrutture per un opportuno isolamento termico risulta quindi abbastanza ridotta, dal momento che solo le abitazioni di più recente costruzione presentano tali caratteristiche. Il 44% degli edifici ha una struttura in muratura portante:

Numero di edifici residenziali per tipo di materiale di costruzione usato			
muratura portante	calcestruzzo armato	diverso da muratura portante, calcestruzzo armato	tutte le voci
5.276	4.309	2.372	11.957

Tabella 8 Numero di edifici residenziali per tipo di materiale di costruzione usato

Riguardo la disponibilità di servizi e, in particolare, la tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, in base al censimento ISTAT l'84% delle abitazioni dispone di impianti di riscaldamento. Di queste, il 53% ha un impianto di riscaldamento autonomo, mentre il 34% un impianto centralizzato; si evidenzia inoltre che nell'83% 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.

Abitazioni occupate da residenti					
impianto di riscaldamento				acqua calda	acqua calda
impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	apparecchi singoli fissi che riscaldano l'intera abitazione, o la maggior parte di essa	apparecchi singoli fissi che riscaldano alcune parti dell'abitazione		con produzione esclusiva da parte dell'impianto di riscaldamento
19.198	29.998	2.211	5.534	49.081	40.679
34%	53%	4%	10%		83%

Tabella 9 Abitazioni per disponibilità di servizi

Per quanto riguarda invece l'attività edilizia degli ultimi dieci anni, dal 2010 al 2019 sono state concesse autorizzazioni per nuove costruzioni per un totale di **1.393.423 metri cubi** (e circa 340.000 metri quadri), di cui la metà destinati ad uso residenziale e il 36% ad uso industriale/artigianale:

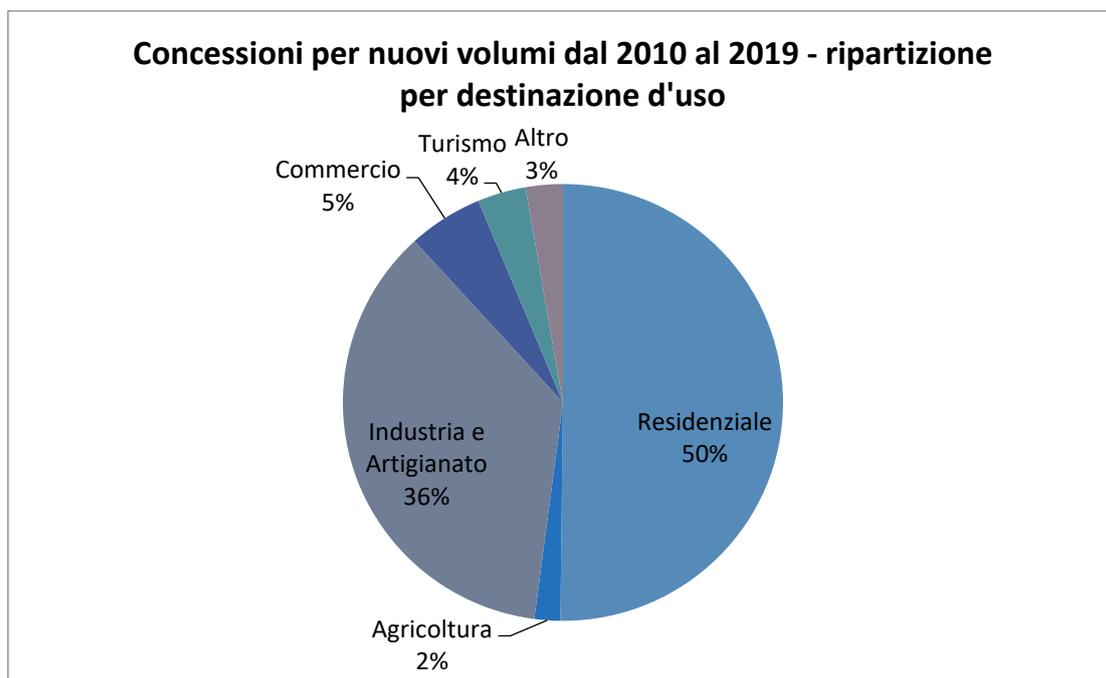


Grafico 4 Nuovi volumi costruiti dal 2010 al 2019 suddivisi per destinazione d'uso - valori percentuali, fonte ISPAT

In termini di superfici, oltre il 60% delle nuove costruzioni è destinato a uso residenziale e il 25% a industria e artigianato:

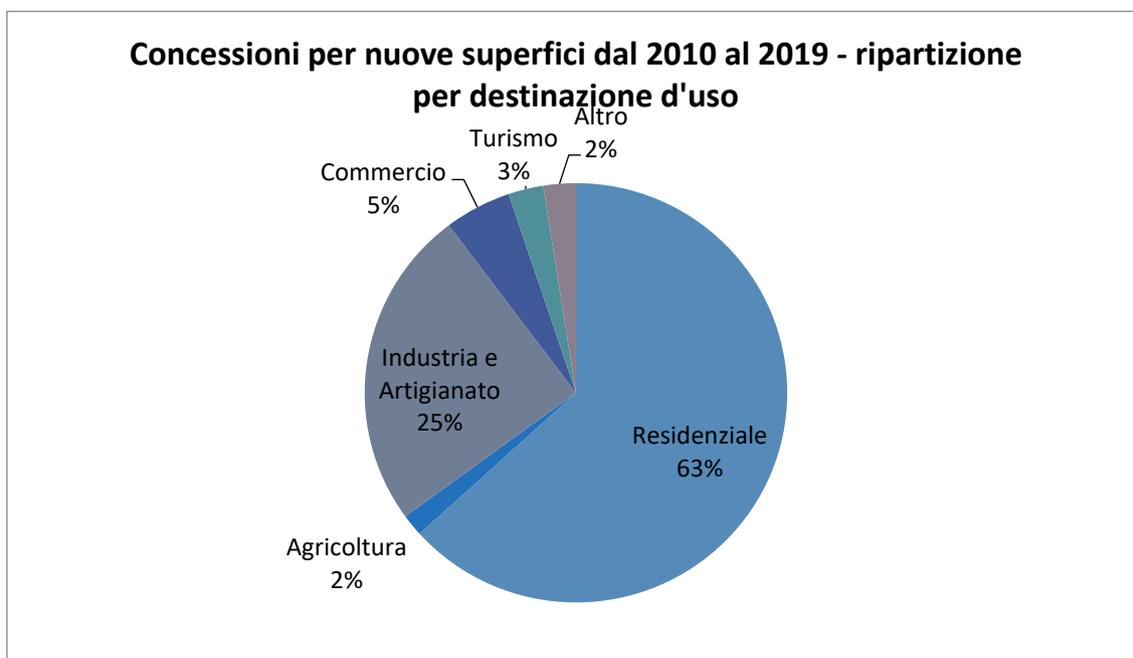


Grafico 5 Nuove superfici costruite dal 2010 al 2019 suddivise per destinazione d'uso - valori percentuali, fonte ISPAT

Dal 2010 al 2018, **sono inoltre stati ristrutturati circa 905.000 metri quadri di superficie** così ripartiti:

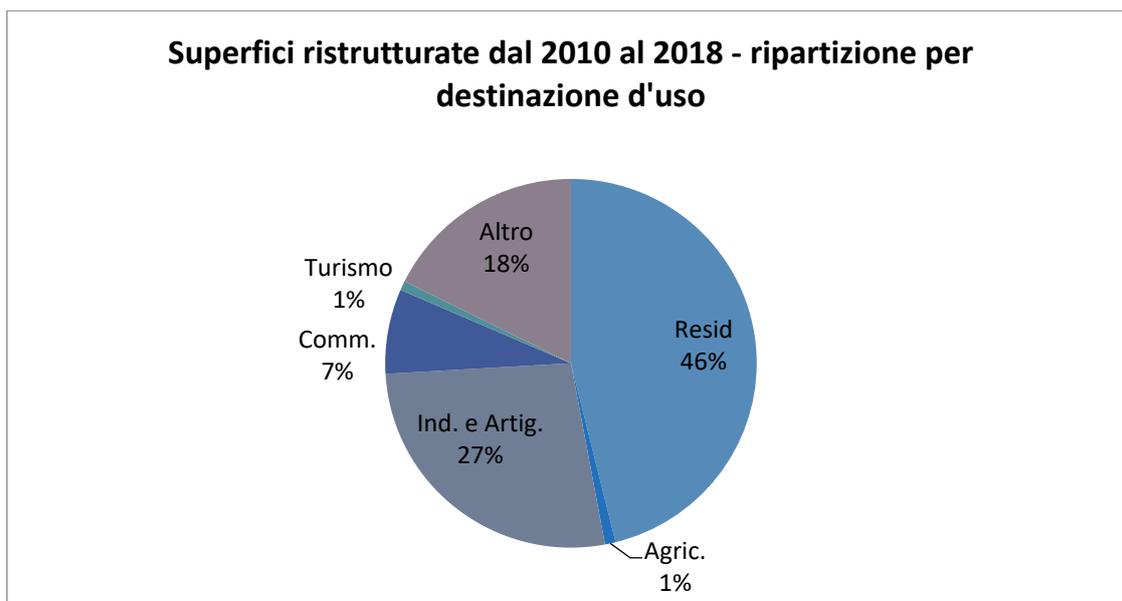


Grafico 6 Superfici ristrutturate dal 2010 al 2018 suddivise per destinazione d'uso - valori percentuali, fonte ISPAT

2.1.1 Attività economiche e addetti

Per quanto riguarda l'economia, la città si conferma un centro terziario con un forte peso delle attività commerciali, turistiche e dei servizi, sia per numero di imprese registrate che per numero di addetti. Nel seguito si riporta la situazione al 2019 riguardante la ripartizione di imprese e addetti per settore secondo le statistiche della Camera di Commercio:

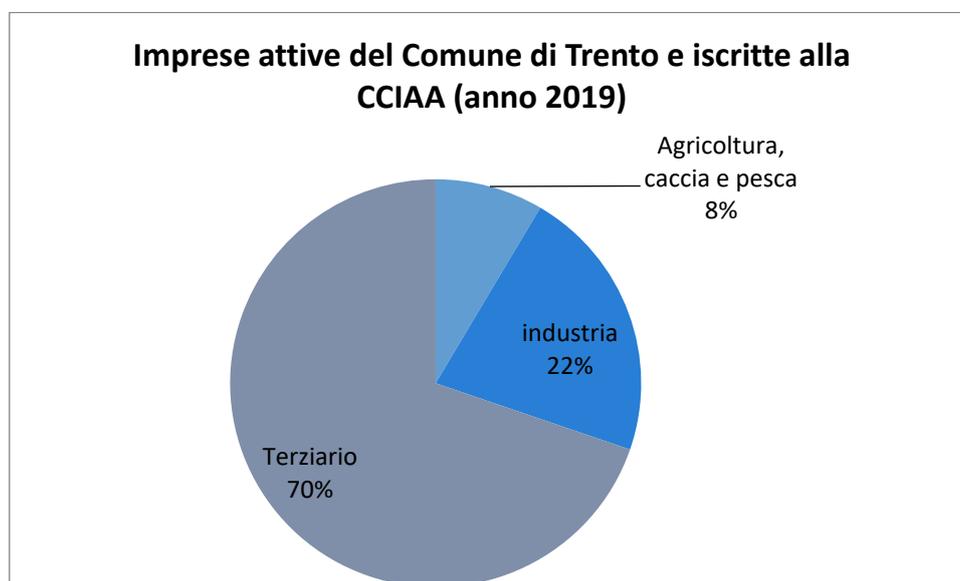


Grafico 7 Imprese nel Comune di Trento suddivise per settore (dato CCIAA)

Nella tabella che segue, tratta dalla pubblicazione annuale "Annuario Statistico Trento", possiamo vedere in dettaglio il numero di imprese attive per settore, e la variazione dal 2015 ad oggi:

Settore	2015	2016	2017	2018	2019
Coltivazioni agricole e Produzione di prodotti animali, caccia e servizi connessi	731	733	729	737	731
Silvicoltura ed utilizzo di aree forestali	6	6	7	8	9
Pesca e acquacoltura	2	2	1	1	1
Totale Agricoltura, caccia e pesca	739	741	737	746	741
Altre Attività di estrazione di minerali da cave e miniere	4	5	4	4	2
Attività dei servizi di supporto all'estrazione	1	1	0	0	0
Industrie alimentari	35	33	36	40	41
Industria delle bevande	12	13	14	14	13
Industrie tessili	12	12	12	12	12
Confezione di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia	38	37	36	31	26
Fabbricazione di articoli in pelle e simili	3	3	3	2	1
Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio	39	39	34	34	34
Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	5	4	3	2	2
Stampa e riproduzione di supporti registrati	47	48	50	52	47
Fabbricazione di prodotti chimici	11	10	11	10	9
Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	2	2	2	1	1
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	9	8	9	7	7
Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	33	30	31	29	32
Metallurgia			0		
Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	82	81	74	75	72
Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi	26	29	27	27	27
Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	19	15	17	22	23
Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca	42	45	47	48	48
Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	3	4	5	4	5
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	5	4	3	1	1
Fabbricazione di mobili	16	18	19	19	18
Altre industrie manifatturiere	79	81	76	75	72
Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	48	44	44	43	40
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	36	43	57	55	136
Raccolta, trattamento e fornitura di acqua	2	2	2	2	1
Gestione delle reti fognarie	4	4	4	5	6
Attività di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti; recupero dei materiali	13	10	9	10	10
Attività di risanamento e altri servizi di gestione dei rifiuti	4	4	2	2	1
Costruzione di edifici	375	365	348	329	316
Ingegneria civile	44	43	40	41	43
Lavori di costruzione specializzati	964	944	846	825	850
Totale Industria	2.013	1.981	1.865	1.821	1.896

(segue)

Settore	2015	2016	2017	2018	2019
Commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli	225	228	232	226	232
Commercio all'ingrosso (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	874	852	826	801	772
Commercio al dettaglio (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	967	962	916	866	861
Trasporto terrestre e mediante condotte	207	213	213	216	225
Trasporto aereo	5	5	4	4	3
Magazzinaggio e Attività di supporto ai trasporti	47	50	42	46	45
Servizi postali e Attività di corriere	9	9	6	6	8
Alloggio	67	71	77	78	81
Attività dei servizi di ristorazione	556	553	543	525	532
Attività editoriali	35	38	35	35	36
Att.Produz. Cinematogr., video e di programmi televisivi, registraz. musicali e sonore	37	42	48	48	54
Attività di programmazione e trasmissione	10	11	11	11	11
Telecomunicazioni	23	23	21	19	18
Produzione di software, consulenza informatica e Attività connesse	204	222	219	223	233
Attività dei servizi d'informazione e altri servizi informatici	133	139	137	135	134
Attività di servizi finanziari (escluse le assicurazioni e i fondi pensione)	45	52	57	57	75
Assicuraz., riassicuraz. e fondi pensione (escluse le assicuraz. sociali obbligatorie)	4	3	3	3	3
Attività ausiliarie dei servizi finanziari e delle Attività assicurative	233	237	222	227	226
Attività immobiliari	748	736	714	723	727
Attività legali e contabilità	34	30	30	36	37
Attività di direzione aziendale e di consulenza gestionale	199	208	217	230	215
Attività degli studi di architettura e d'ingegneria; collaudi ed analisi tecniche	107	99	97	99	97
Ricerca scientifica e sviluppo	37	42	42	45	54
Pubblicità e ricerche di mercato	107	106	101	101	105
Altre Attività professionali, scientifiche e tecniche	154	151	157	158	157
Servizi veterinari	2	2	3	2	2
Attività di noleggio e leasing operativo	44	43	49	60	66
Attività di ricerca, selezione, fornitura di personale	3	3	4	4	5
Att. dei serv. delle ag. di viaggio, tour operator e servizi di prenotaz. e att.connesse	21	20	16	17	16
Servizi di vigilanza e investigazione	11	9	7	9	9
Attività di servizi per edifici e paesaggio	121	117	122	119	123
Attività di supporto per le funzioni d'ufficio e altri servizi di supporto alle imprese	178	177	182	185	185
Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria					
Istruzione	122	132	131	137	130
Assistenza sanitaria	15	14	16	18	23
Servizi di assistenza sociale residenziale	6	6	6	5	5
Assistenza sociale non residenziale	44	49	46	47	47
Attività creative, artistiche e di intrattenimento	35	35	30	31	30
Attività di biblioteche, archivi, musei ed altre Attività culturali	4	5	5	5	4
Attività riguardanti le lotterie, le scommesse, le case da gioco	7	7	6	7	4
Attività sportive, di intrattenimento e di divertimento	75	68	69	71	73
Attività di organizzazioni associative	2	4	4	5	4
Riparazione di computer e di beni per uso personale e per la casa	89	83	82	84	79
Altre Attività di servizi per la persona	310	317	328	328	328
Totale Terziario	6.156	6.173	6.076	6.052	6.074
Imprese non classificate	2		4	3	1
TOTALE	8.910	8.895	8.682	8.622	8.712

Fonte: Camera di Commercio, Industria e Artigianato di Trento - Registro imprese

Nella seguente tabella vengono indicate le variazioni percentuali registrate nel periodo 2015 – 2019:

Imprese attive nel Comune di Trento ed iscritte alla CCIAA - Confronto 2015 - 2019		
Settore	Diff. Ass.	Diff. %
Agricoltura, caccia, pesca	-42	-5%
Attività estrattive	-3	-60%
Industria	-38	-7%
Fornitura ee, gas, raccolta rifiuti	95	161%
Costruzioni	-174	-13%
Commercio	-201	-10%
Alloggio e ristorazione	-10	-2%
Altri servizi	129	4%
TOTALE	-198	-2%

Tabella 10 Variazione imprese attive nel Comune di Trento

Dal 2015 al 2019 si è registrata una lieve riduzione delle imprese attive nel Comune di Trento, secondo i dati della Camera di Commercio. A livello percentuale, si è registrata una riduzione del 7% delle imprese del settore industriale in senso stretto, un -13% delle imprese operanti nel settore delle costruzioni e un -10% delle attività commerciali. Sono invece aumentate le imprese appartenenti alla macro-categoria "altri servizi":

I dati relativi agli addetti sono invece disponibili fino al 2017:

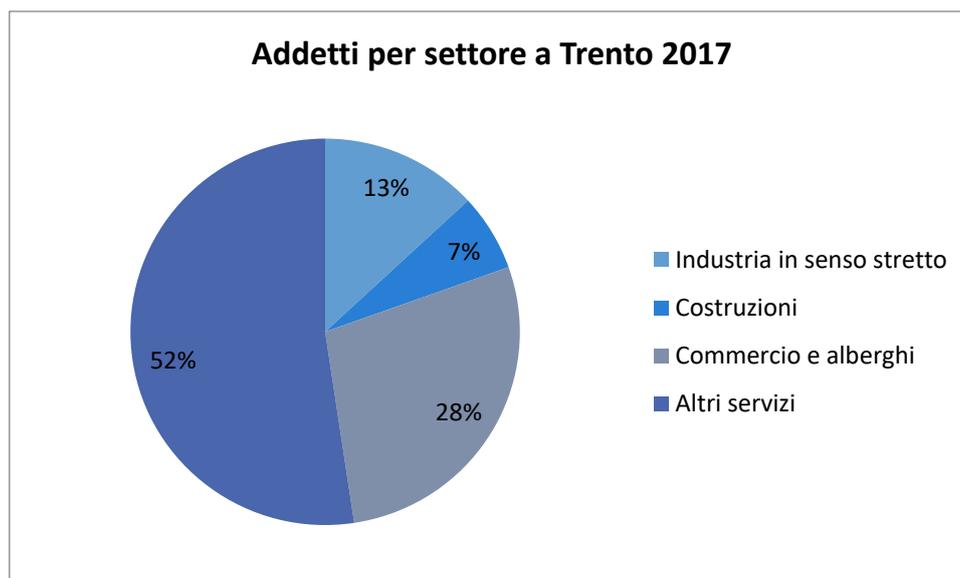


Grafico 8 Addetti per settore nel Comune di Trento (dato ASIA)

Andando ad esaminare le variazioni nel numero di addetti nel periodo 2005 – 2017, possiamo vedere come il numero complessivo di occupati nei diversi settori sia aumentato complessivamente del 12%. Una forte calo è

stato registrato nel settore delle costruzioni, il cui numero di addetti si è ridotto di ben il 40%. Tutti gli altri settori hanno invece registrato un incremento degli addetti, soprattutto la categoria "altri servizi" che ha registrato un +25%.

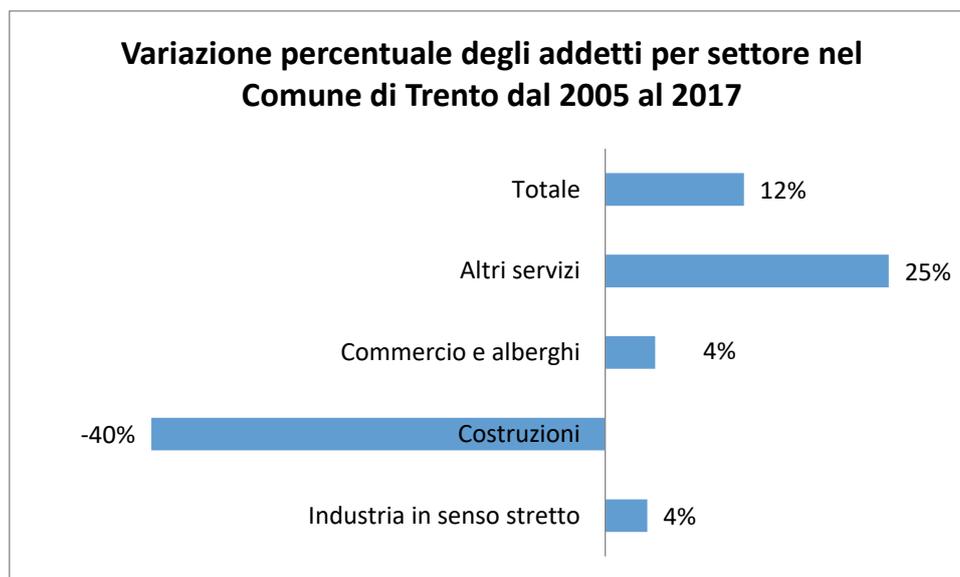


Grafico 9 Variazione percentuale nel numero delle imprese residenti (dato ASIA)

Il movimento turistico

Trento da qualche anno si sta consolidando come città turistica, grazie anche a numerosi eventi di grande attrattiva, in particolare il mercatino di Natale, il Festival dell'economia, le Feste Vigiliane e altre iniziative che si sommano ad una rinnovata offerta culturale (il Muse, il Castello del Buonconsiglio, ecc.) e alla collocazione lungo la ciclabile dell'Adige, che vede un numero crescente di cicloturisti.

Le presenze annue negli alberghi oscillano attorno alle 600.000, mentre quelle extra-alberghiere superano le 420.000:

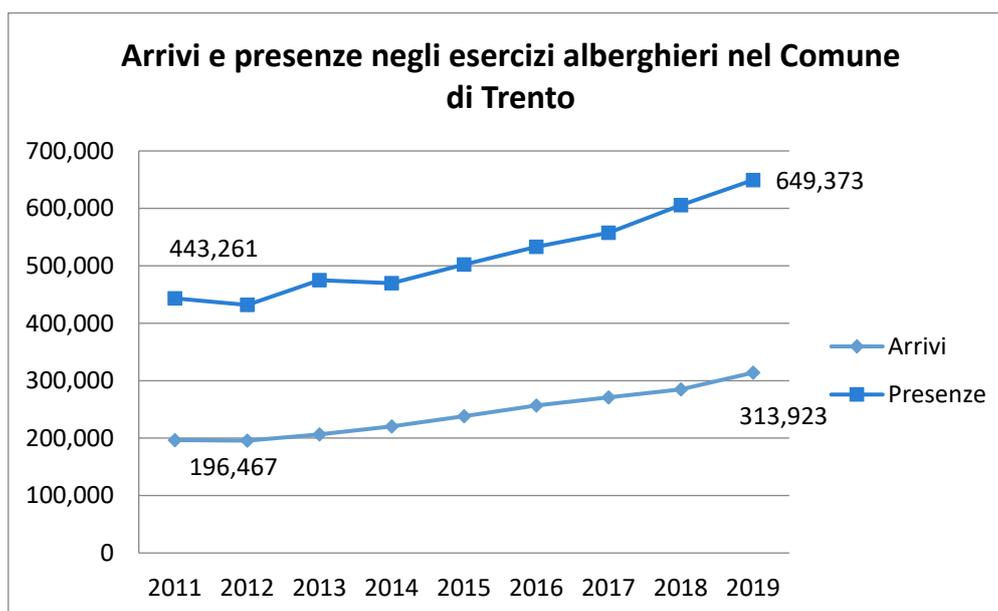


Grafico 10 Arrivi e presenze turistiche nel comune di Trento (fonte ISPAT)

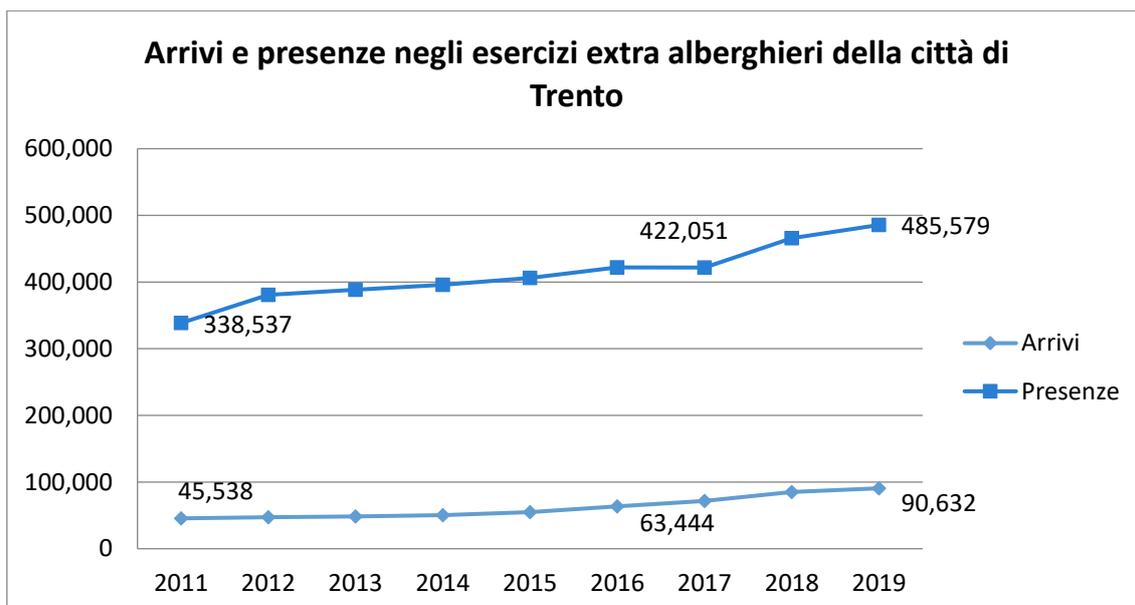


Grafico 11 Arrivi e presenze turistiche negli esercizi extra alberghiero del comune di Trento (fonte ISPAT)

Per quanto riguarda la struttura ricettiva, il numero di alberghi è rimasto stabile nell'ultimo decennio, mentre sono aumentate le strutture extra-alberghiere, in particolare i bed&breakfast, vero fenomeno che si sta diffondendo grazie ad internet e ad una nuova domanda da parte dei turisti.

Trento - strutture ricettive e numero posti letto

		2008	2017
Esercizi alberghieri	numero esercizi	36	36
	numero letti	3.135	3.036
Esercizi extralberghieri	numero esercizi	791	882
	numero letti	6.291	6.679
Totale	numero esercizi	827	918
	numero letti	9.426	9.715

Tabella 11 Da documento "Trento - immagini del cambiamento"

2.1 IL SISTEMA DEI TRASPORTI

La mobilità, a scala locale e sovra locale, è sostenuta da un sistema complesso di linee e reti composte da infrastrutture e attrezzature che fanno capo a una pluralità di soggetti pubblici e privati.

Trento è situata sull'asse viario del Brennero (Strada statale 12 dell'Abetone e del Brennero, Autostrada A22), è punto di arrivo dell'asse viario della Valsugana (Strada statale 47 della Valsugana) ed è qui che terminano la Gardesana Occidentale e la SP 90 Destra Adige.

Sono presenti due stazioni ferroviarie, quella centrale di Trento e quella di Trento FTM. La ferrovia del Brennero, situata parallelamente all'autostrada permette veloci collegamenti verso nord (Bolzano, Austria e Germania) e sud (Verona). Da Trento partono, inoltre, i treni verso Bassano del Grappa (linea ferroviaria della Valsugana, con coincidenza per Venezia e fermate urbane a Santa Chiara, San Bartolameo, Villazzano e Povo-Mesiano) e le vallate del Trentino nord-occidentale (linea ferroviaria Trento-Malé-Mezzana, inaugurata nel 1964 in sostituzione della preesistente tranvia).

Una funivia collega invece la città con la frazione di Sardagna, situata in posizione montana. La funivia di Sardagna venne costruita negli anni venti e permette un veloce collegamento con il monte Bondone.

Infine, a Trento nord si trova l'interporto, che si sviluppa su una superficie di circa 100 ettari accanto alla zona industriale di Spini di Gardolo e alla zona commerciale, a breve distanza dal casello Trento Nord dell'autostrada A22, vicino alla strada statale 47 della Valsugana e alla circonvallazione provinciale di Lavis S.P. 235. L'interporto di Trento è dotato di un terminal per il trasporto intermodale con 9 binari per il trasporto ferroviario, in modalità accompagnata (ROLA Autostrada viaggiante) e in modalità non accompagnata (trasporto container).

Il quadro emergente appare quindi complesso e richiede una visione di insieme che sappia connettere le diverse scale, da quella dell'accesso alle grandi reti di livello internazionale a quelle locali, che integri le linee della mobilità con i luoghi della sosta, che filtri i flussi in relazione alla delicatezza delle aree, urbane e a valenza naturalistica, che medi tra velocità dello spostamento e qualità dell'esperienza.

I trasporti urbani ed extraurbani sono invece gestiti dalla società Trentino Trasporti. La rete urbana consta di 23 linee, che collegano la Stazione Centrale a tutti i quartieri e le frazioni del comune, fino a Lavis. Centro del

sistema di trasporto pubblico della Provincia, dalla città partono una serie di collegamenti extraurbani verso le vallate trentine (Fassa, Fiemme, Giudicarie, Non, Primiero, Rendena, Sole, Tesino, Valsugana).

MOBILITA' SOVRALocale

0 1 2 km

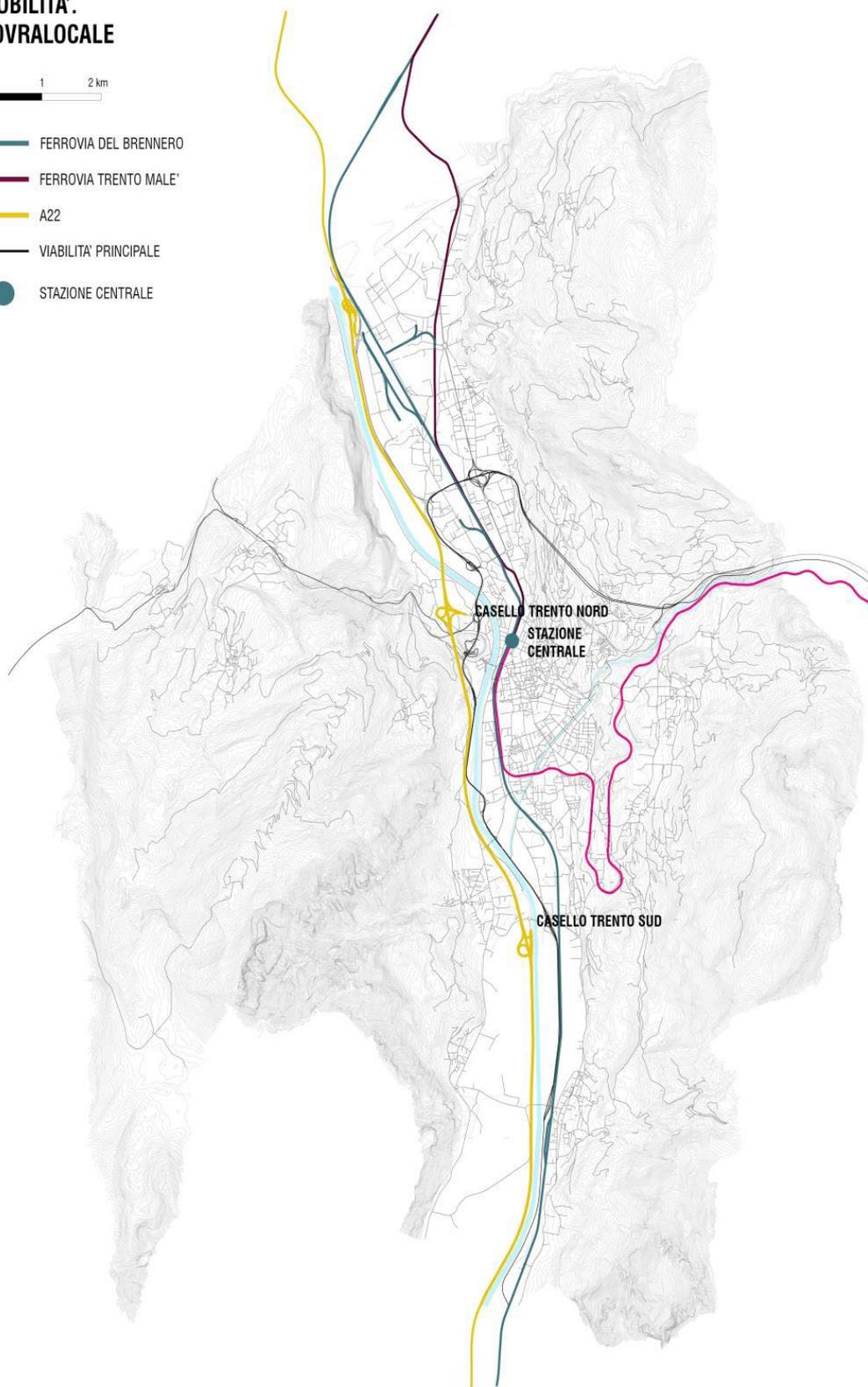
— FERROVIA DEL BRENNERO

— FERROVIA TRENTO MALE'

— A22

— VIABILITA' PRINCIPALE

● STAZIONE CENTRALE



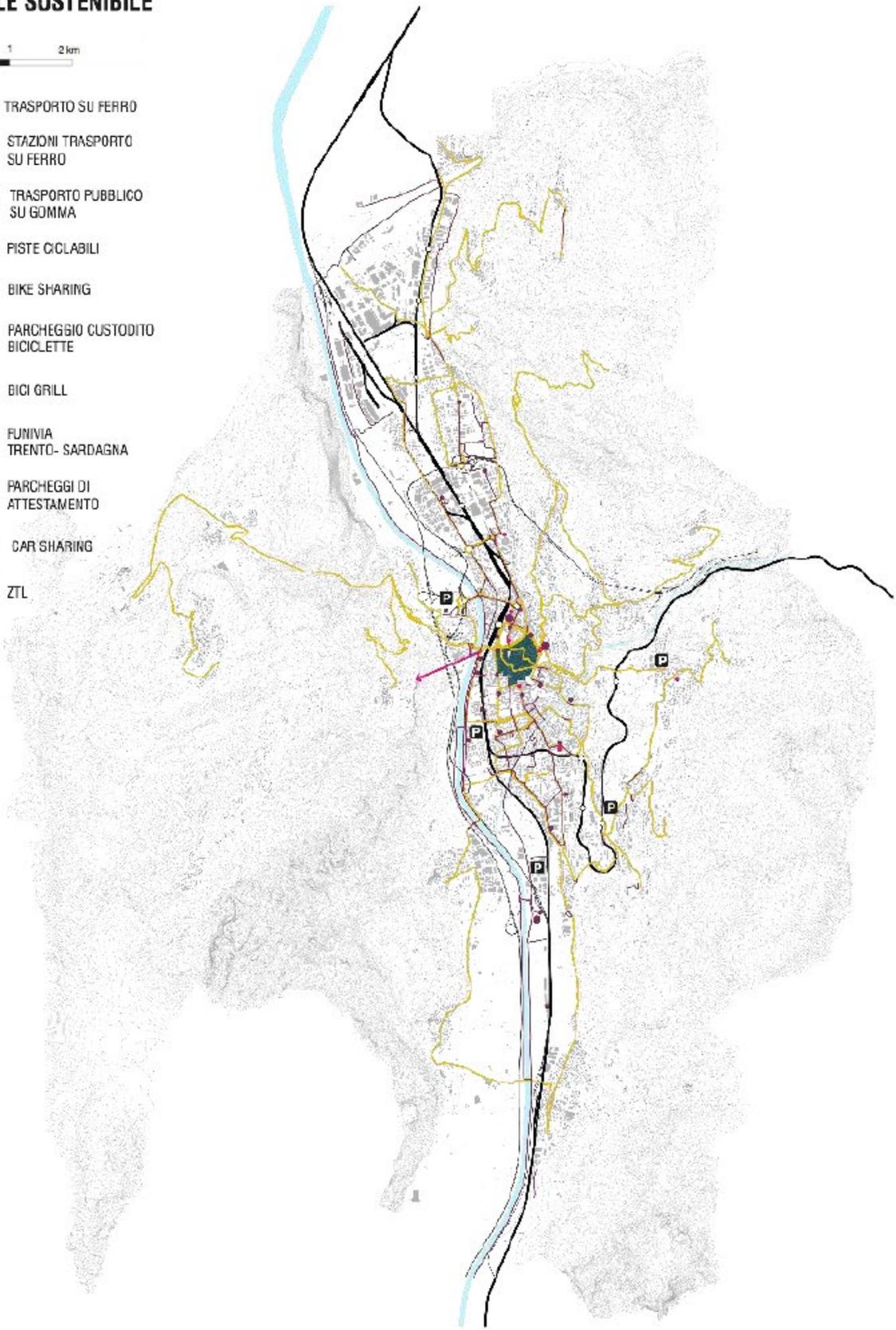
Mappa 4 Sistema della mobilità

Dal 2000 al 2017 l'estensione della rete delle piste ciclabili è passata da 28,2 km a 65,2. Si tratta in parte di percorsi differenziati rispetto alla viabilità ordinaria, in parte di piste miste.

MOBILITA' LOCALE SOSTENIBILE

0 1 2 km

-  TRASPORTO SU FERRO
-  STAZIONI TRASPORTO SU FERRO
-  TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA
-  PISTE CICLABILI
-  BIKE SHARING
-  PARCHEGGIO CUSTODITO BICICLETTE
-  BICI GRILL
-  FUNIVIA TRENTO- SARDAGNA
-  PARCHEGGI DI ATTESTAMENTO
-  CAR SHARING
-  ZTL



2.1.1 Il parco veicolare privato

La mobilità privata avviene soprattutto con l'uso dell'auto. Secondo i dati forniti da ACI, l'andamento del parco veicolare nel Comune di Trento dal 2006 al 2019 è il seguente:

Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Mercè	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2006	65.589	9.156	925	8.898	4.010	790	89.368	587
2007	65.450	9.678	893	8.915	4.071	705	89.712	581
2008	65.602	10.053	888	8.924	4.138	713	90.318	574
2009	65.751	10.592	865	8.775	2.925	689	89.597	569
2010	66.301	10.923	860	8.871	3.060	564	90.579	570
2011	73.058	11.253	892	9.998	3.155	542	98.898	641
2012	135.410	11.527	874	20.018	3.656	579	172.064	1.172
2013	153.290	11.572	807	21.824	3.696	537	191.726	1.307
2014	180.551	11.650	805	25.125	3.823	492	222.446	1.539
2015	213.294	11.821	803	30.349	4.109	489	260.865	1.818
2016	245.143	12.406	784	36.695	4.571	558	300.157	2.088
2017	291.309	13.900	777	47.561	5.223	774	359.544	2.469
2018	362.680	16.646	777	59.803	6.171	990	447.067	3.066
2019	407.932	18.003	770	66.774	7.676	1.075	502.230	3.433

Tabella 12 Veicoli immatricolati nel Comune di Trento (dati ACI)

Come si può notare dalla tabella, il numero dei veicoli immatricolati nel Comune è fortemente aumentato dal 2012. L'aumento di immatricolazioni è influenzato dalla minore tassazione riguardante l'iscrizione di nuove autovetture, che hanno portato in particolare le società di noleggio a breve termine, che esercitano altrove, a prendere sede legale in tali comuni (province in quanto la fiscalità è provinciale).

L'85% dei autoveicoli immatricolati sono inoltre di classe di omologazione EURO 6, il 6% e EURO 5 e il 5% EURO 4.

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contempl.	Non definito	TOTALE
Num.	3.788	904	3.385	6.664	20.026	22.941	345.874	4.331	19	407.932
Perc.	1%	0,2%	1%	2%	5%	6%	85%	1%	<1%	100%

Tabella 13 Auto immatricolate nel Comune di Trento per classe di omologazione (dati 2019)

Analizzando invece i dati relativi ai veicoli commerciali, notiamo come il numero di mezzi appartenenti alla classe di omologazione Euro 5 e Euro 6 rappresentino il 91% dei mezzi commerciali attualmente circolanti.

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non definito	TOTALE
Num.	752	374	865	1.981	2.190	10.822	55.650	448	5	73.087
Perc.	1%	1%	1%	3%	3%	15%	76%	1%	<1%%	100%

Tabella 14 Veicoli commerciali immatricolati nel Comune di Trento per classe di omologazione (dati 2019)

Infine, si riportano nel seguito i numeri riguardanti il pendolarismo nel Comune di Trento (Censimento ISTAT 2011) e, come possiamo vedere, ogni giorno si spostano più di 65.000 persone:

Numero di persone che si sposta giornalmente all'interno del Comune			Numero di persone che si sposta giornalmente fuori dal Comune		
Studio	Lavoro	Totale	Studio	Lavoro	Totale
19.824	38.887	58.711	920	5.976	6.896

Tabella 15 Pendolarismo nel Comune di Trento (dati ISTAT)

Capitolo 3 : LE ATTIVITÀ DI COMPETENZA COMUNALE

3.1 EDIFICI COMUNALI E IMPIANTI SPORTIVI

Il patrimonio immobiliare del Comune di Trento è articolato e comprende oltre alle sedi istituzionali una serie di strutture dedicate all'educazione, centri civici ed altro, per un totale di oltre 120 edifici, gestiti dal Servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio.

A questi si aggiungono 71 impianti sportivi, gestiti mediante associazioni sportive (8) oppure affidati all'Azienda speciale per la gestione degli impianti sportivi – ASIS (63).

3.2 IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Attualmente l'impianto di pubblica illuminazione è composto da 17.187 punti luce (+34% rispetto al 2006 e +5% rispetto al 2017):

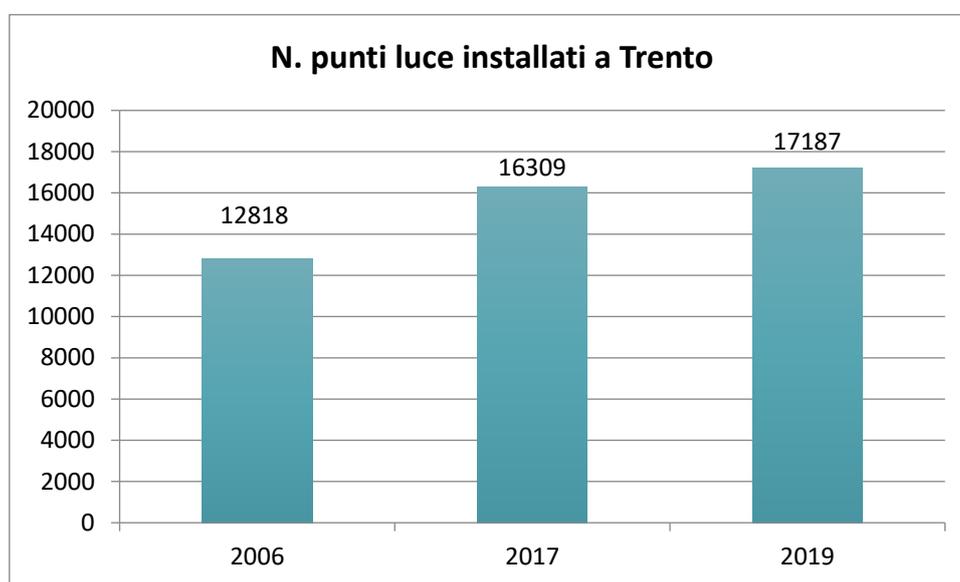


Grafico 12 Andamento del numero di punti luce installati nel Comune di Trento

Come indicato nel Grafico 13, l'82% del parco lampade complessivo è formato da punti luce SAP e il 13% da punti luce a LED.

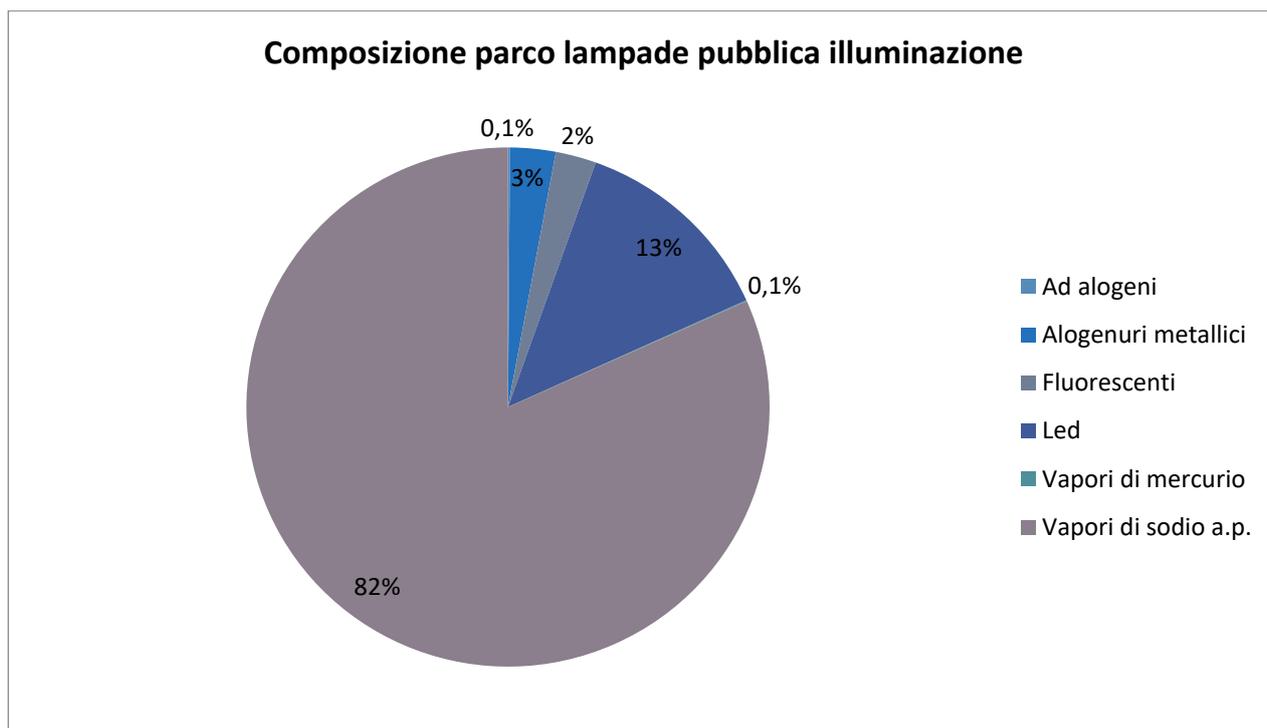


Grafico 13 Punti luce installati nel Comune di Trento suddivisi per tipologia (valori %)

A questi si aggiungono 91 impianti semaforici (+42% rispetto al 2006) per un totale di 1.050 lanterne.

3.3 PARCO VEICOLI COMUNALE

Il parco veicoli di proprietà comunale è così costituito da 254 veicoli di cui 10 acquistati nel 2020 full-electric (Nissan Leaf):

CATEGORIA EURO	AUTOVETTOURE	AUTOCARRI	MEZZI SPECIALI	MOTOCICLETTE E CICLOMOTORI	TOTALE
1	0	2	0	0	2
2	1	5	3	5	14
3	17	27	5	9	55
4	52	5	2	0	59
5	32	22	4	0	58
6	17	31	1	0	49
TOTALE	119	92	15	14	237

Tabella 16 Parco veicoli comunale suddiviso per tipologia e classe di omologazione EURO

MACCHINE OPERATRICI	
Anno di immatricolazione	Numero
1985	1
1994	2
1995	2
1998	1
1999	1
2000	1
2006	1
2008	1
2010	1
2012	1
2016	2
2017	3
TOTALE	17

Tabella 17 Macchine operatrici di proprietà comunale per anno di immatricolazione

Capitolo 4 : APPROVVIGIONAMENTO, SMALTIMENTO E PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

4.1 SERVIZI IDRICI E AMBIENTALI

La società Novareti S.p.A. nel settore idrico riguarda la captazione, la potabilizzazione, l'adduzione e la distribuzione dell'acqua ad uso potabile nonché la gestione delle reti fognarie. L'attività di depurazione dei reflui fognari viene svolta dalla Provincia Autonoma di Trento.

Servizio idrico integrato	2017	2018	2019	2020
Rete acquedotto in km	676	676	681	681,4
Rete fognaria in km (bianca, nera e mista)	475,1	475,1	475,1	475,1
Utenze allacciate alla rete duale	67.739	65.142	50.521	50.521

Tabella 18 Dettagli del servizio idrico integrato (fonte DUP 2022 - 2024)

Il servizio di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché la pulizia di strade, piazze e marciapiedi è affidato a Dolomiti Ambiente S.r.l..

	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rifiuti urbani indifferenziati	23.223,4	11.101,0	9.957,9	9.786,2	9.674,9	10.307,0	9.547,1
di cui ingombranti avviati allo smaltimento	2.692,9	1.236,7	1.105,3	1.240,1	1.388,0	1.508,8	1.052,2
non ingombranti	20.530,5	9.864,3	8.852,6	8.546,1	8.286,9	8.798,2	8.494,9
Rifiuti urbani differenziati	36.598,6	42.461,2	41.929,5	42.999,5	43.008,7	44.649,7	45.365,0
di cui spazzamento *		859,5	1.115,8	971,9	895,3	1.191,0	1.100,8
di cui ingombranti ****							326,1
Totale rifiuti urbani	59.821,9	53.562,2	51.887,4	52.785,7	52.683,6	54.956,7	54.912,1
Tasso di raccolta differenziata (%) **	63,0	78,9	80,4	81,1	81,3	80,8	82,3
Produs.TOTALE rifiuti kg/ab.***	516,1	456,6	442,3	449,7	447,6	465,2	463,2
Produs. rifiuti DIFFERENZ. kg/ab.	315,8	362,0	357,4	366,4	365,4	377,9	382,7
Produs. rifiuti INDIFFERENZ. kg/ab.	200,4	94,6	84,9	83,4	82,2	87,2	80,5

Tabella 19 Quantità complessiva di rifiuti raccolti nel Comune di Trento (in tonnellate) - Anno 2010 e dal 2014 al 2019

Percentuale di raccolta differenziata e produzione totale di rifiuti (kg/abitante) – Anni dal 2014 al 2019

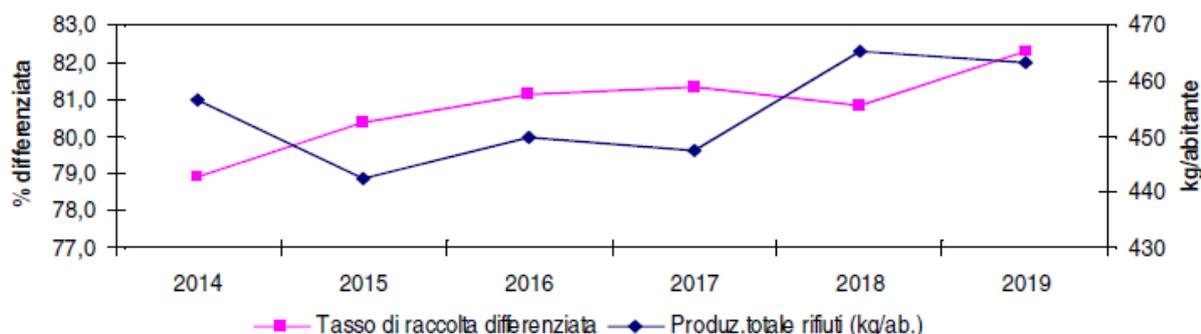


Grafico 14 Percentuale di Raccolta Differenziata e produzione di rifiuti per abitante (da Annuario statistico)

4.2 GLI IMPIANTI DA FER INSTALLATI

Al fine di conoscere la produzione locale di energia da fonti rinnovabili, è stata consultata la banca dati nazionale Atlaimpianti messa a disposizione dal GSE.

Presso il comune di Trento risultano presenti i seguenti impianti:

	Tipologia di impianto da FER	N. Impianti	Potenza nominale complessiva in kW
FER elettriche	Fotovoltaico	2.359	26.467
	Idroelettrico	6	1.050
	Biogas	1	90
	Biomasse liquide	1	559
FER termiche	Solare termico	17	171 (mq)
	Biomassa	209	2.507

Tabella 20 Riepilogo degli impianti da FER installati nel Comune di Trento (elaborazione dati Atlaimpianti)

Per quanto riguarda il fotovoltaico, circa il 94% è rappresentato da impianti di piccole dimensioni (<20 kW), mentre il 63% della potenza nominale complessivamente installata è rappresentata da impianti a partire da 20 kW (di cui uno con potenza pari a 1,6 MW).

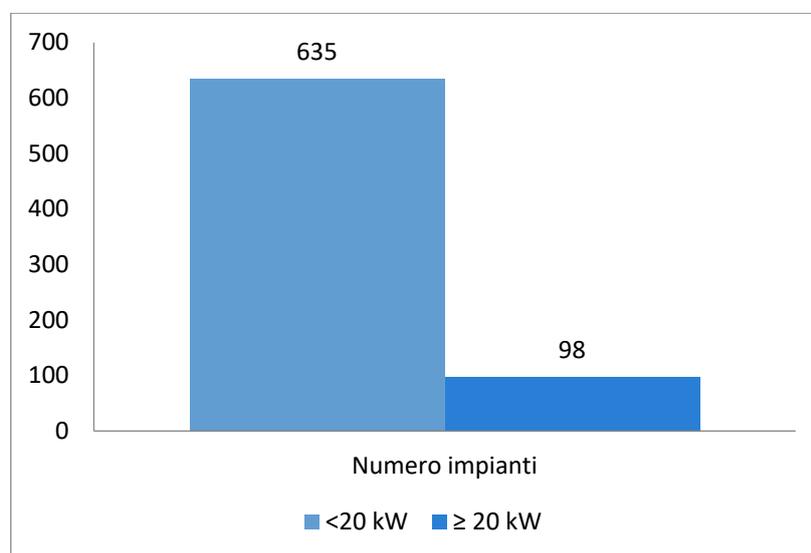


Grafico 15 Numero di impianti FV installati a Trento suddivisi per classe di potenza

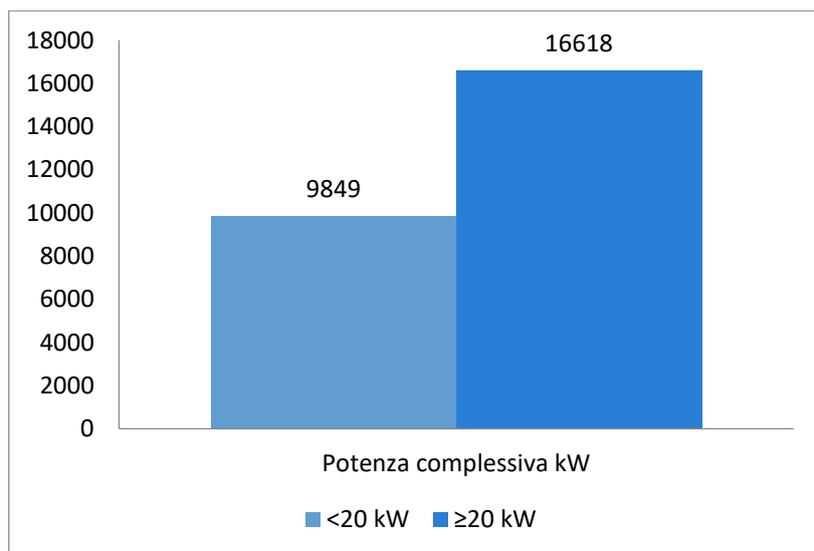


Grafico 16 Potenza FV installata a Trento suddivisa per classe di potenza

Capitolo 5 : INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI BASE E INVENTARIO DI MONITORAGGIO

Funzione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) è di fotografare la situazione energetica comunale rispetto all'anno di riferimento in termini di consumi energetici e di emissioni di CO₂. Essa costituisce pertanto il punto di partenza del PAESC, da cui può partire la definizione degli obiettivi, la predisposizione di un adeguato Piano d'Azione ed una continuativa azione di monitoraggio.

Così come per il PAES, anche per il PAESC si è scelto di mantenere **il 2006 come anno di riferimento** per fissare gli obiettivi al 2030, nonché per valutare i progressi realizzati sino ad oggi.

Si è inoltre scelto di utilizzare i fattori di emissione standard in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006), che comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale. I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.

Le emissioni totali di CO₂ si calcolano sommando i contributi relativi a ciascuna fonte energetica. Per i consumi di energia elettrica le emissioni di CO₂ in t/MWh sono determinate mediante il relativo fattore di emissione (National/European Emission Factor).

Tale scelta è stata mantenuta anche per il calcolo degli inventari di monitoraggio delle emissioni (IME) già elaborati per gli anni 2013 e 2017, nonché per l'IME elaborato in questa sede al 2019.

Nei seguenti paragrafi verranno perciò descritti nell'ordine:

- ↳ Le fonti consultate per la determinazione dell'IME al 2019
- ↳ IME comunale complessivo al 2019
- ↳ Andamento dei consumi e delle emissioni dal 2006 al 2019.

5.1 IL BILANCIO ENERGETICO E DELLE EMISSIONI AL 2019

5.1.1 Nota metodologica

L'inventario delle emissioni al 2019 relativo al territorio del Comune di Trento è stato formulato con riferimento alle informazioni reperite dalle seguenti fonti:

Utenze comunali:

Uffici del Comune di Trento
Asis Trento

Consumi residenziali, settore terziario e altro:

Dolomiti Energia
Novareti
ISTAT
TERNA
Ministero dello sviluppo economico

Autorità l'energia elettrica e per il gas

Consumi per trasporti pubblici e privati:

Automobile Club Italia
Ministero dello sviluppo economico
Uffici del Comune
Trentino Trasporti

Energie rinnovabili

GSE Atlaimpianti
ISTAT
Uffici del Comune

Si è inoltre considerato che:

- La popolazione di Trento è passata da 111.718 abitanti nel 2006 a 118.815 abitanti (+6,4%);
- È aumentato il numero e la potenza degli impianti per la produzione di elettricità da fonti rinnovabili, migliorando così il fattore di emissione locale.

Anche per l'anno 2019 si è deciso di escludere dal Piano di Azione il settore produttivo.

5.1.2 Ipotesi adottate

Non sempre i dati raccolti sono disponibili in forma disaggregata e per questo diventa necessario procedere a una stima dei consumi a livello comunale, utilizzando di volta in volta i criteri e le variabili più adeguate, al fine di poter ricostruire la suddivisione per settori e vettori energetici.

Nel seguito viene illustrata l'origine e la struttura dei dati raccolti e la metodologia utilizzata per la ripartizione dei consumi laddove questi non fossero già stati raccolti separatamente.

- UTENZE COMUNALI

Per quanto riguarda i dati di consumo diretti del Comune, sono stati raccolti internamente i dati disponibili sul patrimonio edilizio di proprietà comunale e sui relativi consumi di elettricità e combustibile, nonché i dati di consumo per l'Illuminazione Pubblica comunale e il Parco veicoli comunale.

- ENERGIA ELETTRICA

I dati relativi ai consumi finali di energia elettrica sull'intero territorio comunale, suddivisi in base alla tipologia utilizzo, sono stati forniti dal distributore Dolomiti Energia.

- GAS NATURALE

I dati relativi ai consumi finali di gas naturale sull'intero territorio comunale, suddivisi in base alla tipologia utilizzo, sono stati forniti dalla società distributrice Novareti.

- CONSUMI DI GASOLIO PER RISCALDAMENTO

La stima dei dati di consumo di gasolio destinato al riscaldamento è stata realizzata facendo riferimento alle vendite provinciali di combustibile pubblicate sul sito del MiSE e alla popolazione residente.

- TRASPORTI

Nell'ambito dell'elaborazione di un PAESC la stima delle emissioni da traffico è l'attività che presenta le maggiori difficoltà. Difatti, risulta problematico quantificare i consumi di carburante di un comune utilizzando un approccio territoriale, ovvero i soli consumi che hanno avuto luogo all'interno dei confini comunali, così come suggerito dalle linee guida del JRC.

Per i trasporti privati e commerciali, il consumo di diesel, benzina e gpl è stato stimato sulla base delle statistiche a disposizione, così come fatto anche per la valutazione dei consumi del 2005:

- Statistiche provinciali sulla vendita di combustibili (bollettino petrolifero provinciale).
- Popolazione residente. Per il Comune di Trento, a differenza di altri Comuni, non si tiene conto dei veicoli immatricolati per via di un elevato numero di immatricolazioni influenzato da politiche fiscali provinciali vantaggiose che hanno portato in particolare le società di noleggio a breve termine, che esercitano altrove, a prendere sede legale in tali comuni (province in quanto la fiscalità è provinciale), falsando così il numero di veicoli effettivamente circolanti nel Comune trentino.

Il consumo di gas per autotrazione è stato invece determinato sulla base di statistiche nazionali rese disponibili dal GSE.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico locale, i consumi sono stati forniti direttamente dalla società Trentino Trasporti.

- ALTRI VETTORI ENERGETICI

Gli altri vettori energetici considerati nel PAESC di Trento sono:

- biomasse per il settore residenziale (legna e simili);
- biocarburanti (benzina e gasolio) per il settore trasporti
- Impianti per la produzione di elettricità da fonti rinnovabili e impianti solari termici.

Nel primo caso si è fatto ricorso al censimento degli impianti termici e la potenza complessivamente installata è stata moltiplicata per il numero di ore di utilizzo annuali ipotizzato per la zona climatica F. Si è scelto di far rientrare tale tipologia di combustibile nella definizione di biomassa sostenibile che genera energia rinnovabile a emissioni zero.

I biocarburanti sono valutati secondo le percentuali previste dalla normativa e precisamente pari al 9,0% di biocarburanti dei consumi di gasolio e benzina per il 2019, non essendo disponibili banche dati dedicate.

Infine, per gli impianti da FER, si è fatto riferimento alla banca dati del GSE, Atlaimpianti.

5.1.3 Fattori di emissione

I fattori di emissione adottati per il calcolo delle emissioni di CO₂ del 2019 sono i fattori IPCC riportati a continuazione:

FATTORI DI EMISSIONE UTILIZZATI PER L'IBE AL 2006 E L'IME AL 2019		
Vettore energetico	Fattore di emissione di CO ₂ (ton CO ₂ /MWh) anno 2006	Fattore di emissione di CO ₂ (ton CO ₂ /MWh) anno 2019
Gas naturale	0,202	0,202
Gasolio (Diesel)	0,268	0,268
Olio da riscaldamento	0,268	0,268
GPL	0,227	0,227
Benzina	0,250	0,250
Biocarburanti	0,000	0,000
Biomassa	0,000	0,000
Energia Elettrica (rete nazionale)	0,483	0,483
Energia Elettrica (fattore locale)	0,482	0,436

Tabella 21 Fattori di emissione usati per l'IBE 2006 e l'IME al 2019

Per quanto riguarda l'energia elettrica, il fattore di emissione nazionale dipende dalle modalità di produzione del mix elettrico italiano che va di anno in anno migliorando grazie all'efficientamento delle centrali termoelettriche e alla quota fornita dai grandi impianti a fonte rinnovabile.

Al fine di considerare il contributo dell'energia elettrica da fonte rinnovabili prodotta localmente, le linee guida del JRC propongono la seguente formula:

$$EFE = \frac{(TCE - LPE - AEV) * NEEFE + CO2LPE + CO2AEV}{TCE}$$

dove

- EFE = fattore di emissione di CO₂ locale per l'elettricità [t CO₂/MWh]
- TCE = consumo totale di energia elettrica nel territorio Comunale [MWh]
- AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh]
- LPE = produzione locale di energia elettrica [MWh]
- NEEFE = fattore di emissione medio nazionale/regionale di CO₂ per l'energia elettrica [t CO₂/MWh]
- CO₂LPE = emissioni di CO₂ dalla produzione locale di elettricità [t CO₂]
- CO₂AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'ente locale [t]

In funzione della formula di cui sopra, dell'energia prodotta dagli impianti da FER installati sul territorio comunale nel 2019 e dell'energia verde certificata acquistata dal Comune per tutte le proprie utenze, il fattore di emissione locale dell'energia elettrica nel 2019 era pari a **0,436 tCO₂/MWh**.

5.1.4 I Risultati dell'IME al 2019

Nel 2019 i consumi complessivi di energia ammontano a **2.821.814 MWh**, pari a un consumo pro-capite di **23,7 MWh**, così ripartiti:

SETTORE	MWh/2019	%
SETTORE PUBBLICO	56.269	2%
SETTORE RESIDENZIALE	1.128.710	40%
SETTORE TERZIARIO	560.663	20%
TRASPORTO PUBBLICO	27.073	1%
TRASPORTO PRIVATO	1.049.100	37%
TOTALE	2.821.814	100%

Tabella 22 Consumi di energia per settore al 2019

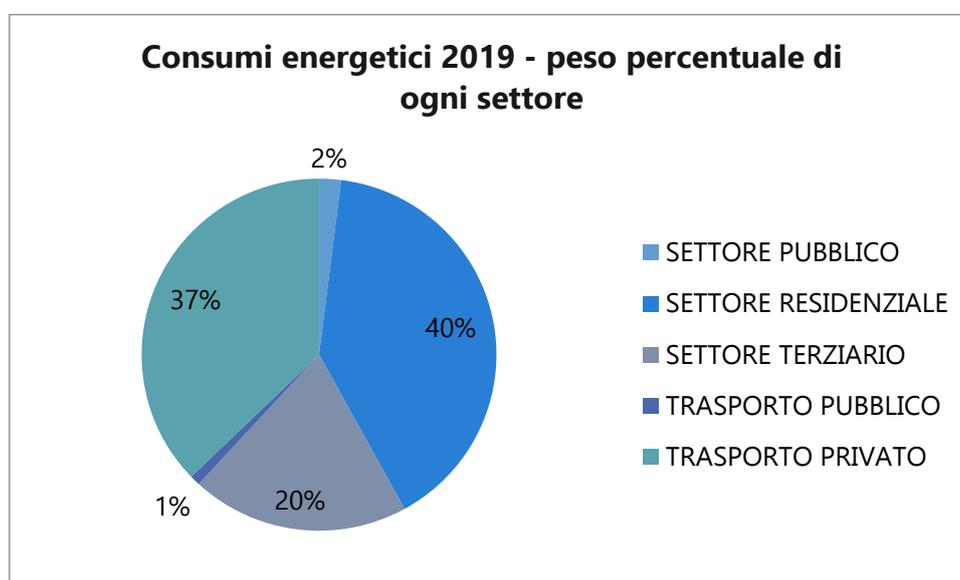


Grafico 17 Bilancio energetico 2019 - valori percentuali

Il primo settore per consumi di energia è quello residenziale (40%), seguito da quello dei trasporti privati e commerciali (37%) e dal settore terziario (20%).

Passando a un'analisi per vettori energetici, possiamo vedere dalla Tabella 23 che il gas naturale, con il 38% dei consumi, è il principale combustibile, seguito dal diesel per autotrazione (26%) e dall'elettricità da fonti fossili (17%). Le fonti energetiche da fonti rinnovabili rappresentano circa il 5% dei consumi complessivi.

VETTORE ENERGETICO	MWh/2019	%
ELETTRICITA' DA FONTE FOSSILE	488.362	17,3%
GAS NATURALE	1.063.309	37,7%
OLIO DA RISCALDAMENTO	169.856	6,0%
GPL	41.789	1,5%
DIESEL	736.796	26,1%
BENZINA	191.610	6,8%

VETTORE ENERGETICO	MWh/2019	%
BIOCARBURANTI	80.731	2,9%
ELETTRICITA' DA FER	39.697	1,4%
SOLARE TERMICO	171	0,01%
BIOMASSA	9.494	0,3%
TOTALE	2.821.814	100,0%

Tabella 23 Consumi di energia per vettore energetico al 2019

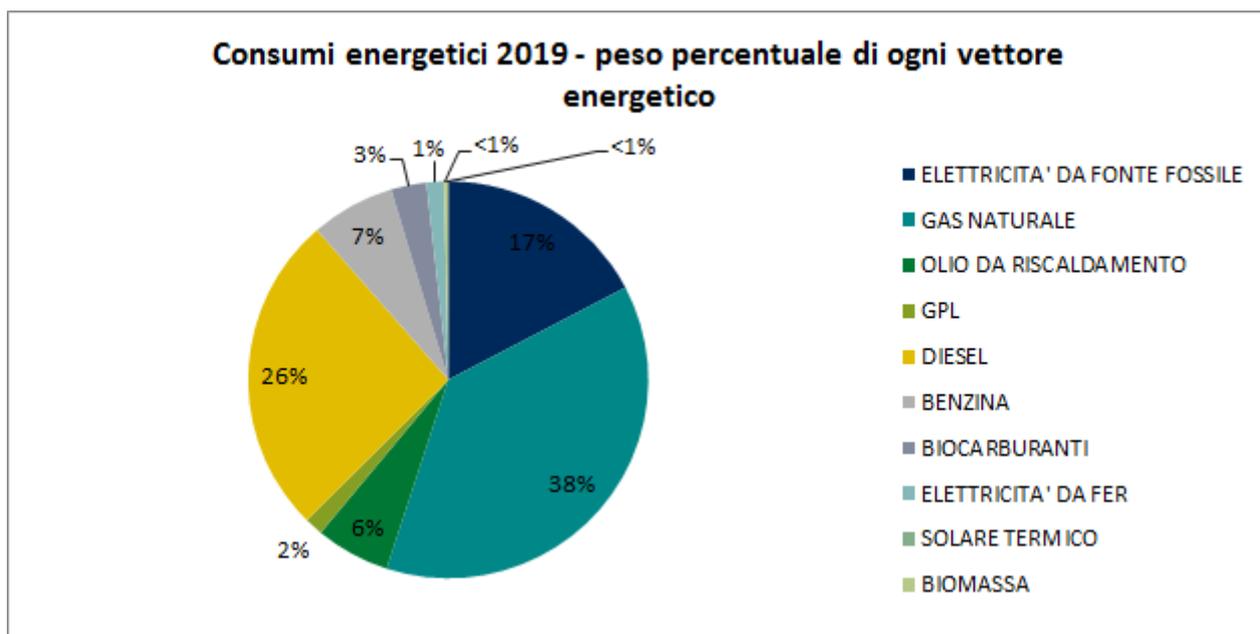


Grafico 18 Bilancio energetico al 2018 - consumi per vettore

Le emissioni totali ammontano invece a **741.614 tCO₂**, pari a **6 tCO₂ pro-capite**. Il settore residenziale è quello a maggiori emissioni, seguito subito dopo dal settore dei trasporti:

SETTORE	tCO ₂ /2019	%
SETTORE PUBBLICO	15.853	2,1%
SETTORE RESIDENZIALE	258.358	34,8%
SETTORE TERZIARIO	207.499	28,0%
TRASPORTO PUBBLICO	6.019	0,8%
TRASPORTO PRIVATO	253.884	34,2%
TOTALE	741.614	100,0%

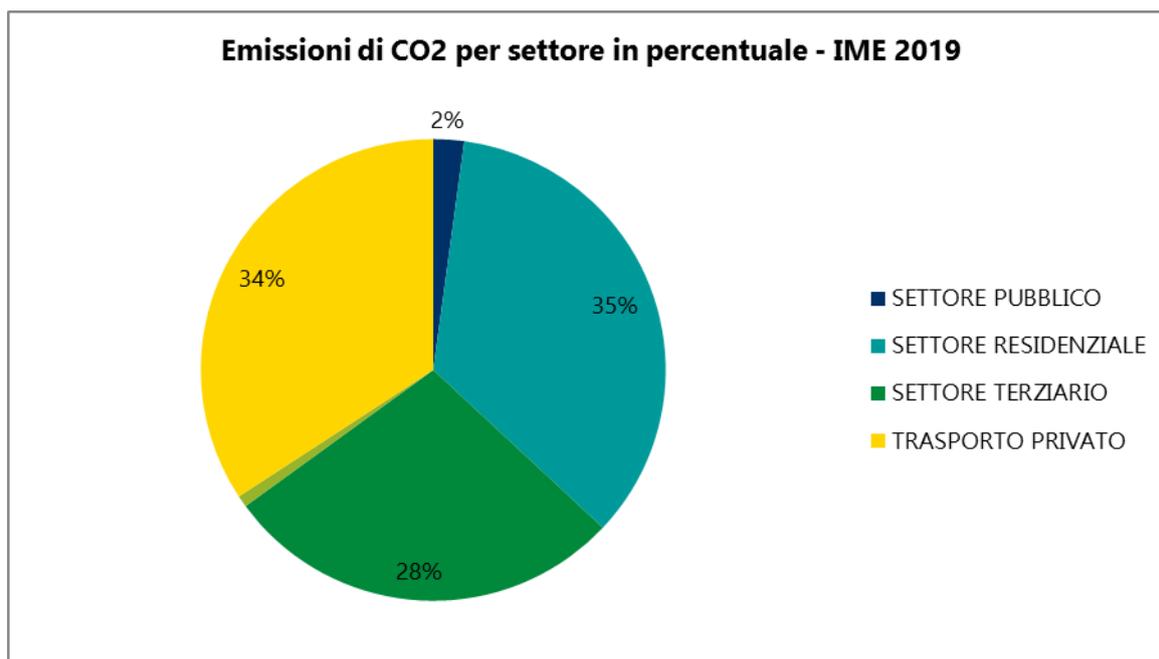


Grafico 19 Risultati IME 2019- valori percentuali

5.2 ANDAMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA E DELLE EMISSIONI DAL 2006 AL 2019

5.2.1 I consumi di energia

I consumi totali di energia complessivi si sono ridotti di quasi il 18% dal 2006 al 2019:

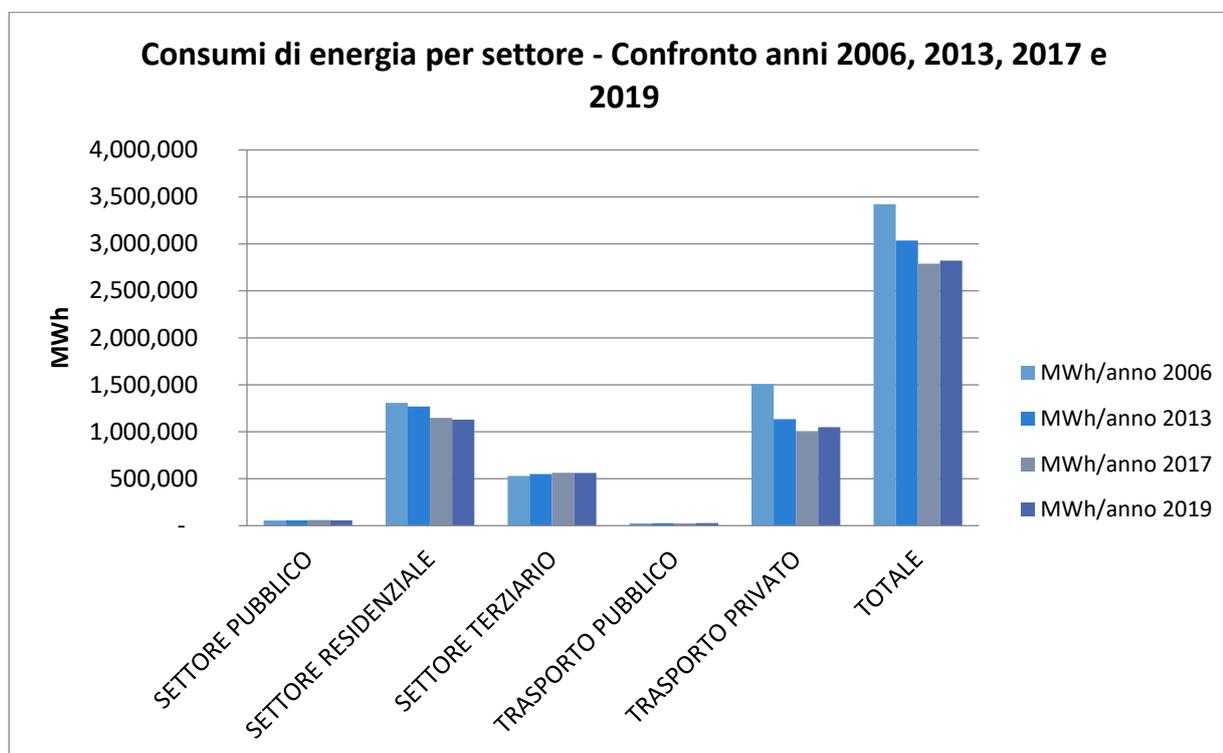


Grafico 20 Confronto dei bilanci energetici degli anni 2006, 2013, 2017 e 2019

Il maggior calo di consumi lo ha registrato il settore dei trasporti (-30%), seguito dal settore residenziale (-14%). Hanno invece incrementato i propri consumi il settore del TPL, in seguito a un ampliamento del servizio, il settore terziario e quello comunale.

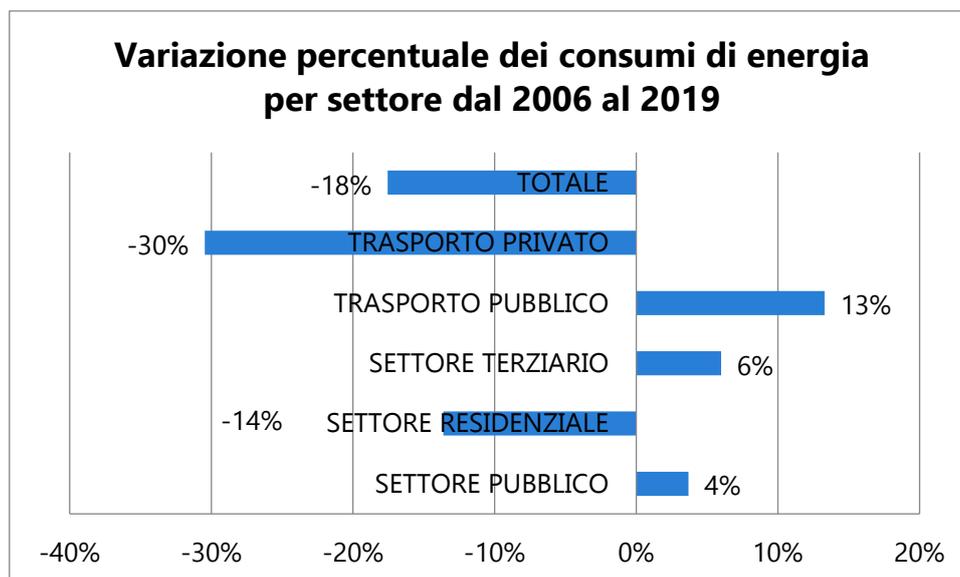


Grafico 21 Variazione dei consumi di energia per settore

Per quanto riguarda invece i vettori energetici, dal 2006 ad oggi si è ridotto il consumo di prodotti di origine petrolifera, mentre è aumentato il consumo di energia da FER e a minor impatto ambientale:

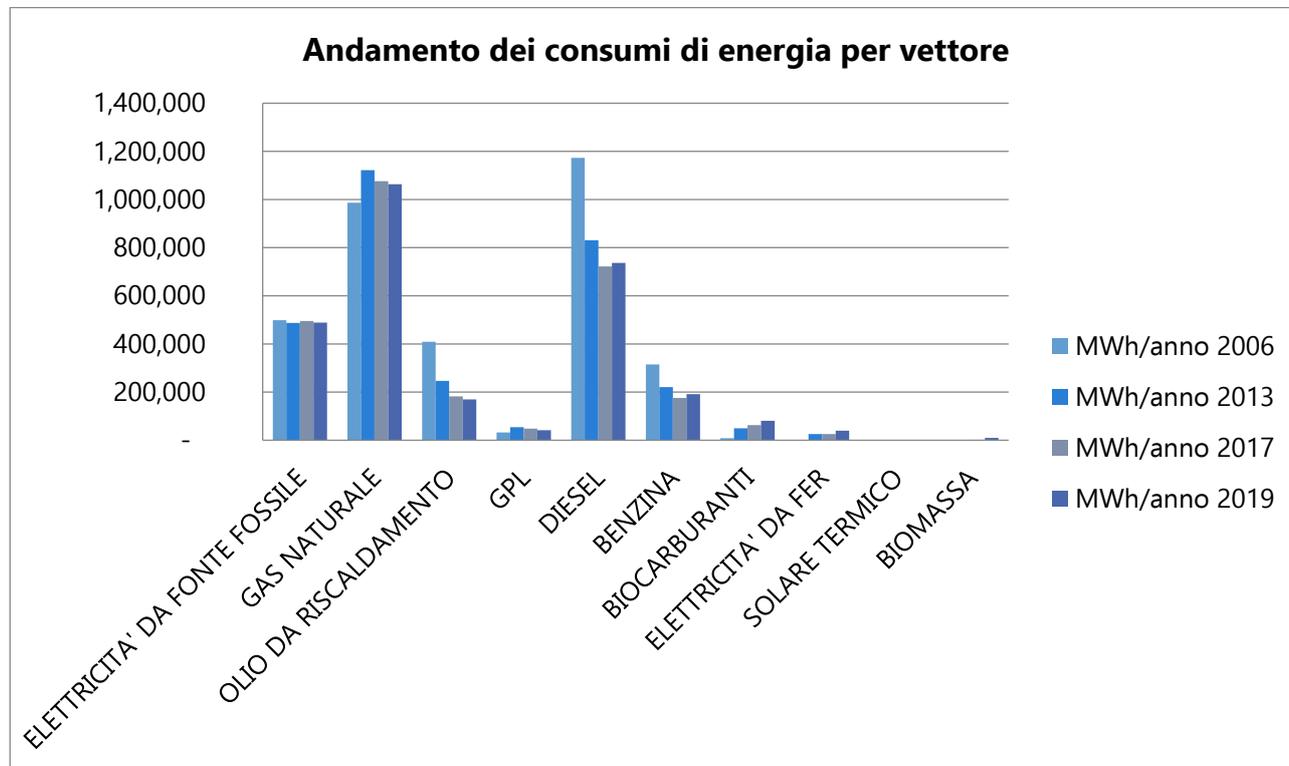


Grafico 22 Confronto dei consumi di energia per vettore per gli anni 2006, 2013, 2017 e 2019

Si procede ora ad analizzare la variazione dei consumi settore per settore.

Come già accennato in precedenza, nel periodo 2006 – 2019 i consumi del settore pubblico sono aumentati complessivamente del 4%.

Per quanto riguarda gli edifici e gli impianti sportivi comunali, la situazione è la seguente:

	2006	2013	2017	2019	Var. 2006-2016
Elettricità	11.929	12.243	12.803	12.734	7%
Gas	33.081	35.519	38.857	34.700	5%
Gasolio	358	376	-	264	-26%
Totale	45.368	48.138	51.660	47.697	5%

Tabella 24 Confronto dei consumi di energia per edifici comunali

Come si può vedere dalla tabella sovrastante, sono cresciuti tanto i consumi di gas quanto quelli di elettricità. **Ciò è dovuto anche ad un aumento del numero di edifici di proprietà comunale degli ultimi anni** (Nido Ravina, Nido Martignano, Teatro Meano, Teatro Villazzano) **ed all'aumento della superficie di alcuni edifici** preesistenti (ampliamento materna Mattarello, ampliamento materna Gardolo). Tuttavia, dal 2017 al 2019 i consumi complessivi hanno registrato una diminuzione del 7,6%.

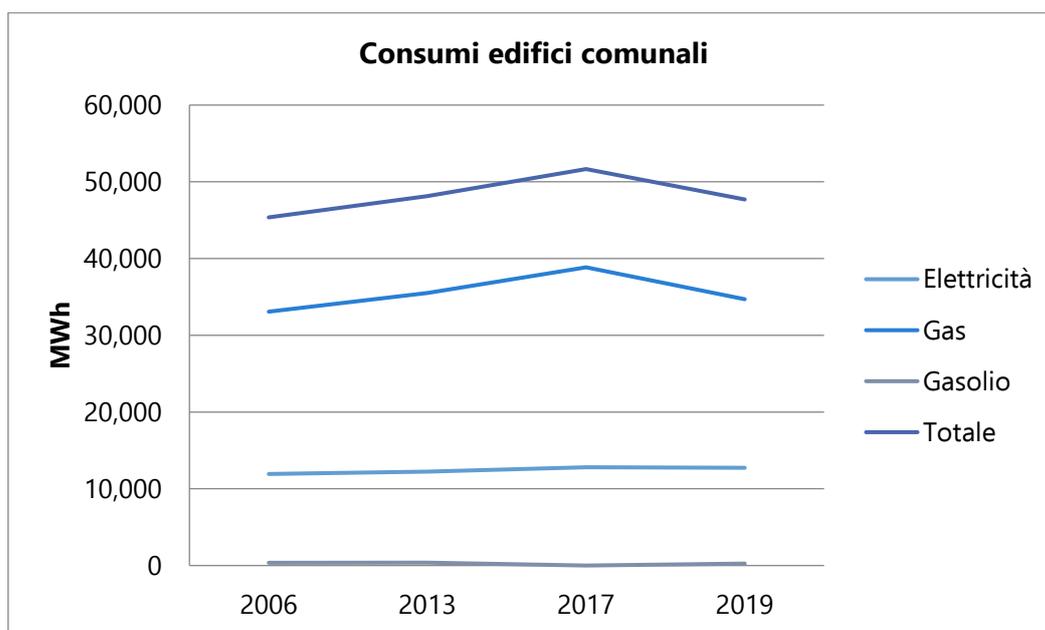


Grafico 23 Andamento dei consumi per edifici comunali e impianti sportivi

Anche i consumi per la illuminazione pubblica sono cresciuti del 2,3% nel periodo 2006-2019, per via anche dell'aumento del numero di punti luce passati da 12.818 lampade nel 2006, a 13.950 nel 2013, a 16.309, fino ai 17.187 punti luce (+34% rispetto al 2006 e +5% rispetto al 2017).

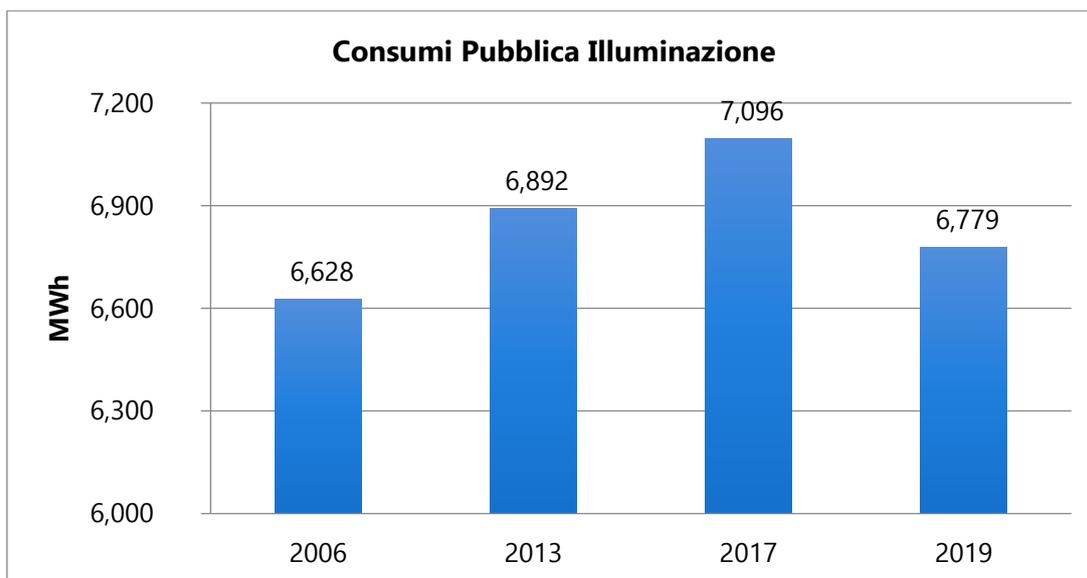


Grafico 24 Consumi complessivi per pubblica illuminazione

Andando a considerare il consumo per punto luce, perciò, il consumo per punto luce è andato riducendosi fino a registrare un -23,7% nel 2019 rispetto al 2006:

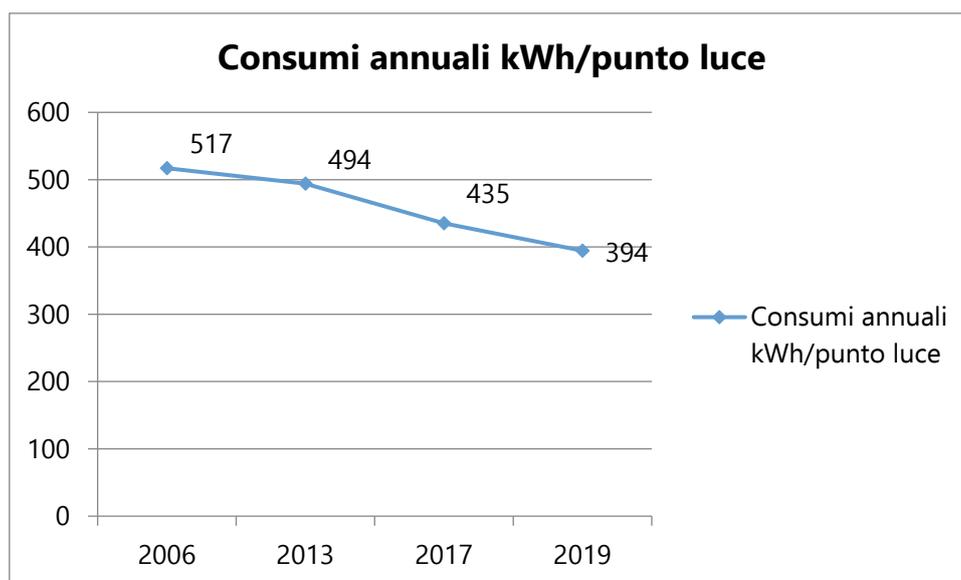


Grafico 25 Andamento del consumo di elettricità per punto luce

I consumi di carburante del parco veicoli comunale, hanno registrato complessivamente una riduzione del 23%. In particolare si sono ridotti fortemente i consumi di benzina (-62%) e diesel (-9%) mentre sono aumentati i consumi di metano, gpl e di biocarburanti:

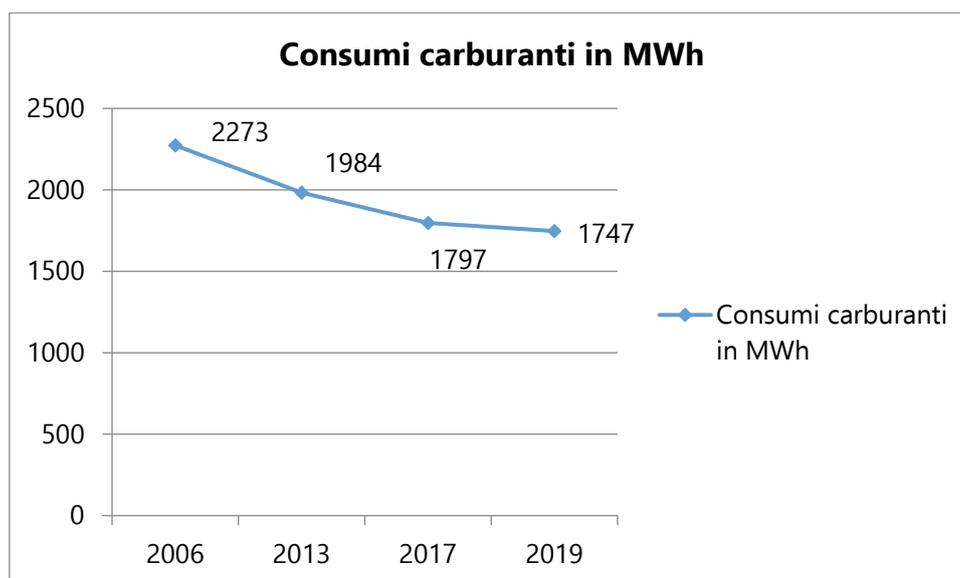


Grafico 26 Andamento del consumo di carburanti per parco veicoli comunale

Il settore residenziale, che è ad oggi il settore maggiormente energivoro nel Comune di Trento, ha ridotto i propri consumi del 14% dal 2006.

	2006	2013	2017	2019	Var. 2006-2019
Elettricità	110.234	104.616	101.156	98.874	-10%
Gas	835.612	948.139	887.488	875.239	5%
Gasolio	360.803	216.232	157.455	146.113	-60%
Biomassa	0	0	2.191	8.358	↑
Solare termico	0	0	30	126	↑
Totale	1.306.648	1.268.987	1.148.320	1.128.710	-14%

Tabella 25 Confronto dei consumi di energia del settore residenziale

Come possiamo vedere, i consumi di gasolio per riscaldamento sono crollati del 60% rispetto al 2006, mentre quelli di gas hanno registrato un lieve aumento (+5%). Sono aumentati anche i consumi di biomassa per riscaldamento e di energia da solare termico.

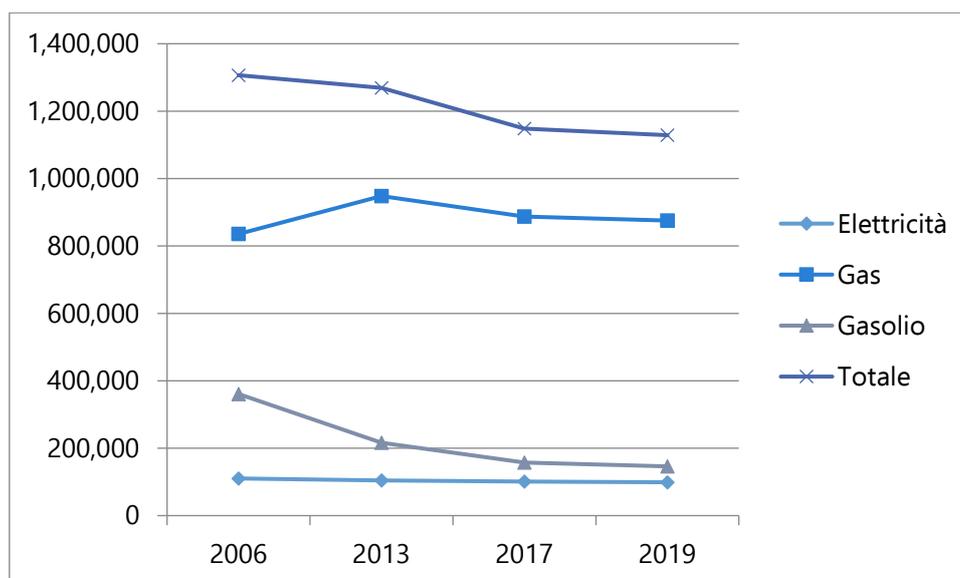


Grafico 27 Andamento dei consumi dei principali combustibili nel settore residenziale

Il settore terziario, al contrario, ha registrato un aumento complessivo dei consumi del 6%, dovuto anche ad un aumento nel numero di attività turistico-ricettive degli ultimi anni e ad un aumento degli arrivi e delle presenze di turisti. L'unico combustibile ad aver registrato una contrazione è il gasolio per riscaldamento:

	2006	2013	2017	2019	Var. 2006-2019
Elettricità	370.888	389.134	399.811	409.647	10%
Gas	110.404	130.954	138.276	126.401	14%
Gasolio	47.671	29.865	25.047	23.479	-51%
Biomassa	0	0	0	1.136	↑
Totale	528.963	549.954	563.133	560.663	6%

Tabella 26 Confronto dei consumi di energia del settore terziario

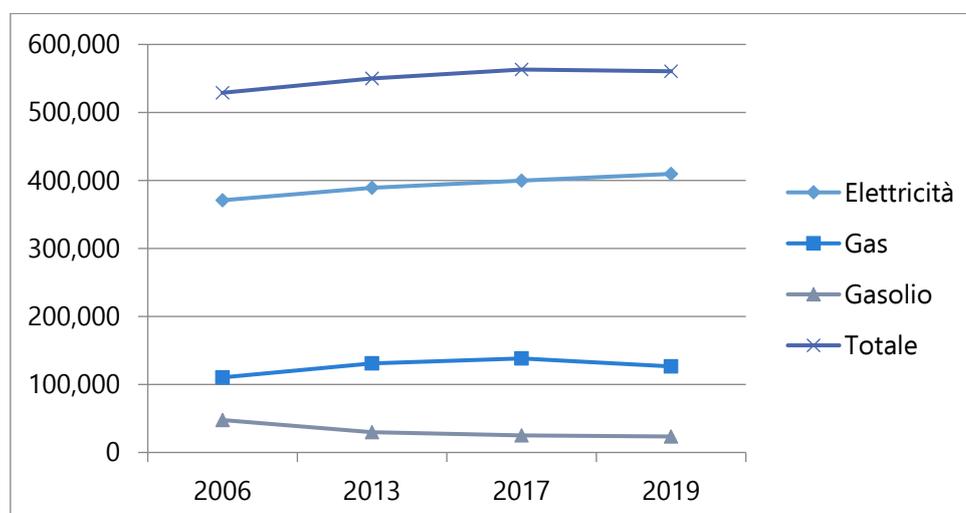


Grafico 28 Andamento dei consumi dei principali combustibili nel settore terziario

Il settore dei trasporti (TPL incluso) è stato quello che ha registrato una maggiore riduzione dei consumi energetici, sia per quanto riguarda la benzina (-39%) che il diesel (-37%). Sono invece aumentati i consumi di gas metano, di GPL, nonché quelli di biocarburanti, in accordo con la normativa nazionale sull'obbligo di immissione in consumo degli stessi.

	2006	2013	2017	2019	Var. 2006-2019
Diesel	1.172.274	830.130	721.453	736.108	-37%
Benzina	313.355	220.046	174.670	191.070	-39%
Gas	7.462	6.858	11.416	26.637	257%
Gpl	32.274	53.927	48.292	41.708	29%
Biocarburanti	7.165	49.485	62.518	80.624	1025%
Totale	1.532.530	1.160.445	1.018.350	1.076.148	-30%

Tabella 27 Confronto dei consumi di energia del settore dei trasporti (privati e TPL)

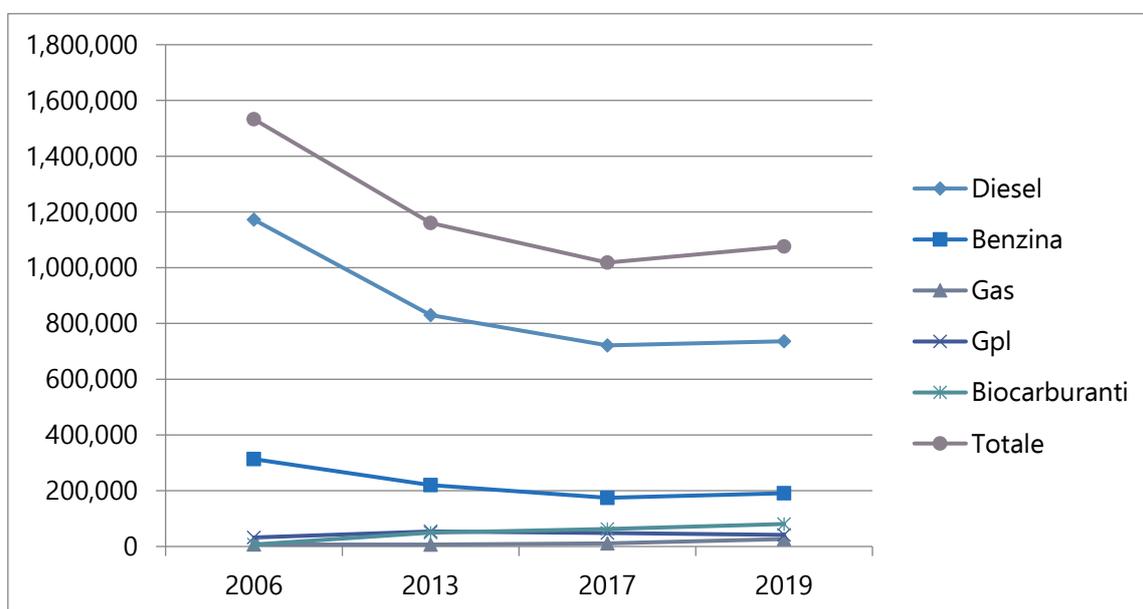


Grafico 29 Andamento dei consumi dei principali combustibili nel settore dei trasporti

I consumi coperti da energia da fonti rinnovabili sono inoltre cresciuti passando dallo 0,2% del 2006 al 5,3% del 2019:

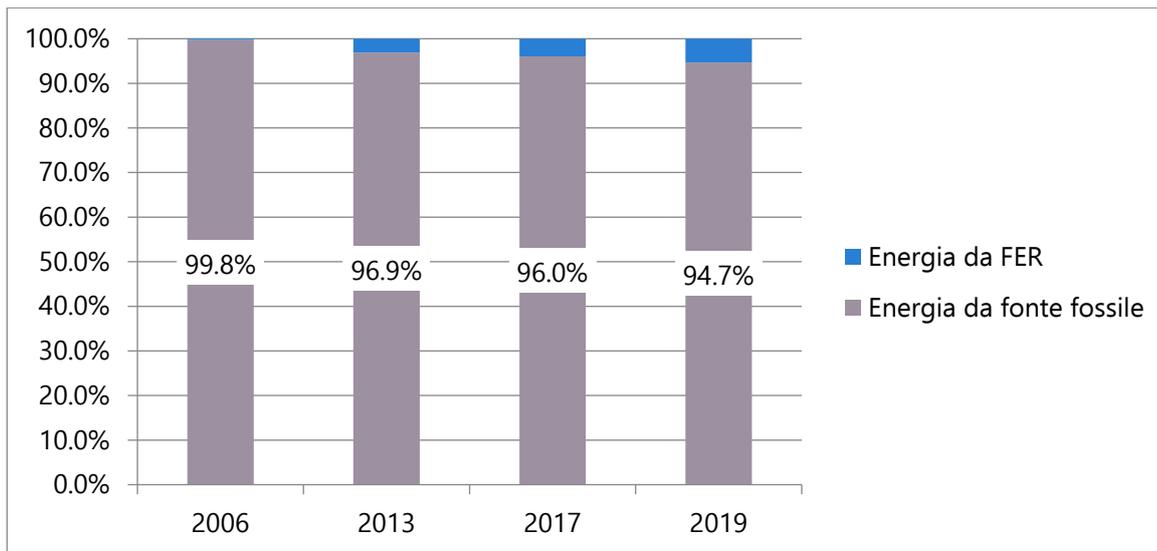


Grafico 30 Quota dei consumi complessivi di energia coperta da FER

5.2.2 Le emissioni di CO₂

Le emissioni di CO₂ si sono ridotte del 22% circa dal 2006 al 2019. Il miglior risultato registrato in termini di riduzione di emissioni, rispetto alla riduzione dei consumi di energia (-18%), è dovuto al passaggio a fonti rinnovabili e alla graduale sostituzione dei combustibili più inquinanti con altri a minor impatto ambientale.

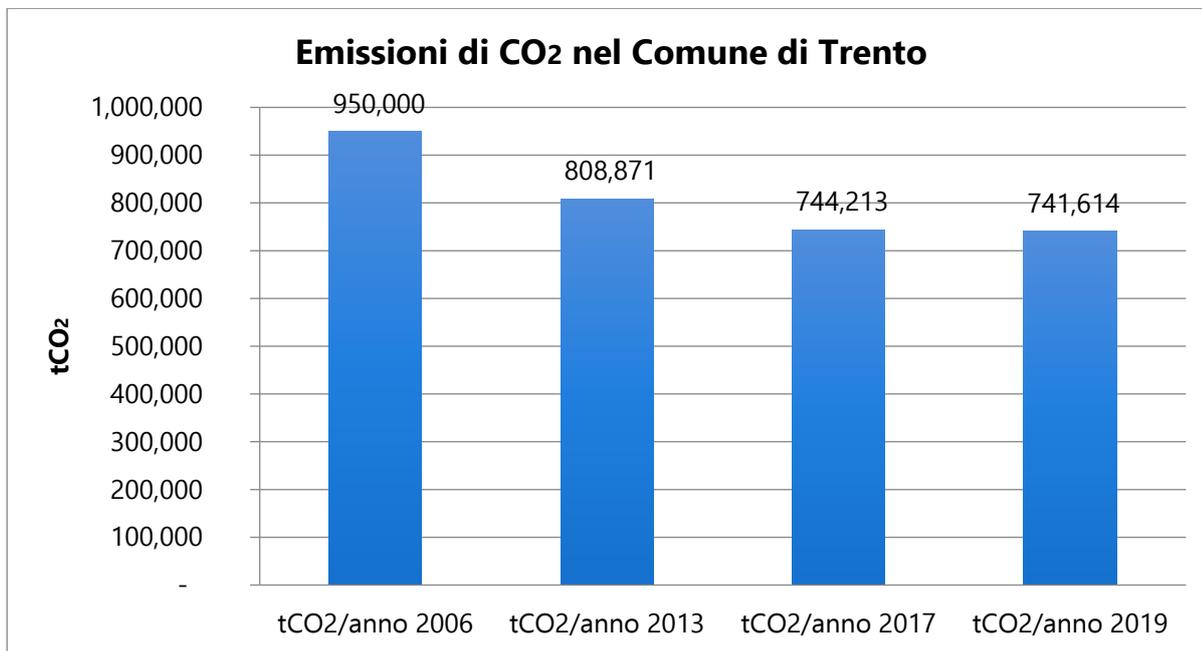


Grafico 31 Andamento delle emissioni di CO₂ nel Comune di Trento

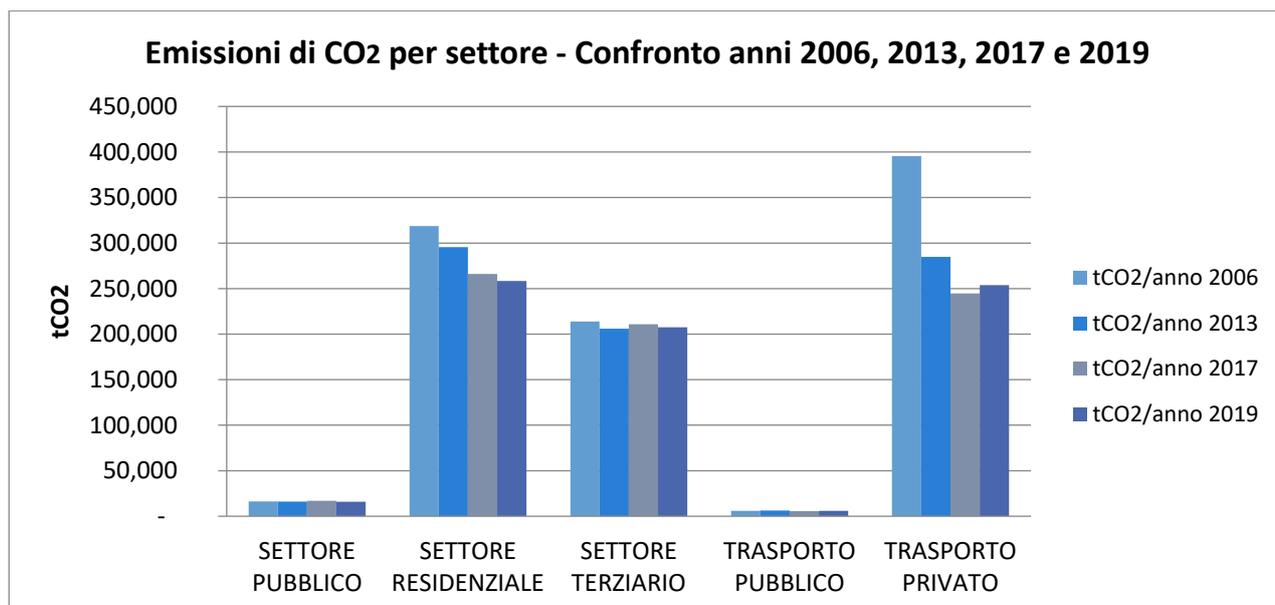


Grafico 32 Confronto inventari delle emissioni degli anni 2006, 2013, 2017 e 2019

La maggior riduzione di emissioni la ha registrata il settore dei trasporti (-36%), seguito dal settore residenziale (-19%), mentre le emissioni sia del settore terziario che del settore comunale sono diminuite del 3%. Solo il servizio di TPL ha registrato un lieve incremento (+2%).

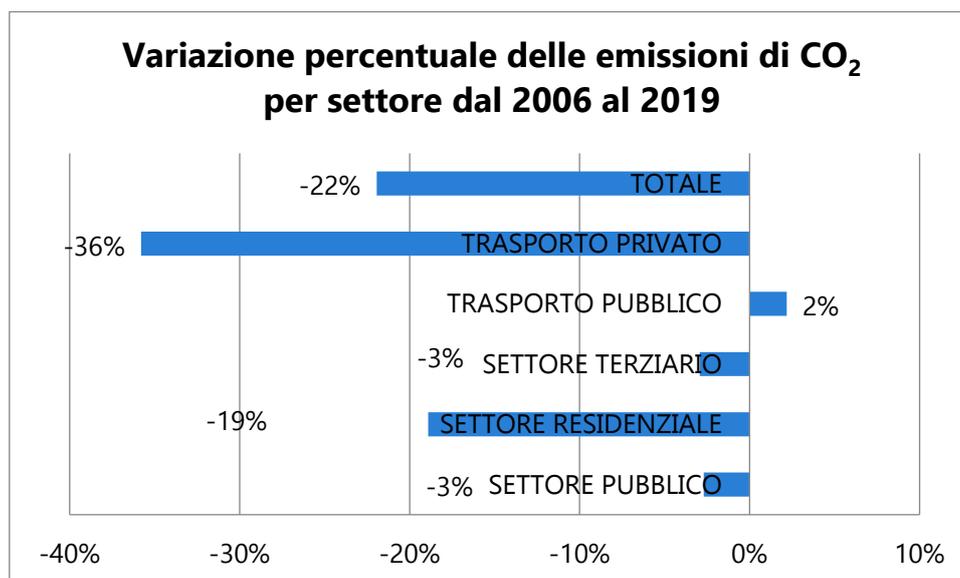


Grafico 33 Variazione dei consumi di energia per settore

Per quanto riguarda invece i vettori energetici, dal 2006 ad oggi si sono ridotte in maniera considerevole le emissioni dovute all'uso di gasolio per riscaldamento (-59%) e all'uso di diesel e benzina. Solo le emissioni da GPL sono aumentate, in seguito a un maggior impiego per autotrazione, e quelle da gas:

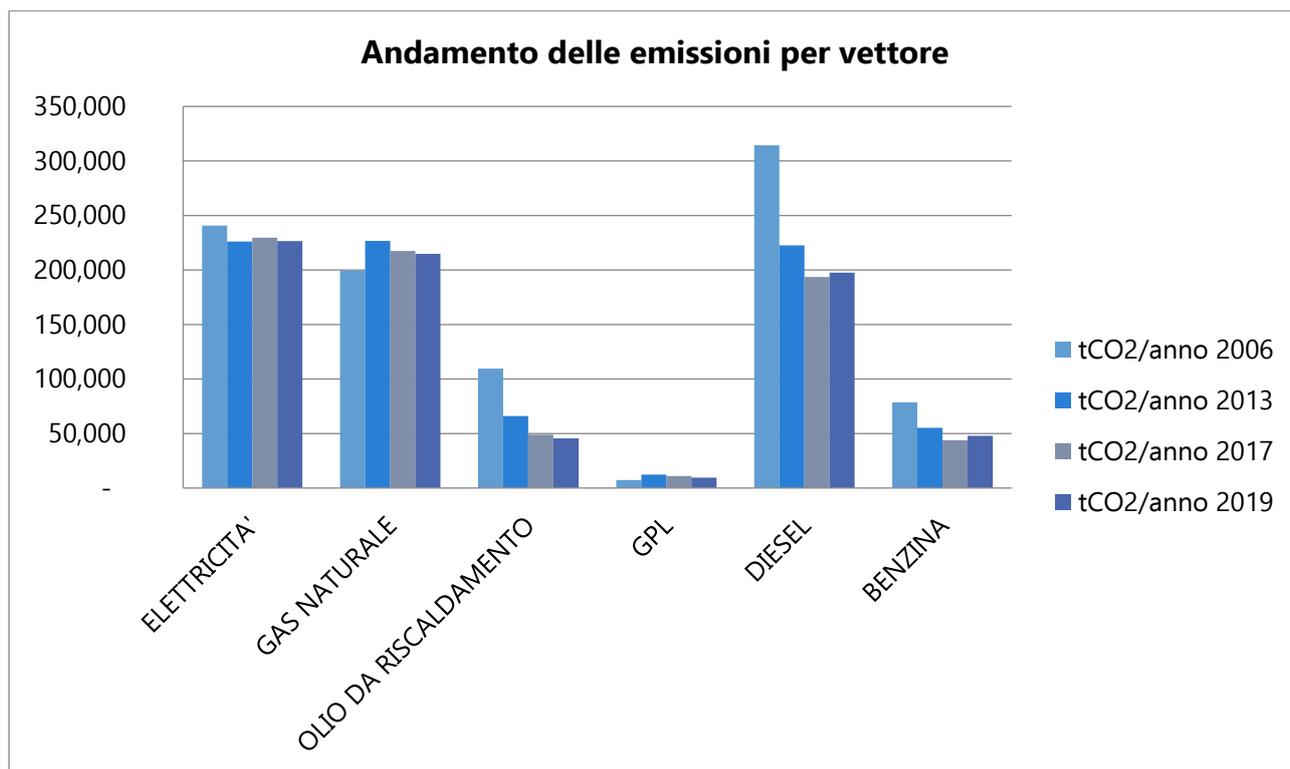


Grafico 34 Confronto delle emissioni per vettore per gli anni 2006, 2013, 2017 e 2019

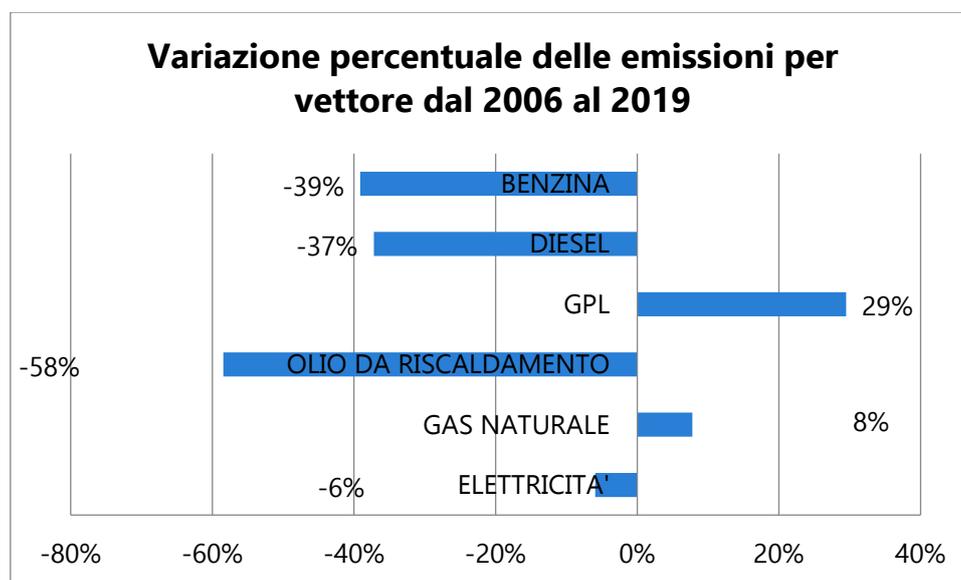


Grafico 35 Variazione dei consumi di energia per settore

Andando a considerare infine i valori per abitanti, i risultati raggiunti migliorano ulteriormente: come detto in precedenza, infatti, la popolazione residente nel Comune di Trento è aumentata di circa il 7% dal 2006 al 2019. Procedendo perciò a un'analisi per abitante, **i consumi pro-capite di energia segnano un -22% dal 2006 al 2019, mentre le emissioni pro-capite di CO₂ registrano un -26,6%:**

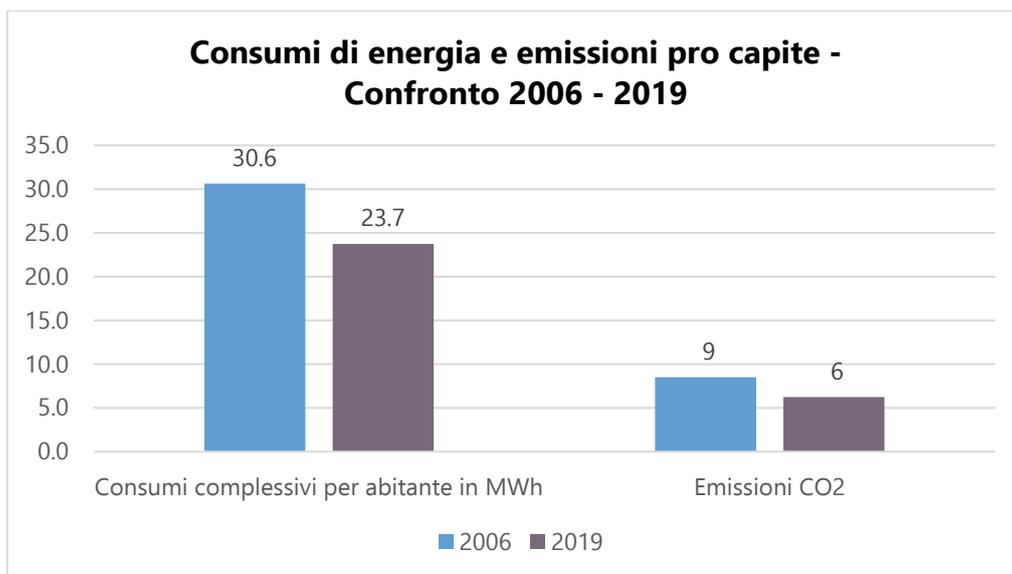


Grafico 36 Consumi di energia e emissioni di CO₂ pro-capite

Capitolo 6 : ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ

Il Ministero dell'Ambiente ha approvato con Decreto del Direttore Generale della Direzione per il Clima e l'Energia n. 86 del 16 giugno 2015 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici (SNAC), con l'obiettivo di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici e di individuare prime azioni e indirizzo. 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, non è stato ancora ultimato e 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.

Per la caratterizzazione degli estremi di temperatura e precipitazioni si fa normalmente riferimento ad appositi indici tra cui quelli definiti dall'Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) del CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection; gli indici ETCCDI sono largamente utilizzati per analizzare gli estremi climatici sia nelle serie storiche di osservazioni che nelle proiezioni dei modelli climatici. A livello italiano, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha pubblicato nel 2013 il Rapporto "Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia" che riporta i risultati emersi a livello nazionale. Per l'analisi degli estremi climatici sul territorio italiano, ISPRA ha selezionato 13 indici di temperatura e 6 indici di precipitazione tra quelli raccomandati dall'ETCCDI (riportati nella tabella seguente), ritenuti pertinenti e significativi del clima italiano e che descrivono eventi estremi moderati, con un tempo di ritorno generalmente inferiore a un anno. Alcuni degli indici selezionati, verranno utilizzati per l'analisi delle variazioni e delle tendenze nell'area di Trento, sulla base della disponibilità dei dati.

Indici estremi di temperatura esaminati per l'Italia	
Nome dell'indice	Descrizione
Giorni con gelo (FD0)	Nr. giorni all'anno con temperatura minima > 0 Gradi C
Giorni estivi (SU25)	Nr. giorni dell'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 28 Indici estremi di temperatura esaminati per l'Italia (Fonte ISPRA)

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 95° percentile

Tabella 29 Indici estremi di precipitazione elaborati per l'Italia (Fonte ISPRA)

6.1 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA PROVINCIA DI TRENTO

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.

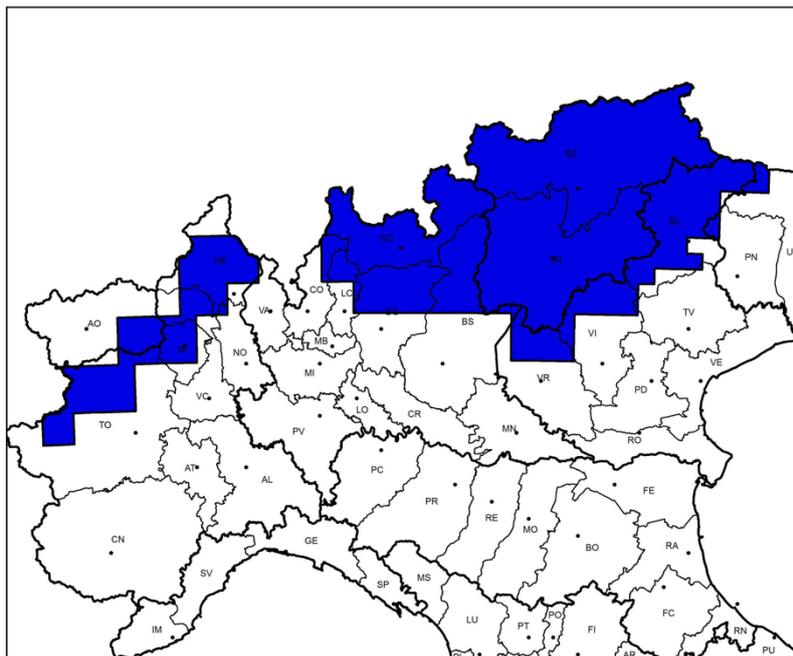
Come possiamo vedere, questi indicatori coincidono con alcuni di quelli proposti dall'ETCCDI e adottati, a livello nazionale, dall'ISPRA.

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

Tabella 30 Indicatori adottati nella proposta di PNACC

In base all'analisi del PNACC, Trento rientra nella macroregione 4 Area Alpina e relative aree climatiche omogenee". L'area si caratterizza per il valore minimo di temperatura media (5.7°C) e il massimo numero di frost days. Le precipitazioni invernali sono le meno abbondanti (143 mm), rispetto alla macroregione climatica più piovosa (macroregione 5), mentre le precipitazioni estive sono le più significative (286 mm).

MACROREGIONE 4
AREA ALPINA



							
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)
5.7(±0.6)	10(±3)	152(±12)	1(±1)	143(±47)	286(±56)	25	32(±8)

Tabella 31 Valori medi e deviazione standard degli indicatori per la macroregione 2. (fonte proposta PNACC)

Nell'ambito della proposta di PNACC sono state fatte delle proiezioni, circa gli indicatori climatici, per le diverse macroregioni. In particolare, la macroregione 4 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.

Le variazioni negli indici climatici entro il 2050 per i due diversi RCP (RCP 4.5 e RCP 8.5) e per la macroregione 4, sono indicate nella tabella successiva:

	E
Tmean (°C)	1.2
R20 (giorni/anno)	-2
FD (giorni/anno)	-20
SU95p (giorni/anno)	1
WP (mm) (%)	-8
SP (mm) (%)	-15
SC (giorni/anno)	-21
Evap (mm/anno) (%)	1
R95p (mm) (%)	-1

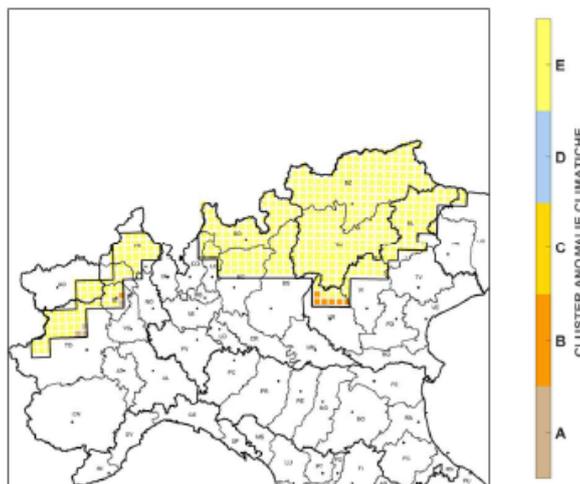


Tabella 32 Anomalie principali previste nelle aree climatiche omogenee (scenario RCP4.5)

Secondo lo scenario RCP 4.5 le proiezioni climatiche evidenziano una riduzione degli eventi estremi, una riduzione complessiva dei giorni con gelo e della copertura nevosa.

	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

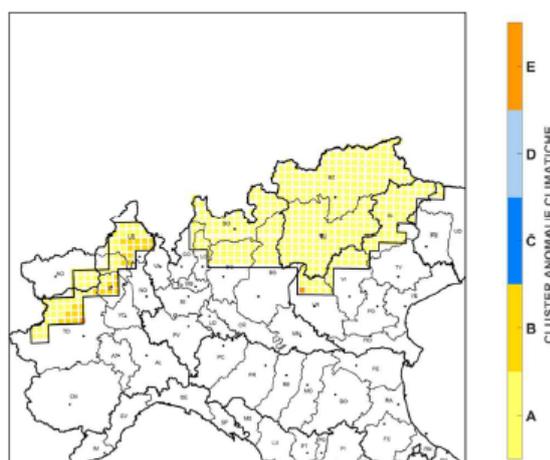


Tabella 33 Anomalie principali previste nelle aree climatiche omogenee (scenario RCP8.5)

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), così come è previsto un incremento nei fenomeni meteorologici intensi, mentre le piogge cumulate sia invernali che estive, si riducono in misura superiore rispetto alle scenario RCP 4.5

Le aree della macroregione 4 sono caratterizzate da valori di propensione al rischio per il periodo 2021-2050 medi e medio-bassi presentando impatti potenziali medio-bassi e capacità di adattamento tendenzialmente medio-alta. Per Trento i valori di propensione al rischio sono valutati come medi, con un'alta capacità di adattamento:

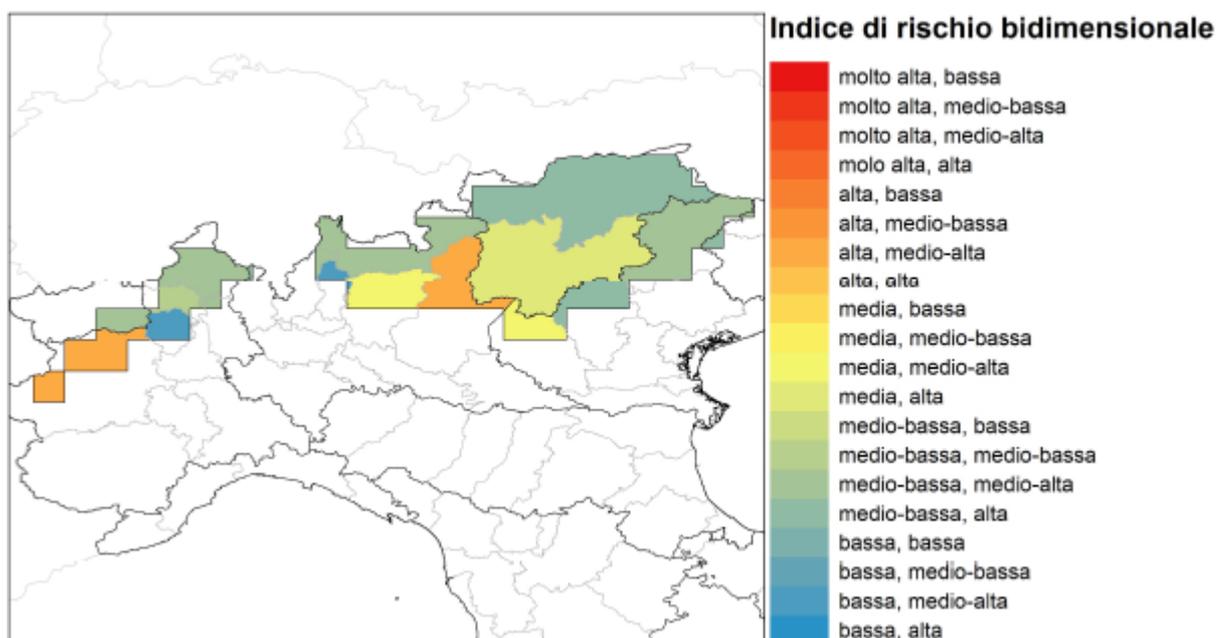


Immagine 8 Indice di rischio bidimensionale (fonte proposta PNIACC)

6.2 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA CITTÀ DI TRENTO

Nel 2019, nell'ambito del Progetto Santa Chiara Open Lab, è stato elaborato dalla società PAES Srl Engineering il documento propedeutico «Definizione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici che, a sua volta, fa riferimento ai dati climatici riportati nel documento "Trento Smart Infrastructures, Green and Blue Infrastructures for Trento, Climate Assessment Report" elaborato nel 2018 con la collaborazione di Università di Trento e Fondazione Edmund Mach.

In queste pagine vengono riassunti i principali risultati dell'analisi climatica condotta a livello locale, delle criticità generate dal cambiamento climatico e gli impatti evidenziati sulle componenti sociali, paesaggistiche, infrastrutturali e territoriali in generale.

All'interno di tale lavoro sono state analizzate le serie storiche di dati giornalieri di temperatura e precipitazioni dal 1958 al 2010, raccolte nelle diverse stazioni di rilevamento meteorologico sul territorio provinciale, gestite attualmente dall'Ufficio Previsioni e Pianificazione del Servizio Prevenzione Rischi (Meteotrentino).

I dati disponibili sono stati raggruppati in tre distinti trentenni: 1961-1990; 1971-2000; 1981-2010.

In aggiunta alle elaborazioni disponibili è stata effettuata la medesima analisi per il trentennio 1991-2018, al fine di aggiornare i dati ed avere una panoramica completa dei trend climatici nel Comune di Trento. A tale proposito sono stati utilizzati i dati resi disponibili dal servizio Meteotrentino, in particolare per le stazioni di Trento (Laste), Trento (Ufficio) e Trento (Piazza Vittoria), in quanto le stazioni mostravano mancanza di dati in periodi differenti.

6.2.1 Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura

Nelle successive tabelle sono riportati i valori medi di temperatura media, massima e minima nei quattro periodi climatologici considerati (fonte il documento "Definizione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici")

Media delle temperature medie sui trentenni di riferimento [°C]

	'61-90	'71-00	'81-10	'91-18
anno	12.1	12.3	12.6	12.8
inverno	1.9	2.4	2.5	3.0
primavera	12.6	13.1	13.4	13.0
estate	21.7	21.9	22.3	22.1
autunno	12	11.6	12.1	12.4

Media delle temperature massime sui trentenni di riferimento [°C]

	'61-90	'71-00	'81-10	'91-18
anno	16.8	17.1	17.5	18.9
inverno	5.4	6.2	6.4	8.0
primavera	17.9	18.5	18.9	20.6
estate	27.4	27.7	28.2	29.3
autunno	16.2	15.8	16.3	17.6

Media delle temperature minime sui trentenni di riferimento [°C]

	'61-90	'71-00	'81-10	'91-18
anno	7.4	7.5	7.7	7.6
inverno	-1.6	-1.4	-1.4	-1.3
primavera	7.4	7.6	7.9	7.7
estate	16	16.1	16.5	15.9
autunno	7.8	7.4	7.8	7.5

Immagine 9 Valori medi della temperatura massima, media e minima per i trentenni di riferimento per il Comune di Trento
(Fonte: "Analisi di serie giornaliere di temperatura e precipitazione in Trentino nel periodo 1958-2010", Progetto clima 2008, Provincia Autonoma)

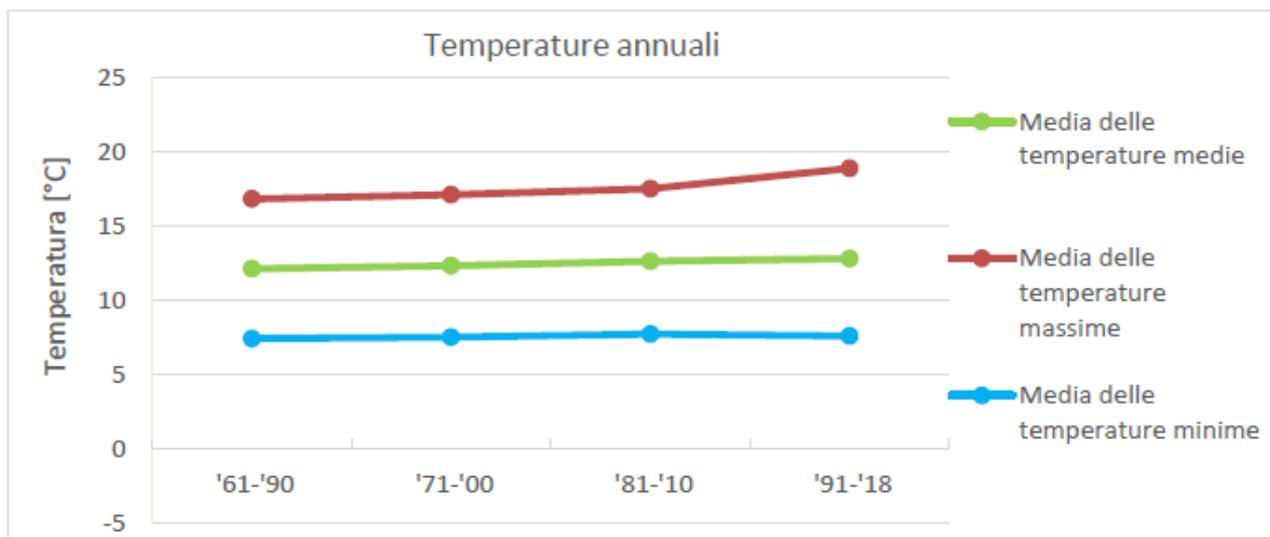


Immagine 10 Andamento delle temperature annuali

Come possiamo vedere dalle tabelle e dal grafico precedenti, si nota particolarmente la tendenza in aumento delle temperature medie massime, e un aumento meno marcato delle temperature medie. La temperatura media massima annuale è incrementata di 2.1 °C rispetto al periodo di riferimento (1961-1990), mentre la stagione che presenta maggiori evidenze è quella invernale con un incremento di 2.6 °C. Le temperature minime risultano invece più stabili.

Come anticipato nel precedente paragrafo, ai fini di identificare eventi estremi come ondate di calore, eventi di grave intensità e problemi di siccità che possono avere impatti significativi sugli ecosistemi e sulle società, sono stati utilizzati gli indici climatici definiti dall'Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI).

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i valori ottenuti degli indici climatici riferiti alla temperatura per i tre periodi analizzati:

Massima delle temperature massime [°C]				Massima delle temperature minime [°C]			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
35.4	34.4	35.3	35.4	20.9	21.0	21.1	21.3

Minima delle temperature massime [°C]				Minima delle temperature minime [°C]			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
-1.2	-0.9	-0.8	0.3	-9.9	-9.4	-9.6	-7.9

Giorni estivi [Giorni]

Numero di giorni all'anno in cui la temperatura massima >25°C
1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

101.4	99.9	106.2	109.3
-------	------	-------	-------

Notti tropicali [Giorni]

Numero di giorni all'anno in cui la temperatura minima >20°C
1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

3.6	3.5	2.5	4.6
-----	-----	-----	-----

Giorni invernali [%]

Percentuale per un anno con temperatura massima inferiore al
10° percentile della statistica delle massime giornaliere sul
periodo climatologico di base

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

9.1	9.0	7.3	6.2
-----	-----	-----	-----

Notti invernali [%]

Percentuale per un anno con temperatura minima inferiore al
10° percentile della statistica delle minime giornaliere sul
periodo climatologico di base

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

8.8	8.9	8.8	5.1
-----	-----	-----	-----

Giorni estivi caldi [%]

Percentuale per un anno con temperatura massima superiore
al 90° percentile della statistica delle massime giornaliere sul
periodo climatologico di base

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

9.0	8.9	10.9	13.3
-----	-----	------	------

Notti estive [%]

Percentuale per un anno con temperatura minima superiore al
90° percentile della statistica delle minime giornaliere sul
periodo climatologico di base

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

8.0	8.4	8.2	13.4
-----	-----	-----	------

Durata ondata di calore [Giorni]

Numero massimo di giorni l'anno con temperatura massima
superiore al 90° percentile della statistica delle massime
giornaliere sul periodo climatologico di base

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

9.5	7.5	10.9	13.2
-----	-----	------	------

Durata ondata di freddo [°C]

Numero massimo di giorni l'anno con temperatura minima
inferiore al 10° percentile della statistica delle minime
giornaliere sul periodo climatologico di base

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

4.3	5.4	6.1	4.5
-----	-----	-----	-----

Escursione termica diurna [°C]

Media annuale della differenza media mensile tra temperature
massime e minime giornaliere

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

11.6	11.6	11.9	11.5
------	------	------	------

Durata della stagione vegetativa [Giorni]

Periodo dell'anno compreso tra il primo intervallo dopo l'1°
gennaio, di almeno 6 giorni consecutivi, con
temperatura giornaliera superiore a 5 °C e primo intervallo
dopo luglio, di almeno 6 giorni consecutivi,
con temperatura giornaliera inferiore a 5 °C

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

272.8	274.7	275.2	290.4
-------	-------	-------	-------

Giorni di gelo [Giorni]

Numero di giorni in un anno con temperatura minima inferiore a
0°C

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

76.6	76.7	80.7	66.1
------	------	------	------

Giorni senza disgelo [Giorni]

Numero di giorni in un anno con temperatura massima
inferiore a 0°C

1961-1990 1971-2000 1981-2010 1991-2018

1.9	1.1	1.0	0.4
-----	-----	-----	-----

Come possiamo vedere dalle tabelle sovrastanti, si assiste a un aumento generalizzato delle temperature: i giorni estivi nel periodo climatologico di base erano circa il 28% dei giorni presenti in un anno, nell'ultimo trentennio invece rappresentano il 30%. Medesimo ragionamento può essere fatto per i "giorni estivi caldi" e le "notti estive" che incrementano rispettivamente dal 2.5% al 3.6% e dal 2.1% al 3.7%.

Tra gli indici climatici proposti dall'ETCCDI è presente un parametro che considera le ondate di calore. Si tratta di condizioni meteorologiche estreme che si verificano durante la stagione estiva, caratterizzate da temperature elevate, al di sopra delle usuali, che possono durare giorni o settimane. In particolare, sono delle giornate caratterizzate da temperature massime superiori al 90° percentile delle temperature medie stagionali sul periodo climatico di riferimento. Anche in questo caso, per la città di Trento, si è passato da un valore medio di 9 giorni nel periodo 1961 – 1990, a 13,3 giorni nel periodo 1991 – 2018.

Il numero di "giorni freddi", al contrario, rappresenta un andamento complessivamente decrescente coerentemente con un aumento generale delle temperature invernali seppur non molto marcato.

6.2.2 Variazioni e tendenze degli estremi di precipitazione

Analogamente a quanto fatto per l'analisi climatica della temperatura, si è proceduto ad analizzare i valori relativi alle precipitazioni cumulate.

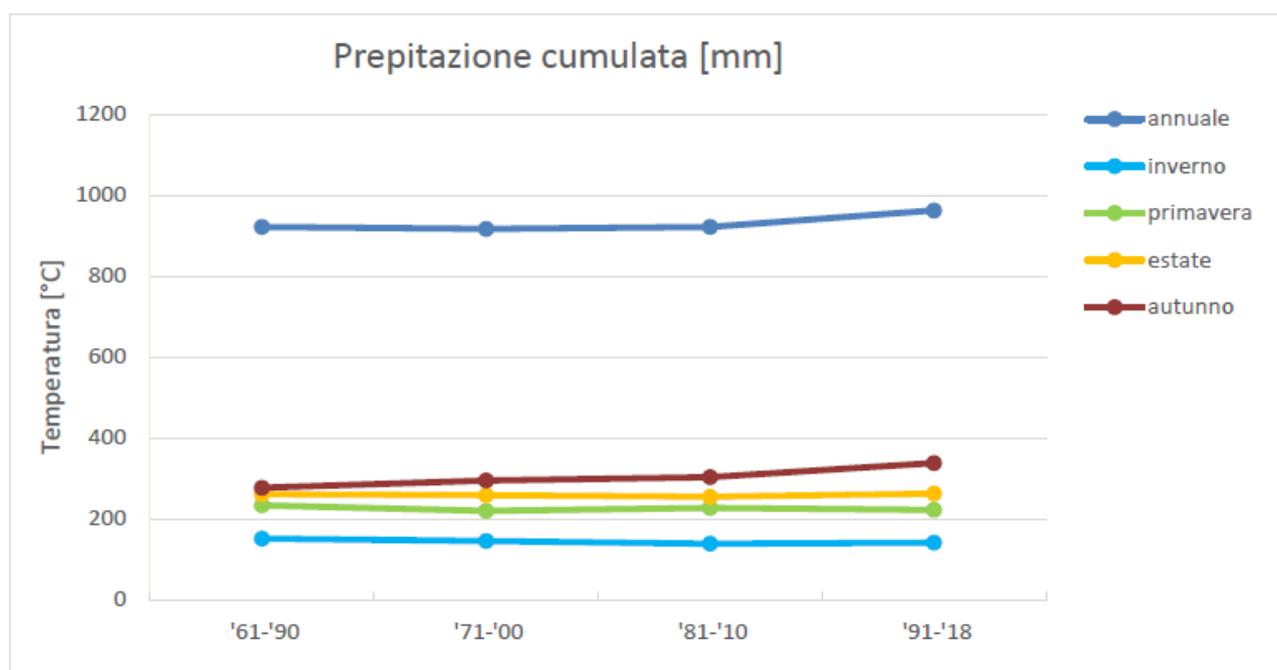


Immagine 11 Precipitazione cumulata nel Comune di Trento annuale e stagionale

Come possiamo intuire dal grafico sovrastante, la precipitazione cumulata annuale mostra un leggero trend in aumento. Unica nota da sottolineare è l'incremento di precipitazione nella stagione autunnale che rimane la più piovosa, nonostante questa non sia molto evidente. Mentre la stagione invernale si conferma quella che registra meno apporto di precipitazione durante l'anno.

Nel seguito invece si riportano i risultati dell'analisi derivante dagli indici proposti dall'ETCCDI, volti a identificare eventuali trend di aumento o riduzione della frequenza di eventi estremi di forte intensità, come

scrosci che spesso mettono in crisi la rete di captazione delle acque e creano grossi danni e disagi al sistema urbano.

Massima precipitazione giornaliera [mm]				Massima precipitazione 5 giorni consecutivi [mm]			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
49.2	48.1	47.1	47.5	113.2	114.0	112.8	116.2

Intensità di pioggia [mm/giorno]				Giorni precipitazione intensa [Giorni]			
<i>Precipitazione annuale / numero di giorni piovosi (P < 1 mm) all'anno</i>				<i>Numero di giorni / anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 10 mm</i>			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
7.9	7.9	8.1	8.2	30.2	29.5	31.3	32.5

Giorni precipitazione molto intensa [Giorni]				Giorni piovosi consecutivi [Giorni]			
<i>Numero di giorni / anno con precipitazione giornaliera non inferiore a 20 mm</i>				<i>Numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera non inferiore a 1 mm</i>			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
9.2	9.3	10.1	10.9	9.1	8.9	9.1	9.5

Giorni non piovosi consecutivi [Giorni]				Giorni non piovosi consecutivi [Giorni]			
<i>Numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm</i>				<i>Numero massimo di giorni/anno consecutivi con precipitazione giornaliera inferiore a 10 mm</i>			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
35.1	40.2	42.6	39.8	68.2	76.3	76.2	74.3

Precipitazione annuale intensa [mm]				Precipitazione annuale molto intensa [mm]			
<i>Somma su un anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile della statistica delle precipitazioni giornaliere sul periodo climatologico di base</i>				<i>Somma su un anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 99° percentile della statistica delle precipitazioni giornaliere sul periodo climatologico di base</i>			
1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2018
202.3	208.6	221.9	231.5	61.0	68.8	69.0	72.7

Come si osserva dai risultati degli indici climatici nessuno di questi evidenzia netti trend per quanto riguarda la precipitazione, tuttavia i valori dell'analisi mostrano i primi segnali della presenza degli effetti del cambiamento climatico.

L'intensità di pioggia, indice di fondamentale importanza, mostra leggere variazioni di crescita come i giorni di precipitazione intensa e molto intensa. Ulteriore dimostrazione dell'incremento degli eventi di forte intensità è data dall'aumento della precipitazione annuale intensa e molto intensa pari al 14% e al 19% rispetto al periodo climatologico di base (1961-1990). Per quanto riguarda fenomeni di riduzione della precipitazione, l'analisi mostra un incremento dei giorni non piovosi consecutivi, indice di presenza di criticità legate alla siccità

che possono avere gravi conseguenze sul sistema di approvvigionamento della risorsa idrica e mettere in competizione differenti settori che la utilizzano.

In conclusione, l'analisi climatica mostra un leggero incremento della precipitazione cumulata annuale, specie nella stagione autunnale, e fa emergere la presenza di criticità dovute ad un incremento dell'intensità di pioggia e un aumento dei periodi siccitosi.

Infine, per quanto riguarda al vento, i dati ad oggi disponibili non consentono effettuare un'analisi climatica sulla frequenza di eventi di legati a tale fenomeno. Il vento rappresenta un fattore di criticità e fonte di problematiche, in quanto un aumento di eventi intensi possono aumentare gli schianti degli alberi anche nei centri storici incrementando il rischio per la popolazione e per le infrastrutture.

Per quanto riguarda invece le **proiezioni future**, così come studiato nell'ambito della proposta di PNACC, anche il documento "Trento Smart Infrastructures, Green and Blue Infrastructures, Climate Assessment Report"¹, vengono riportate le più recenti simulazioni sui cambiamenti climatici per il Trentino, prendendo in considerazione i due scenari IPCC (RCP 4,5 e RCP 8,5), per due finestre temporali future (2021-2050 e 2041-2070).

Anche in questo caso simulazioni prevedono una diminuzione generale delle precipitazioni totali, circa dell'ordine del 17% (secondo i dati riportati nello studio a studi effettuati in Svizzera (OcCC – Organo consultivo sui Cambiamenti Climatici, 2007, Climate Change and Switzerland) e del numero di giorni piovosi, ma un aumento dell'intensità delle precipitazioni. Inoltre, il numero di giorni consecutivi asciutti è previsto in aumento, mentre il numero di giorni bagnati consecutivi dovrebbe diminuire. Il segnale è generalmente più intenso per lo scenario più pessimistico RCP 8,5.

Per la temperatura, è previsto un aumento continuo e significativo, più intenso secondo lo scenario RCP 8,5 e per il periodo futuro più distante (2041-2070). Di conseguenza, il numero di giorni di gelo e giorni di ghiaccio (i giorni con $T_{min} < 0^{\circ}C$ e $T_{max} < 0^{\circ}C$, rispettivamente) dovrebbero diminuire e il numero di giorni estivi (giorni con $T_{max} > 25^{\circ}C$) aumentare.

Il riscaldamento climatico è in grado di determinare in alcuni casi uno spostamento dei tipi di clima. La Tabella 34 riporta il numero di stazioni appartenenti ai tipi climatici e sottotipi di Köppen. In particolare, è previsto un aumento forte e continuo nel numero di siti "Cfa", rappresentativi delle condizioni del fondovalle in "estate calda". Le celle della tabella contengono il numero di stazioni in ogni classe. Legenda: Tipo C: Climi piovosi di medie latitudini, inverni miti (microtermici). Tipo E: climi polari, non calda stagione. Sottotipo "f": nessuna stagione secca. Sottotipo "a": estate calda. Sottotipo "b": estate fresca. Sottotipo "c": estate fresca e breve. Sottotipo "T": condizioni "simili alla tundra". (Fonte: Eccel et al., 2016)

¹ Redatto da FEM, HIT e Università di Trento

Period &	'76-'05	'21-'50		'41-'70	
RCP scenario		4.5	8.5	4.5	8.5
Cfa	6	11	11	15	17
Cfb	24	21	21	19	20
Cfc	1	0	3	1	0
Dfb	1	0	1	3	1
Dfc	6	6	2	1	1
ET	1	1	1	0	0

Tabella 34 Aggregato Köppen - Classificazione del clima Geiger per 39 stazioni in Trentino secondo diverse finestre temporali e scenari.

6.2.3 Analisi dei rischi nel Comune di Trento

Nel seguito si riporta il quadro dei rischi cui è soggetto il territorio del Comune di Trento, individuati nel Piano di Protezione Civile:

↳ **Alluvioni / inondazioni:** il Piano di Protezione Civile individua diverse zone soggette a rischio inondazioni. Il rischio idrologico maggiore nel Comune di Trento è legato al fiume Adige, il corpo idrico maggiore nella zona di Trento con un bacino di circa 10,000 km², e alla sua esondazione in caso di evento di precipitazione estrema. Tale criticità può avvenire in due distinte modalità: per tracimazione degli argini o per rottura di questi, come si verificò nell'alluvione del 1966 e che provocò l'alluvionamento della parte nord della città e della zona ex Michelin della piana di Romagnano. Per garantire la sicurezza idraulica della città la Provincia Autonoma di Trento, grazie all'adozione del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), ha definito misure e strumenti per la messa in sicurezza del fiume. Il fiume Adige ha diversi affluenti nella zona comunale e limitrofa come, il torrente Avisio a nord della città e il torrente Fersina che attraversa gran parte della città e sfocia in Adige a sud del centro abitato. Anche l'affluente Avisio è fonte di preoccupazione, in quanto un'onda di piena potrebbe aumentare la vulnerabilità all'inondazione della parte nord della città di Trento.

Il torrente Fersina, che attraversa buona parte del centro città, è stato messo in sicurezza grazie alla realizzazione di imponenti argini in muratura a seguito di diversi eventi di esondazione. L'incremento di eventi di forte intensità indotti dai cambiamenti climatici, evidenziati dall'analisi climatica riportata in precedenza, potrebbero presentare delle criticità in futuro.

Il Rio Gola, che attraversa il paese di Ravina, è caratterizzato da forti pendenze dell'alveo nel tratto di monte, quindi questa peculiarità e la presenza di fenomeni di precipitazioni estreme possono indurre eventi di colate detritiche come già avvenuto in passato.

Il Rio Salé è caratterizzato anch'esso da pendii scoscesi e da tempi di corrivazione estremamente rapidi. Per questo motivo eventi di precipitazione intensa possono mettere a rischio la sicurezza idrogeologica e provocare inondazione di quartieri posti a sud di Trento (come accaduto nella disastrosa alluvione avvenuta nel 1966 nella quale l'intero quartiere della Bolghera andò sott'acqua).

Il torrente Vela e il Rio Valsorda sono altri due affluenti del fiume Adige. Per quanto riguarda il primo nel 1926, a seguito della rottura degli argini, vi fu l'esondazione del torrente con inondazione delle campagne a valle fino alla località di Piedicastello. Nei pressi di Mattarello lo scorso ottobre (29 ottobre 2018) si è assistito a due fenomeni di colata detritica sui torrenti Rio Val Cestara e Rio Stanghet, i quali sono arrivati fino nel fondovalle creando danni alle infrastrutture presenti.

Nell'area comunale di Trento, oltre a torrenti e corsi d'acqua minori, esistono dei canali artificiali come: l'Adigetto, Fossa delle Bettine, Fossa Malvasia e Roggia Grande. Questi sono utilizzati principalmente a scopo irriguo, tuttavia questi vengono usati anche come collettori principali per lo scarico dell'acqua meteorica.

In base alle statistiche Istat, circa il 17% della popolazione residente a Trento vive in zona soggette a rischio allagamenti. Il 2,4%, in particolare, risiede in zone a rischio medio.

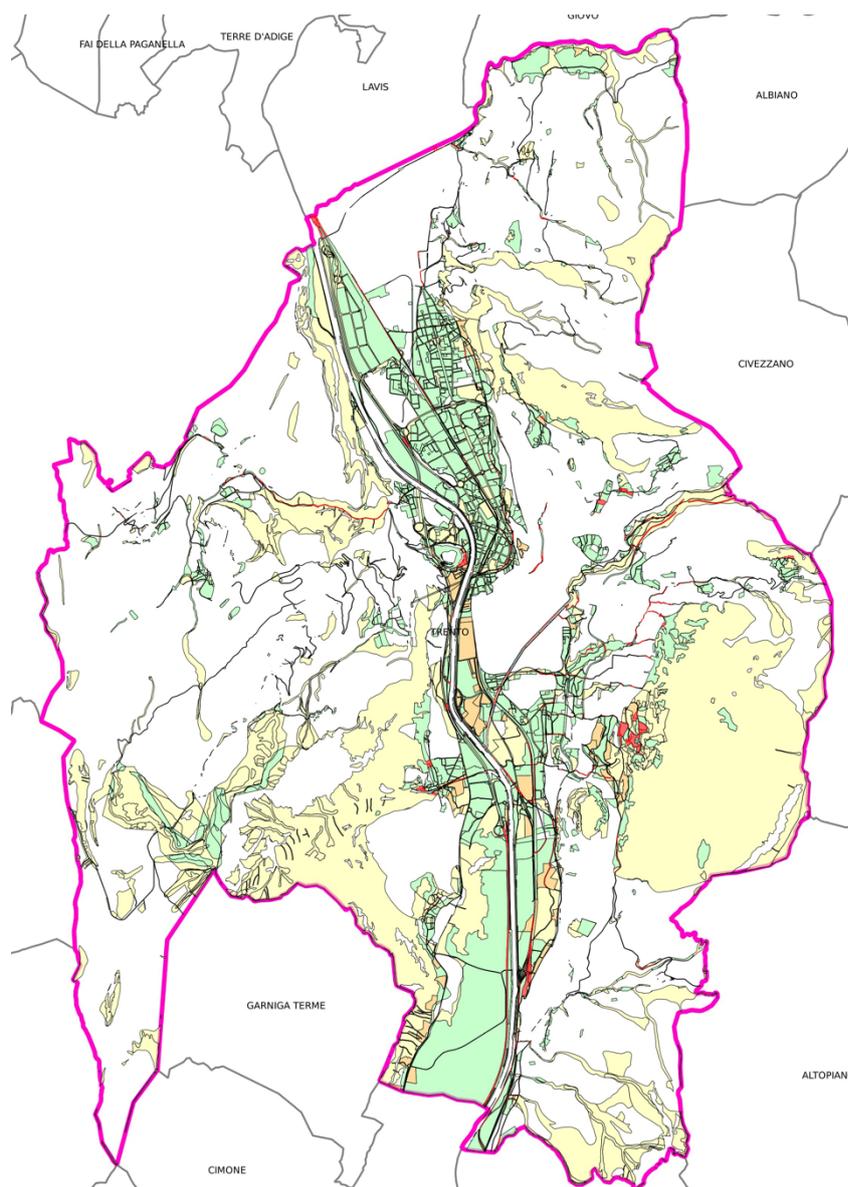
POP RES AREA PERICOL IDRAULICA MEDIA	POP RES AREA PERICOL IDRAULICA ELEVATA	POP RES AREA PERICOL IDRAULICA BASSA
2.878	507	16.260
2,4%	0,43%	13,7%

Tabella 35 Popolazione residente soggetta ai diversi livelli di rischio idraulico - Fonte Istat

Per quanto riguarda il fondovalle (Circoscrizione di Gardolo, Circoscrizione Centro Storico Piedicastello, Circoscrizione San Giuseppe Santa Chiara e Circoscrizione Oltrefersina) nel corso degli anni sono stati registrati eventi alluvionali che hanno provocato ingenti danni all'uomo, nonché al patrimonio pubblico e privato. La forte urbanizzazione avvenuta negli ultimi decenni ha incrementato la vulnerabilità di tali ambiti, in quanto la frenetica espansione urbanistica non è sempre stata accompagnata da un coerente adeguamento delle opere di difesa con tempi di ritorno maggiori.

La zona di Trento Nord, Ravina e Romagnano, rappresenta uno dei casi in cui le aree soggette in passato ad eventi calamitosi sono state impiegate ad uso edilizio. Non da meno è il quartiere delle Albere, situato lungo l'Adige. Esistono altri esempi di aree vulnerabili più connesse al centro storico, come la zona dell'area ospedale e quella di piazza Venezia, Via San Marco allagata dal rio Saluga nel 1951; a monte di tali aree sono stati effettuate delle opere idrauliche allo scopo di mettere in sicurezza le zone, tuttavia si può constatare come il territorio sia sempre una realtà vulnerabile, e tale fragilità può essere accentuata con le conseguenze del cambiamento climatico.

Nella Mappa 5 sono indicate le zone a rischio idrogelologico a seconda del livello di pericolo: più precisamente in giallo chiaro le zone a rischio basso, in verde le zone a rischio medio, in arancione le zone a rischio alto e in rosso le zone a rischio molto alto:



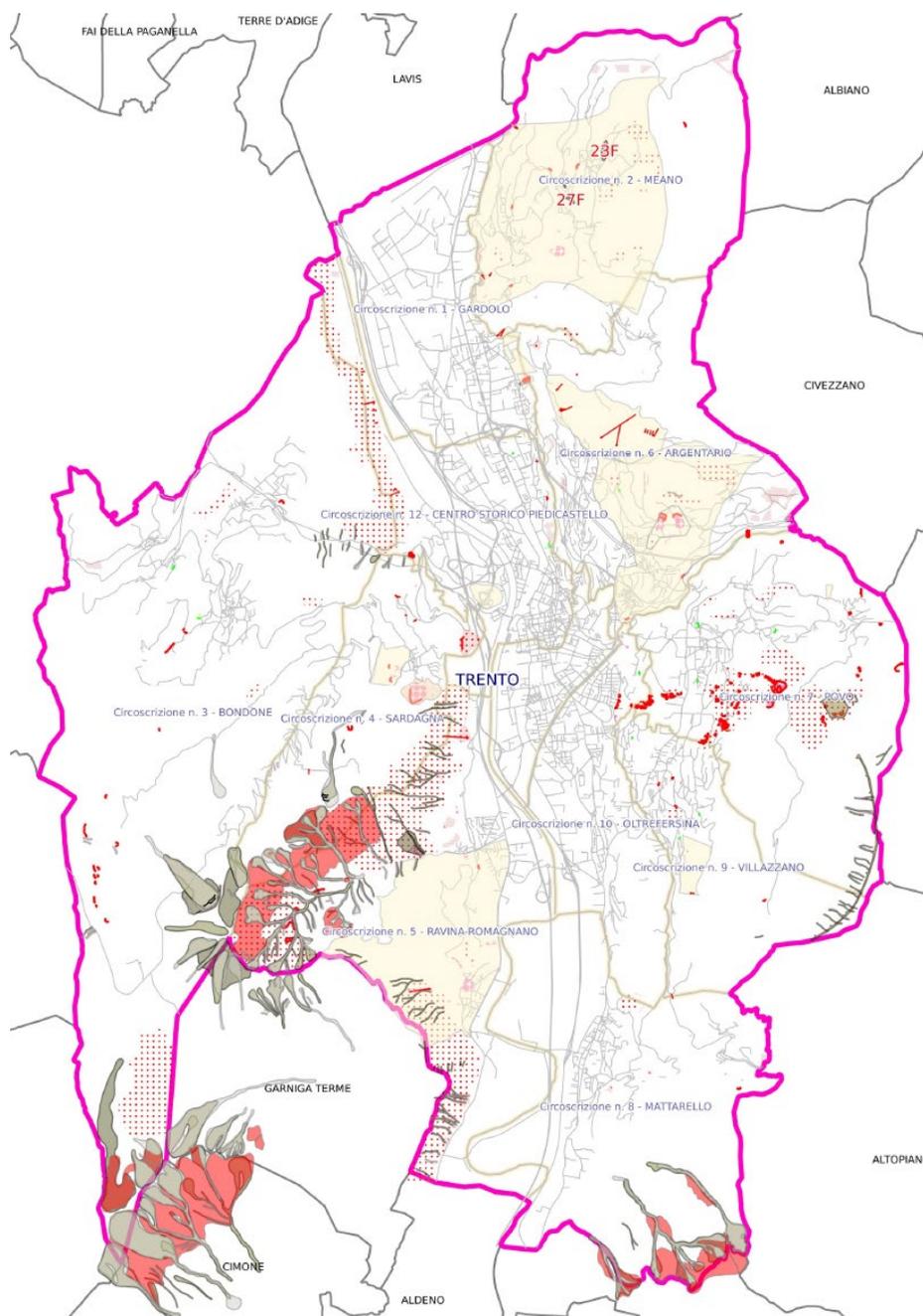
Mappa 5 Mappa del rischio idrogeologico a Trento

- **Rischio frane:** Oltre al rischio principalmente dovuto alle esondazioni esiste anche quello legato alle frane. Infatti, a seguito dei cambiamenti climatici si potrà assistere ad un incremento di questi fenomeni dovuti ad una maggiore frequenza di eventi di forte intensità il cui risultato è un aumento di instabilità dei versanti e quindi del rischio specie nelle località urbanizzate alle estremità della valle. Ulteriore aspetto connesso al rischio idrogeologico è l'aumento di aree impermeabili dovute all'urbanizzazione crescente. Una continua impermeabilizzazione dei terreni impone a zero la capacità naturale di infiltrazione del suolo, aumentando drammaticamente il deflusso superficiale; tale fenomeno può contribuire a causare problemi idraulici, in quanto il tempo di corrivazione del bacino viene ridotto e viene a mancare la funzione di assorbimento e quindi di laminazione nei confronti di eventi intensi dei terreni naturali.
- In base alle statistiche Istat, il 23% circa del territorio comunale presenta un rischio elevato di frane. Inoltre, circa il 46% della popolazione residente a Trento vive in zona soggette a rischio frane. L'8% in particolare, risiede in zone a rischio medio e alto.

POP RES AREA PERICOL FRANA MEDIO	POP RES AREA PERICOL FRANA ELEVATO	POP RES AREA PERICOL FRANA BASSO
5.914	3.614	45.527
5%	3%	38%

Tabella 36 Popolazione residente soggetta ai diversi livelli di rischio frane - Fonte Istat

Nella Mappa 6 sono indicate in rosso le zone soggette a rischio frane. Tonalità più scure corrispondono a un rischio più elevato:



Mappa 6 Zone soggette a frane

- ↳ **Scarsità idrica:** negli scenari futuri si prevede una riduzione delle precipitazioni estive e un aumento di quelle invernali, sebbene si riduca quella nevosa. Questo comporterà inevitabilmente un aumento del rischio di eventi di siccità e al contrario un incremento di fenomeni di forte intensità. Inoltre, innalzamento delle temperature provoca lo scioglimento di ghiacciai e l'aumento di quota del permafrost che nel breve periodo provocheranno un incremento della risorsa idrica, sebbene questa non sia rinnovabile. Lo scioglimento dei ghiacciai e la scarsa presenza di neve al suolo fanno sì che si riduca drasticamente parte del serbatoio naturale del territorio. A fronte di tali considerazioni è necessario attuare una gestione ottimale della risorsa idrica allo scopo di limitarne il deficit e i contenziosi che si instaureranno per l'utilizzo di questa. Tale problematica intacca diversi ambiti. In primo luogo, un calo nel regime delle precipitazioni comporta una riduzione del deflusso nei corsi d'acqua, un decremento della quota delle falde, in quanto non vengono più caricate regolarmente, ed esaurimento delle sorgenti, con conseguenze per il normale sviluppo della vegetazione autoctona. Infatti, si osserva la presenza di specie esotiche che sopportano temperature maggiori e minori quantità di acqua. L'analisi delle precipitazioni mostra una riduzione negli ultimi decenni, in particolare dal 2003 con conseguente decremento delle portate idriche nei corsi d'acqua. L'Autorità di Bacino a fronte di tale criticità ha stimato che entro i prossimi 100 anni si potrà assistere ad una riduzione del 30% della portata nel fiume Adige. Questo è fortemente in contrasto con un aumento dell'utilizzo della risorsa, a causa dell'aumento della temperatura, sia annuale che stagionale, come per l'irrigazione necessaria proprio nei periodi di maggiore deficit.
- ↳ **Incendi boschivi e d'interfaccia.** 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. Il rischio di incendi boschivi nel Comune di Trento viene valutato come basso. Negli anni recenti non si sono registrati incendi importanti; gli ultimi risalgono agli anni '80 del secolo scorso.

Sulla base dei contenuti del documento "DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI", del documento "Trento Smart Infrastructures. Green and Blue Infrastructures" e del Piano di Protezione Civile, 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 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). I risultati sono riportati nella Tabella 37.

Tipo di pericolo climatico	<< Rischi attuali >>		<< Rischi previsti >>	
	Livello attuale del pericolo	Variazione attesa nell'intensità	Variazione attesa nella frequenza	Periodo di tempo
Caldo estremo	Moderato	Aumento	Aumento	Attuale
Freddo estremo	Moderato	Aumento	Diminuzione	Attuale
Precipitazioni estreme	Moderato	Aumento	Aumento	Attuale
Inondazioni	Alto	Aumento	Aumento	Breve 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>Siccità</u>	Basso	Aumento	Aumento	Medio termine
<u>Tempeste/Venti forti</u>	Basso	Aumento	Aumento	Breve termine
<u>Frane</u>	Alto	Aumento	Aumento	Breve termine
<u>Incendi forestali</u>	Basso	Stabile	Stabile	Medio termine
<u>Ghiaccio e Neve</u>	Moderato	Diminuzione	Diminuzione	Medio termine

Tabella 37 Livello di rischio legato al cambiamento climatico cui è soggetto il territorio comunale

6.2.4 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 sensitività del sistema in esame, e quindi delle caratteristiche del contesto; i principali fattori socio-economici e fisico-ambientali che possono rappresentare elementi di sensitività 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 161,96, contro il 149,693 a livello provinciale e il 135,81 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), pari a 57,11 valore di poco superiore a quello registrato a livello provinciale e regionale. Infine, il Comune di Trento ha un indice di vulnerabilità sociale e materiale³ pari a 97,89, valore leggermente 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 ed estesa urbanizzazione: la parte urbanizzata di Trento copre il 20% della superficie totale. Il continuo incremento delle zone impermeabili riduce sensibilmente la capacità dei

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.

terreni di trattenere parte dell'acqua che cade a terra. Specie durante gli eventi chiamati "bombe d'acqua" la presenza di zone ad elevata permeabilità come giardini e parchi contribuiscono a ridurre il deflusso superficiale e aiutano il sistema di drenaggio dell'acqua piovana. L'aumento di impermeabilizzazione dei terreni fa crollare drasticamente tale capacità; questo si ripercuote sui sistemi di drenaggio dell'acqua piovana che possono andare in crisi e presentare molteplici criticità. Gli effetti sono l'allagamento delle strade e delle cantine. Oltre a ciò, l'estesa urbanizzazione del territorio aumenta il rischio, durante i mesi estivi, di formazione delle cosiddette isole di calore.

- Siti inquinati: si tratta delle aree ex industriali comprese nei siti di interesse nazionale da bonificare: - area ex Carbochimica (inquinanti tipici BTEX, Idrocarburi policiclici aromatici) - ex Sloi (inquinanti tipici Piombo tetraetile, con lenta degradazione in PB trietile e dietile solubili in falda). Il Rischio sanitario è relativo ai terreni ed alla falda acquifera entro il perimetro delle aree inquinate, nonché ai pennacchi delle acque di falda contaminate che si estendono dalle ex aree industriali, più sviluppato il pennacchio della ex Carbochimica. – Fossa Armanelli Rio-Lavisotto- Adigetto sistema di fosse con fanghi inquinati. In caso di alluvione dell'Adige il rischio maggiore è relativo al trasporto dei fanghi dalle rogge, mentre i pennacchi a valle non dovrebbero cambiare di molto la loro estensione o il tenore dell'inquinamento, possibilità che nelle zone depresse vengano a giorno le acque di falda.
- Trento ha una fitta rete ferroviaria, che comprende collegamenti a lunga percorrenza nazionali e internazionali. Tra queste la linea del Brennero, il passo più intensamente trafficato di tutto l'arco alpino, sia per quanto concerne i veicoli su strada che per il trasporto su rotaia, e la ferrovia della Valsugana che collega Trento con Venezia. Eventi meteorologici 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.
- Allagamenti, alluvioni e black out possono provocare sospensione alle attività terziarie e danni a stabilimenti e strutture industriali, nonché danni notevoli ai raccolti.
- Il turismo è, per Trento, un importante indotto. Una modifica del clima e la riduzione delle nevicate può avere effetti negativi sul turismo invernale. Inoltre, un peggioramento delle temperature estive, può scoraggiare il turismo in città.

↳ **Vulnerabilità fisica – ambientale**

- Rischio di allagabilità: come visto in precedenza, esistono diversi punti con rischio elevato di allagabilità per presenza del fiume Adige e dei diversi torrenti.
- La crescente impermeabilizzazione dei suoli legata alla progressiva urbanizzazione del territorio aumenta il rischio di dissesto idrogeologico.
- Presenza di aree a interesse naturalistico: nel Comune di Trento 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.
- Invasione di insetti: per via dell'aumento generalizzato delle temperature si è osservato un aumento degli insetti durante la stagione estiva. Inoltre la presenza di corsi d'acqua e di aree verdi all'interno del Comune causa un peggioramento del fenomeno.
- Periodi di siccità prolungati provocano un innalzamento dei livelli di inquinamento e una maggior concentrazione di NO₂, PM₁₀, SO₂, C₆H₆, Pb, As, Ni.

6.2.5 Valutazione dei possibili 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. Ad ogni impatto potenziale identificato è associato un indice sintetico e qualitativo di rilevanza che tiene in considerazione da un lato il grado di esposizione e dall'altro la sensibilità del territorio.

Nella Tabella 38 per ogni settore vengono indicati gli impatti potenziali a cui può essere soggetto, secondo il modello predisposto dalla CoM.

Settore politico impattato	Impatto(i) atteso	Probabilità dell'evento	Livello atteso dell'impatto	Periodo di tempo
Edifici	Danni a case, impianti produttivi e infrastrutture; perdita del patrimonio immobiliare.	Probabile	Alto	Breve termine
	Competizione per uso dell'acqua con altri settori (agricoltura, industria e turismo) derivanti da condizioni di scarsità idrica e diminuzione nella qualità delle acque.	Probabile	Moderato	Medio termine
	Maggior domanda di energia per raffrescamento	Probabile	Moderato	Breve termine
Trasporti	Danni alle infrastrutture ed erosione alla base dei ponti.	Probabile	Moderato	Lungo termine
	Allagamenti strade, blocco vie comunicazione e rete ferroviaria per grandi precipitazioni /nevicata /frane /caduta alberi.	Probabile	Alto	Attuale
Energia	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.	Probabile	Moderato	Breve termine
	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days) per aumento delle ondate di calore. Incremento della punta di domanda energetica estiva.	Probabile	Moderato	Medio termine
Acqua	Difficoltà impianti fognari a gestire acqua durante precipitazioni estreme.	Probabile	Alto	Attuale
	Maggior domanda d'acqua da parte del settore agricolo, industriale e turistico.	Probabile	Alto	Medio termine
Pianificazione Territoriale	Incertezza nella pianificazione dell'uso del suolo a lungo termine e nella progettazione di infrastrutture derivanti da alluvioni urbane.	Probabile	Moderato	Medio termine
Agricoltura	Riduzione dei raccolti, riduzione della qualità dei raccolti. Diffusione specie invasive parassitarie.	Probabile	Alto	Lungo termine
Ambiente & Biodiversità	Diffusione di specie invasive. Proliferazione di parassiti che colpiscono le piante. Aumento della frequenza e durata dei periodi di siccità e magra nel periodo estivo. Peggioramento della qualità delle acque e perdita di habitat.	Probabile	Moderato	Attuale

	Lisciviazione dei terreni contaminati all'interno di determinati siti interessati da procedure di bonifica	Possibile	Moderato	Breve termine
<u>Qualità dell'aria</u>	Aumento della concentrazione di ozono	Probabile	Alto	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. Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche per condizioni climatiche favorevoli specie infestanti, allungamento stagione pollinica e sinergie con inquinanti atmosferici irritativi per le vie aeree.	Probabile	Alto	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>Industria</u>	Maggiori rischi di allagamenti e frane determinati da modifiche del regime delle precipitazioni, con eventi più frequenti ed intensi che influenzeranno la stabilità dei terreni e, di conseguenza, delle infrastrutture e delle componenti principali delle attività industriali (serbatoi, apparecchiature di processo, tubazioni, ecc.) localizzate in contesti instabili o vulnerabili.	Probabile	Moderato	Breve termine
	Eventi meteorologici estremi potrebbero provocare danni rilevanti agli stabilimenti e strutture industriali con fuoriuscita fumi e liquidi tossici.	Probabile	Alto	Medio termine

Tabella 38 Impatti attesi per settore

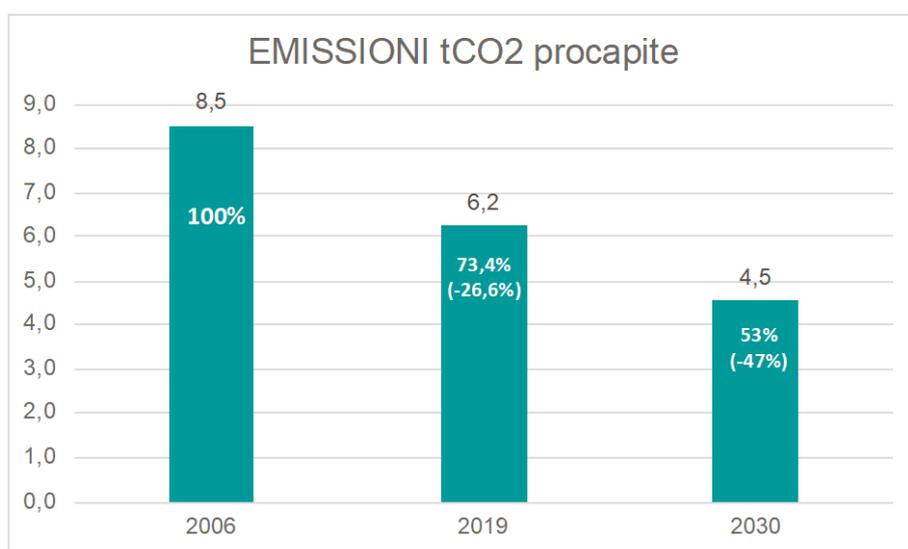
Capitolo 7 : LA STRATEGIA AL 2030

7.1 VISION

La strategia al 2030 del Comune di Trento è allineata ai principali obiettivi strategici europei, adottati anche dalla Provincia di Trento, e precisamente:

- Una città più intelligente mediante l'innovazione e la digitalizzazione, che favorisce e implementa azioni nella gestione sostenibile dei rifiuti, nella rigenerazione e nella ricerca a supporto dell'economia circolare e che mette a disposizione dei diversi settori innovazione e digitalizzazione.
- Una città più verde e a ridotte emissioni di carbonio grazie agli investimenti nella transizione energetica, nelle energie rinnovabili e nella lotta contro i cambiamenti climatici. Una città che valorizza la biodiversità e la rete delle sue aree protette, con una particolare attenzione alla tutela delle risorse naturali (come l'acqua) e paesaggistiche, consapevole che le politiche di tutela dell'ambiente e di adattamento al cambiamento climatico rendono il territorio più sicuro e resiliente anche di fronte ai rischi idrogeologici.
- Una città connessa e collegata attraverso investimenti nella mobilità e nelle reti di trasporto e digitali strategiche. Una città che punta allo sviluppo della mobilità sostenibile e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, quali strumenti di inclusione e coesione territoriale e quali infrastrutture strategiche per uno sviluppo territoriale rispettoso dell'ambiente, integrato, connesso a livello internazionale e supportato da ricerca e innovazione.
- Una città con una forte attenzione all'aspetto sociale, che ponga in atto interventi contro la povertà ed a favore dell'inclusione sociale.
- Una città vicino ai cittadini e alle cittadine attraverso lo sviluppo sostenibile e integrato delle zone urbane, rurali e montane.

Per quanto riguarda l'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti, con il piano di mitigazione riportato nel paragrafo successivo si riscontra nello scenario al 2030 un risultato del **47% procapite**, superiore al 40% richiesto ed in avvicinamento rispetto ai più ambiziosi trend europei per l'accelerazione verso la neutralità climatica (-80% emissioni di CO₂ al 2050).



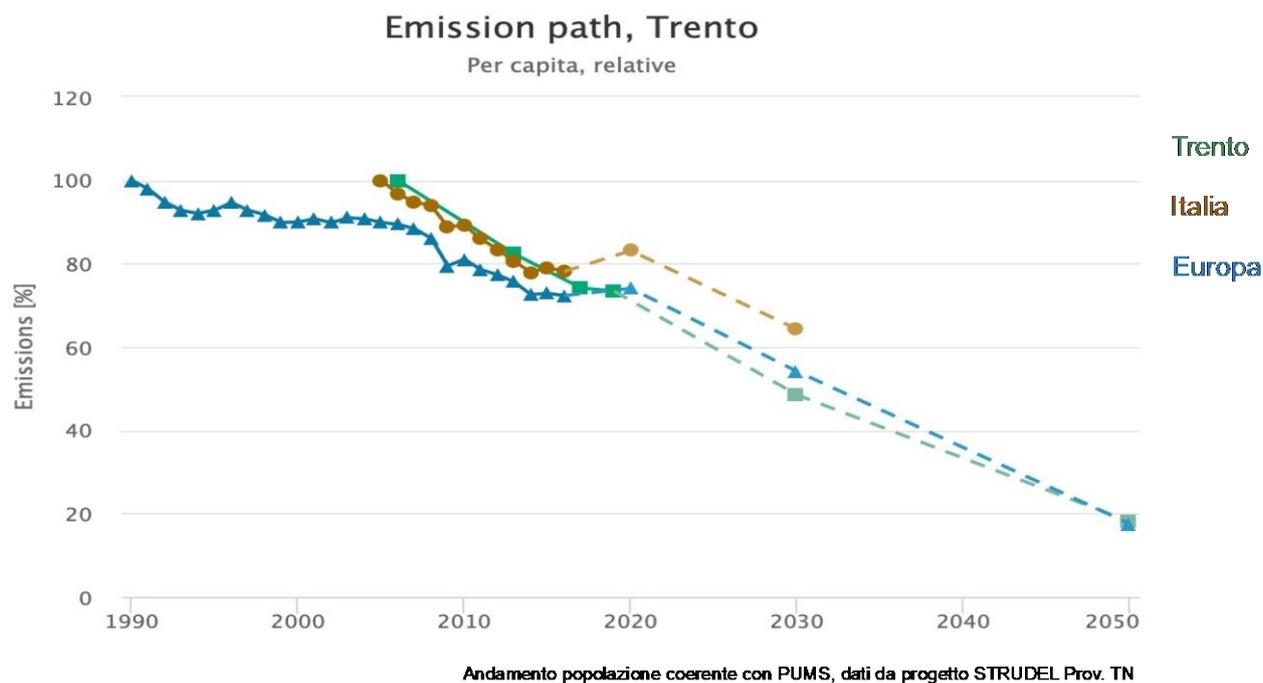


Immagine 12 Andamento delle emissioni pro-capite del Comune di Trento secondo la strategia del PAESC

Nell'ambito dei monitoraggi potranno essere valutati gli effetti delle azioni previste ed aggiornati gli obiettivi rispetto all'evoluzione del contesto normativo/incentivante nazionale e tecnologico. nuove risorse e collaborazioni.

7.2 IL GRUPPO DI LAVORO

Le attività di sviluppo del PAESC, e degli altri adempimenti legati al Patto dei Sindaci, sono coordinati dal Servizio di Sostenibilità e Transizione Ecologica del Comune di Trento.

Tutte le fasi di elaborazione del documento si sono basate sulla cooperazione tra diversi Settori del Comune, competenti per diversi ambiti tematici e responsabili di specifiche attività nei confronti del mondo privato e/o dell'ente stesso. Il PAESC, infatti, è un documento trasversale, che interessa diversi uffici comunali.

A seguito dell'approvazione del PAESC, le attività da coordinare, in capo al Servizio di Sostenibilità e Transizione Ecologica, saranno molto diverse ed includeranno:

- Coordinamento dell'attuazione delle azioni del Piano e suo monitoraggio su base biennale;
- Organizzazione e promozione di eventi di informazione, formazione e animazione locale;
- Monitoraggio dei consumi energetici dell'ente;
- Gestione dei rapporti con gli enti locali sovra-ordinati;
- Gestione dei rapporti con gli stakeholders locali.

I Servizi ed Uffici comunali coinvolti nell'elaborazione del Piano sono i seguenti:

- Servizio Urbanistica

- Edilizia Privata e SUAP
- Edilizia Pubblica
- Gestione strade e parchi
- Opere di urbanizzazione primaria
- Progetto mobilità e rigenerazione urbana
- Ufficio Mobilità Sostenibile
- Servizio Gestione e Riqualificazione del Patrimonio Edilizio
- Servizio Innovazione e Transizione Digitale
- Sostenibilità e transizione ecologica
- Sviluppo Urbano, Sport e Sani Stili di Vita
- Gabinetto e Pubbliche relazioni
- Cultura, turismo e politiche giovanili
- Ufficio Politiche Urbane Sostenibili.

7.3 IL COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER E DEI CITTADINI

Per poter attuare la strategia e raggiungere così gli obiettivi fissati, risulta necessario il supporto di tutti gli stakeholder operanti sul territorio motivandoli in un percorso di miglioramento della qualità della vita globale a livello cittadino. È di fondamentale importanza la definizione della governance, ovvero il ruolo del Comune e dei suoi vari partner: gli attori da coinvolgere spaziano dalle istituzioni agli operatori privati che operano nel settore dell'energia e dell'ambiente, fino ai cittadini. Il coinvolgimento ha il duplice scopo di sensibilizzare gli attori pubblici e di ricercare il consenso di operatori privati che potrebbero essere interessati nella realizzazione degli interventi o che comunque sono interessati dalle azioni di efficientamento.

Questi soggetti sono vari:

- cittadini
- rappresentanti della società civile, compresi studenti, lavoratori, ecc.
- distributori e fornitori di energia
- stakeholders del settore finanziario (banche, fondi privati, ESCO)
- stakeholders istituzionali (camere di commercio, ordine di architetti e ingegneri, etc.)
- società di trasporto/mobilità
- il comparto dell'edilizia (società di costruzione, imprenditori edili)
- imprese e aziende industriali
- esperti e consulenti
- ONG e associazioni ambientaliste
- società sportive
- rappresentanti dei comuni limitrofi e della Provincia di Trento, per garantire coordinamento e coerenza con piani e azioni intrapresi ad altri livelli decisionali.

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

Nella prima fase del processo partecipativo, la bozza del Piano è stata condivisa con i partner del Comune e gli stakeholders direttamente interessati dalle azioni individuate nel Piano. In particolare, sono stati coinvolti: ASIS, ITEA Spa, Dolomiti Ambiente Srl, Novareti Spa, Trentino Trasporti Spa, Trentino Mobilità Spa, RFI, Servizio Bacini Montani, Eurac Research.

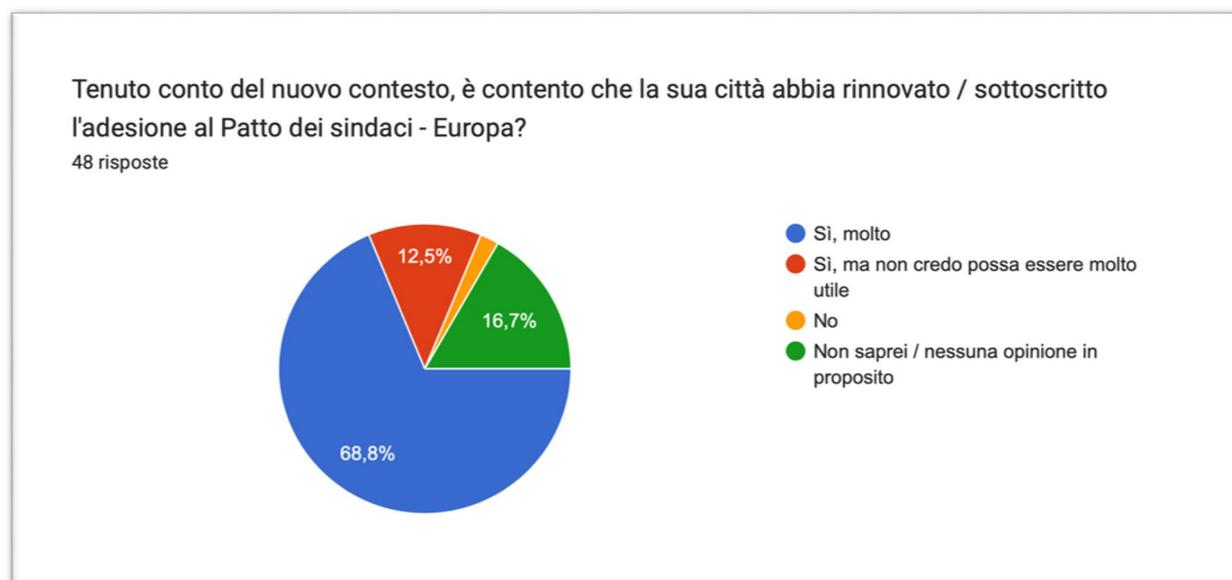
Al fine e di una revisione generale della strategia e della verifica dell'allineamento con le politiche provinciali sono state coinvolte anche l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e l'Agenzia Provinciale per le Risorse Idriche e l'Energia.

In seguito a questa prima fase è stata definita una bozza di piano da condividere con i cittadini e tutti i soggetti interessati per raccogliere aggiornamenti, commenti e spunti. Sono stati coinvolti i seguenti stakeholders: Dolomiti Energia Spa, Fondazione Bruno Kessler, Fondazione Edmund Mach, Habitech - Distretto Tecnologico Trentino S.c. a r.l., Università di Trento - Direzione Patrimonio Immobiliare, Provincia Autonoma di Trento - UMST per l'Innovazione nei Settori Energia e Telecomunicazioni, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari - Servizio Attuazione Pianificazione e Manutenzione Immobili, Confesercenti Trentino, Confcommercio Trentino, Associazione Artigiani Trentino, Associazione Nazionale Amministratori Condominiali e Immobiliari sezione di Trento, Comitato Interprofessionale Ordini e Collegi della Provincia di Trento.

Sono state coinvolte anche le Circoscrizioni comunali, invitate ad un incontro illustrativo dei contenuti del piano stesso, che hanno espresso diversi pareri ed osservazioni.

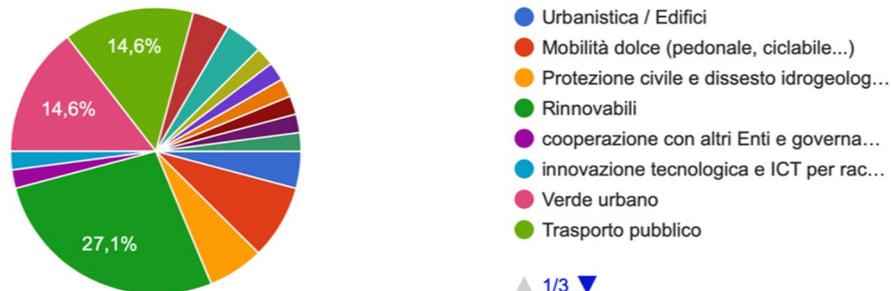
Per quanto riguarda il coinvolgimento dei cittadini, la bozza del Piano ed una presentazione illustrativa sono state messe a disposizione in una pagina dedicata sul sito internet istituzionale del Comune ed è stata data informazione anche attraverso la stampa e i social media istituzionali.

I cittadini hanno avuto la possibilità di esprimere osservazioni attraverso la mail paesc@comune.trento.it, che potrà rimanere attiva anche per le fasi successive di aggiornamento e monitoraggio, ed un questionario on-line con cui sono stati raccolti circa 50 feedback di cui si riportano nel seguito alcune risposte.



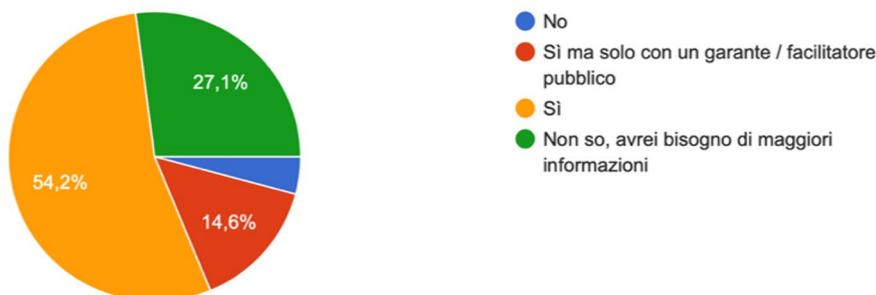
A seguito della redazione del piano, in quale settore dovrebbero concentrarsi gli sforzi del comune?

48 risposte



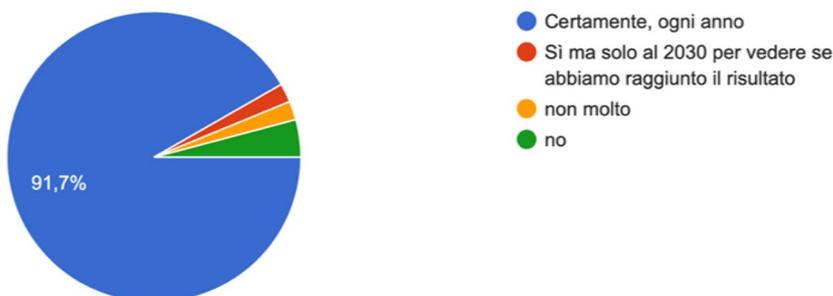
Sarebbe propenso a partecipare ad una comunità energetica nei prossimi anni

48 risposte



Le interessa conoscere i dati sulla qualità dell'ambiente cittadino ed il monitoraggio dei risultati del piano?

48 risposte



Capitolo 8 : IL PIANO DI MITIGAZIONE

8.1 RIEPILOGO DELLE AZIONI E PROIEZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA E DELLE EMISSIONI DI CO₂ AL 2030

Il Piano di mitigazione del Comune di Trento è composto da 26 azioni, indicate nella tabella che segue, e che si prevede consentiranno una riduzione delle emissioni complessive di CO₂ sul territorio comunale di almeno il 45% entro il 2030 (rispetto all'anno base, il 2006), e del 50% circa a livello pro-capite, viste le previsioni di crescita della popolazione.

A - Settore comunale					
Azione	Servizio competente	Nuova /Prosecuzione	Documenti /Progetti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	Impatti previsti
Efficientamento dell'impianto di Pubblica Illuminazione e implementazione di tecnologie smart	Opere di Urbanizzazione Primaria	Proseguimento azione già presente nel PAES	Progetto Stardust DUP 2021/2023	PRIC	- 2.035 MWh/y - 872 t CO ₂ /a
Efficienza negli edifici ed impianti comunali	Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023	-	- 6.624 MWh/a + 7.500 MWh/a RES - 4.555 t CO ₂ /a ADATTAMENTO
Efficienza degli impianti sportivi (gestiti da ASIS)	ASIS Servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio	Proseguimento azione già presente nel PAES	-	-	- 4.040 MWh/a + 5.500 MWh/a RES - 3.175 t CO ₂ /a ADATTAMENTO
Smart City control Room e Innovazione	Servizio Innovazione Transizione Digitale	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023 Strategia "Trento Smart City"	PUMS,	n.d ADATTAMENTO
Mobilità sostenibile per i dipendenti comunali	Ufficio Mobilità Sostenibile	Proseguimento azione già presente nel PAES	Progetto Stardust	-	- 500 MWh/a - 130 t CO ₂ /a
B - Settore edilizio (Residenziale e Terziario non comunale)					
Azione	Servizio competente	Nuova/Prosecuzione	Documenti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	
Pianificazione per l'efficienza energetica nell'edilizia privata (Residenziale e Terziario)	Edilizia Privata e SUAP	Proseguimento azione già presente nel PAES	Regolamento edilizio	Regolamento edilizio	- 338.665 MWh/a - 78.053 t CO ₂ /a RES in altre misure ADATTAMENTO
Interventi per l'efficienza nell'Edilizia Residenziale Pubblica	Edilizia Pubblica ITEA	Nuova azione	Progetto Stardust DUP 2021/2023	-	- 13.550 MWh/a - 31.020 t CO ₂ /a RES in altre misure ADATTAMENTO POVERTA' EN.

C - Settore turistico

Azione	Servizio competente	Nuova/Proseguazione	Documenti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	
Turismo sostenibile	Cultura, turismo e politiche giovanili	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023	-	n.d. ADATTAMENTO
Energie rinnovabili reti di teleriscaldamento e forme di cooperazione					
Azione	Servizio competente	Nuova/Proseguazione	Documenti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	
Diffusione impianti per la produzione di energia da FER	Edilizia privata e SUAP	Proseguimento azione già presente nel PAES	Regolamento Edilizio	PRG	+ 28.500 MWh/a da RES - 12.226 t CO2/a ADATTAMENTO
Reti di teleriscaldamento	Progetto mobilità e rigenerazione urbana	Nuova azione	-	Regolamento edilizio	n.d. ADATTAMENTO
Comunità energetiche	Progetto mobilità e rigenerazione urbana	Nuova azione	-	PRG	+ 12.500 MWh/a da RES - 5.362 t CO2 ADATTAMENTO POVERTA' EN.

D - Settore Trasporti e Mobilità

Azione	Servizio competente	Nuova /Proseguazione	Documenti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	
Regolamentazione del traffico e Preservazione del centro storico	Ufficio mobilità sostenibile	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023	PUMS	- 52.450 MWh/a - 13.015 t CO2/a ADATTAMENTO
Ammodernamento mezzi, regolamentazione traffico	Ufficio mobilità sostenibile	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023 Progetto Stardust	PUMS	- 63.000 MWh/a - 15.600 t CO2/a ADATTAMENTO
Trento in bicicletta e a piedi	Ufficio mobilità sostenibile	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023	PUMS	- 31.470 MWh/a - 7.810 t CO2/a ADATTAMENTO POVERTA' EN.
Potenziamento delle infrastrutture del TPL ed integrazione dei Sistemi trasporto	Ufficio mobilità Progetto mobilità e rigenerazione urbana	Proseguimento azione già presente nel PAES	DUP 2021/2023	PUMS, PRG	- 73.440 MWh/a - 18.220 t CO2/a POVERTA' EN.
Mobility Management e Innovazione nella mobilità	Ufficio mobilità sostenibile	Proseguimento azione già presente nel PAES	-	PUMS	- 21.000 MWh/a - 5.200 t CO2/a

E - Comunicazione e cooperazione

Azione	Servizio competente	Nuova/Proseguazione	Documenti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	
Campagna di comunicazione e sensibilizzazione	Sostenibilità e transizione ecologica Edilizia privata e SUAP Sviluppo Urbano, Sport e Sani Stili di Vita Gabinetto e Pubbliche relazioni Progetto mobilità e rigenerazione urbana Cultura, turismo e politiche giovanili	Proseguimento azione già presente nel PAES	Progetto Stardust	-	- 27.400 MWh/a RES in altre misure - 7.200 t CO2/a ADATTAMENTO
"Nutrire Trento" per una produzione e un consumo sostenibile	Ufficio Politiche Urbane Sostenibili	Nuova azione	-	-	n.d. ADATTAMENTO POVERTA' EN.
Build in Wood: utilizzo del legno nel settore edilizio	Edilizia privata e SUAP Edilizia Pubblica	Nuova azione	Progetto Build in Wood	-	
Fibra nelle case	Servizio Innovazione Transizione Digitale	Nuova Azione			- 525 MWh/a - 157 t CO2/a ADATTAMENTO
Giovani per il clima	Ufficio politiche giovanili	Nuova azione			n.d. ADATTAMENTO
Gestione dei rifiuti ed Economia Circolare	Sostenibilità e transizione ecologica	Proseguimento azione PAES			n.d. ADATTAMENTO
Progetti di trasformazione e rigenerazione urbana intersettoriali					
Azione	Servizio competente	Nuova/Proseguazione	Documenti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione	
Santa Chiara Open Lab	Servizio Edilizia Pubblica Progetto Mobilità e Rigenerazione urbana Servizio Gestione e Riqualficazione del Patrimonio Edilizio	Nuova Azione	Progetto Santa Chiara	-	ADATTAMENTO POVERTA' EN.
Climate Positive Circular Communities a Predicastello	Servizio Urbanistica	Nuova Azione	Progetto ARV	PRG	+ 2.125 MWh/a da RES

					- 1.000 t CO ₂ /a ADATTAMENTO POVERTA' EN
Recupero e riqualificazione di zone dismesse	Progetto mobilità e rigenerazione urbana Servizio Urbanistica Servizio Sostenibilità e Transizione ecologica	Nuova Azione			- 250 t CO ₂ /a ADATTAMENTO
Nuove aree verdi per l'assorbimento di CO₂	Servizio Gestione Strade e Parchi	Valutazione delle ricadute delle azioni di adattamento sulla mitigazione		PRG	

8.2 LE POSSIBILI FONTI DI FINANZIAMENTO DELLE AZIONI DEL PAESC

L'accesso al finanziamento è fondamentale per trasformare piani d'azione ambiziosi in progetti. La realizzazione di un progetto finanziabile inizia con la selezione degli aspetti che lo rendono economicamente interessante.

La maggior parte dei progetti legati allo sviluppo degli aspetti smart e alla creazione di distretti a basso consumo energetico e a basso impatto ambientale hanno costi iniziali elevati e una redditività non sempre chiara. Esistono però diversi modi per ovviare a tale ostacolo:

- I partenariati pubblico-privato (PPP) che spesso aiutano a superare le sfide che devono affrontare i progetti smart city, e aiutano a colmare la mancanza di finanziamenti iniziali, di competenze del personale, e di capacità tecnica di sviluppo e gestione di progetti innovativi. Il PPP può trasferire al settore privato gran parte della responsabilità legata allo sviluppo e gestione del progetto.
- Raggruppare in un unico pacchetto progetti altamente redditizi con altri meno redditizi o non redditizi.
- Creare business models innovativi che si basano su finanziamenti misti e dove i risparmi sui costi operativi finanziano investimenti più elevati, o dove un orizzonte temporale più lungo per il ritorno degli investimenti è accettato grazie ad altri vantaggi.
- Uso di strumenti innovativi come Fondi di rotazione, Green Bonds, crowdfunding, prefinanziamenti e sussidi.

A livello nazionale, le amministrazioni locali possono accedere ai meccanismi del **Conto Termico 2.0** e dei **Titoli di efficienza energetica**, per il recupero di parte degli investimenti sostenuti per interventi su edifici e impianti di proprietà comunale.

In particolare il Conto Termico 2.0 prevede incentivi:

- fino al 65% della spesa sostenuta per gli "Edifici a energia quasi zero" (nZEB);

- fino al 40% per gli interventi di isolamento di muri e coperture, per la sostituzione di chiusure finestrate, per l'installazione di schermature solari, l'illuminazione di interni, le tecnologie di building automation, le caldaie a condensazione;
- fino al 50% per gli interventi di isolamento termico nelle zone climatiche E/F e fino al 55% nel caso di isolamento termico e sostituzione delle chiusure finestrate, se abbinati ad altro impianto (caldaia a condensazione, pompe di calore, solare termico, ecc.);
- fino al 65% per pompe di calore, caldaie e apparecchi a biomassa, sistemi ibridi a pompe di calore e impianti solari termici;
- il 100% delle spese per la Diagnosi Energetica e per l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) per le PA (e le ESCO che operano per loro conto) e il 50% per i soggetti privati, con le cooperative di abitanti e le cooperative sociali.

I contributi del Conto Termico possono essere associati ad altri incentivi esistenti a livello statale o nazionale a copertura del 100% dei costi.

I certificati bianchi, o "Titoli di Efficienza Energetica" (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica. La Pubblica Amministrazione può beneficiare dei certificati bianchi per riqualificare servizi pubblici ad alto consumo energetico come l'illuminazione e i trasporti.

A livello europeo esistono diversi programmi di finanziamenti, alcuni volti a finanziare i costi del progetto vero e proprio, altri invece che coprono l'assistenza tecnica. Alcuni strumenti richiedono una dimensione minima di progetto, o una leva finanziaria minima. Perciò il programma più adatto a cui ricorrere dovrà essere valutato di volta in volta, a seconda del tipo di progetto e delle sue caratteristiche.

Nel seguito vengono riportati i più importanti strumenti europei di finanziamento di progetti legati all'efficienza energetica, allo sviluppo di rinnovabili, alla mobilità sostenibile e all'adattamento ai cambiamenti climatici:

- ↳ **ELENA:** fornisce sovvenzioni per l'assistenza tecnica incentrata sull'implementazione dell'efficienza energetica, e sui progetti e i programmi per il trasporto urbano e l'energia rinnovabile. La sovvenzione può essere utilizzata per finanziare i costi relativi alla fattibilità e agli studi di mercato, la strutturazione del programma, i piani aziendali, gli audit energetici e la strutturazione finanziaria, la preparazione delle procedure di gara, accordi contrattuali e unità esecutive di progetto. ELENA supporta i programmi superiori a 30 milioni di EURO per un periodo di 2-4 anni, e può coprire fino al 90% dei costi di assistenza tecnica/sviluppo del progetto.
- ↳ **FESR:** Il Fondo europeo per lo sviluppo regionale (FESR) supporta la crescita economica, la creazione di posti di lavoro e la riduzione delle disparità regionali. Il FESR concentra i suoi investimenti in diverse aree strategiche (Innovazione e sviluppo; Tecnologie dell'informazione e della comunicazione; Competitività delle piccole e medie imprese (PMI); Economia a basso tenore di carbonio). Per essere finanziato dal FESR il progetto deve essere in linea con il programma operativo della regione/area. Le tipologie di finanziamento previste dal FESR possono essere sotto forma di strumenti finanziari: Sovvenzione, Assistenza tecnica, Strumenti finanziari quali prestiti, garanzie, azioni.

Tra gli schemi di finanziamento alternativi vale citare i seguenti:

- ↳ **EPC:** Nell'ambito di un contratto di rendimento energetico Energy Performance Contract (EPC), un'organizzazione esterna (Società di servizi energetici - ESCO) implementa un progetto per fornire

efficienza energetica, o un progetto di energia rinnovabile, e utilizza il flusso di reddito derivante dai risparmi o dall'energia rinnovabile prodotta per rimborsare i costi del progetto (compresi i costi dell'investimento). L'approccio si basa sul trasferimento dei rischi tecnici dal cliente all'ESCO sulla base delle garanzie di rendimento fornite dall'ESCO. L'EPC è uno strumento in grado di apportare miglioramenti infrastrutturali in strutture che mancano delle competenze di ingegneria energetica, manodopera o tempo di gestione, finanziamento del capitale, comprensione dei rischi, o tecnologia dell'informazione.

- **Green Bonds:** L'obbligazione è un titolo di debito con cui un investitore presta denaro ad un'entità (generalmente aziendale o governativa) per un certo periodo ad un tasso d'interesse variabile o fisso. Le obbligazioni verdi sono tutti quegli strumenti che vengono utilizzati esclusivamente per finanziare gli investimenti verdi. Possono essere resi attrattivi attraverso delle esenzioni fiscali.
- **Creazione di Comunità Energetiche Locali:** Le comunità energetiche locali sono uno strumento fondamentale per promuovere il sostegno pubblico della transizione energetica, in quanto coinvolgono direttamente i cittadini nel fornire energia rinnovabile.

Si passa invece ora a elencare brevemente alcuni incentivi fiscali esistenti a livello nazionale e a cui possono accedere i soggetti privati:

- **Efficienza energetica (Ecobonus):** la Legge di Bilancio 2022 ha prorogato fino al 31 dicembre 2024 le agevolazioni fiscali, dal 50% al 75% delle spese sostenute, riservate a chi effettua interventi di riqualificazione energetica su edifici esistenti (detrazioni da Irpef o Ires) o lavori di ristrutturazione edilizia (detrazioni da Irpef). Per gli interventi di riqualificazione energetica realizzati nelle singole unità immobiliari sono previste aliquote di detrazione differenziate in base all'intervento realizzato, al fine di legare maggiormente il beneficio economico al risparmio energetico conseguibile. Per gli interventi di riqualificazione energetica realizzati nelle parti comuni degli edifici condominiali l'aliquota di detrazione è del 70%, per interventi che interessino almeno il 25% dell'involucro edilizio, e al 75% per interventi volti al miglioramento della prestazione energetica invernale ed estiva e che conseguano la "qualità media" dell'involucro, con tetto massimo di 40.000 euro per ciascuna unità immobiliare. Per tutti gli interventi è prevista la possibilità di optare per la cessione del credito ai fornitori che hanno effettuato gli interventi ovvero ad altri soggetti privati. La cessione del credito ad istituti di credito e ad intermediari finanziari è limitata ai soggetti incapienti.
- **Super bonus 110%:** consiste in detrazioni IRPEF o IRES concessa a seguito di interventi che aumentano il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti o ne riducono il rischio sismico. Le detrazioni sono riconosciute nella misura del 110% delle spese sostenute dal 1° luglio 2020 fino al 31/12/2022 per edifici unifamiliari, ma solo se il 30% dei lavori è stato realizzato entro il mese di giugno 2022 (30 giugno 2022 nel caso di interventi su immobili di proprietà di Istituti autonomi case popolari), nei limiti della capienza dell'imposta annua derivante dalla dichiarazione dei redditi. L'agevolazione non è cumulabile con altre forme di incentivo previste per la medesima categoria di intervento. In alternativa alla detrazione, è possibile richiedere al fornitore di beni e servizi uno sconto sul corrispettivo dovuto (di importo massimo pari al corrispettivo stesso) oppure avvalersi della cessione di un credito di imposta pari alla detrazione spettante ad altri soggetti, quali ad esempio istituti di credito o intermediari finanziari.

In particolare si distinguono lavori trainati e trainati. Nella Tabella 39, l'elenco dei lavori trainanti ammessi:

Elenco lavori ammessi ecobonus 110%	Limiti di spesa
Interventi sulle parti comuni degli edifici per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati per il riscaldamento e/o il raffrescamento e/o la fornitura di acqua calda sanitaria, a condensazione, con efficienza almeno pari alla classe A di prodotto prevista dal regolamento delegato (UE) n. 811/2013 della Commissione del 18 febbraio 2013, a pompa di calore, ivi inclusi gli impianti ibridi o geotermici, anche abbinati all'installazione di impianti fotovoltaici e relativi sistemi di accumulo ovvero con impianti di microgenerazione o a collettori solari	20.000 euro moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti fino a 8 unità immobiliari;
	15.000 euro moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da più di otto unità immobiliari
Interventi di isolamento termico delle superfici opache verticali, orizzontali e inclinate che interessano l'involucro dell'edificio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda dell'edificio o dell'unità immobiliare situata all'interno di edifici plurifamiliari che sia funzionalmente indipendente e disponga di uno o più accessi autonomi dall'esterno. Gli interventi per la coibentazione del tetto rientrano nella disciplina agevolativa, senza limitare il concetto di superficie disperdente al solo locale sottotetto eventualmente esistente	50.000 euro per gli edifici unifamiliari o per le unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari che siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno;
	40.000 euro moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da 2 a 8 unità immobiliari;
Interventi sugli edifici unifamiliari o sulle unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari che siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti per il riscaldamento, il raffrescamento o la fornitura di acqua calda sanitaria, a condensazione, con efficienza almeno pari alla classe A, a pompa di calore, ivi compresi gli impianti ibridi o geotermici, anche abbinati all'installazione di impianti fotovoltaici e relativi sistemi di accumulo, ovvero con impianti di microgenerazione, a collettori solari	30.000 euro moltiplicati per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio per gli edifici composti da più di 8 unità immobiliari

Tabella 39 Elenco dei lavori ammessi al Superbonus 110% e limiti di spesa

Accedono all'Ecobonus del 110% anche i lavori "trainati", ossia specifiche tipologie di spese eseguite congiuntamente a quelle di cui sopra o a lavori ammessi al sismabonus del 110%. Tra queste rientrano tutte le spese ammesse all'Ecobonus ordinario del 65% e del 50%. L'articolo 119 del decreto Rilancio include poi le seguenti tipologie di spese:

- impianti fotovoltaici, inclusi accumulatori,;
- installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici.

➤ **Bonus ristrutturazioni:** valido per le spese sostenute dal 26 giugno 2012 e fino al 31 dicembre 2024, consente di ottenere una detrazione IRPEF del 50% entro il limite di 96.000 euro di spesa.

➤ **Incentivi per la mobilità sostenibile:** nel maggio del 2022 sono stati stanziati 650 milioni di euro per ciascuno degli anni 2022-2023-2024, che rientrano tra le risorse approvate dal Governo nel Fondo automotive per il quale è stata prevista una dotazione finanziaria complessiva di 8,7 miliardi di euro fino al 2030. L'**Ecobonus** prevede incentivi per l'acquisto di auto elettriche e altri veicoli a basse emissioni. Ad esempio, per le auto con emissioni comprese tra 0-135 g/km CO₂, Euro 6, sono stati aggiornati i limiti di prezzo di listino del veicolo nuovo e gli importi dei contributi concessi, tenuto conto della fascia di emissione e della presenza del veicolo da rottamare (fino ad euro 4).

- Per la fascia 0-20 g/km CO2 il prezzo di listino non deve essere superiore a € 35.000 (IVA esclusa) e il contributo è di 3.000 euro senza rottamazione e 5.000 euro con la rottamazione.
- Per la fascia 21-60 g/km CO2 il prezzo di listino non deve essere superiore a 45.000 euro (IVA esclusa) e il contributo è di 2.000 euro senza rottamazione e 4.000 euro con la rottamazione.
- Per la fascia 61-135 g/km CO2 il prezzo di listino non deve essere superiore a 35.000 euro (IVA esclusa) e il contributo è di 2.000 euro esclusivamente con la rottamazione.

Possono accedere a tali contributi le persone fisiche mentre le persone giuridiche, a cui è riservata una quota del 5% delle risorse stanziare per la categoria M1, possono prenotare i contributi solo ed esclusivamente per le fasce 0-20 e 21-60 g/km CO2 se i veicoli sono impiegati in car sharing con finalità commerciali.

Il Recovery Fund

Nella sua strategia annuale di crescita sostenibile per il 2021, la Commissione ha definito gli orientamenti per l'attuazione del dispositivo per la ripresa e la resilienza, ponendo l'obiettivo di perseguire una nuova strategia di crescita basata sulla sostenibilità competitiva (**il New Green Deal**). Per mobilitare gli investimenti necessari, la Commissione ha stabilito il Next Generation EU, programma per la ripresa da 750 miliardi di euro che rafforzerà il bilancio dell'UE con nuovi finanziamenti raccolti sui mercati finanziari per il periodo 2021-2024. I finanziamenti sono distribuiti sulla base di 3 principali pilastri, e ripartiti tra diversi programmi, come riassunto nell'immagine che segue:

Pilastro	Programma	Finalità	Ammontare	Criterio di assegnazione	Gestione
 <p>Pilastro 1: Sostenere la ripresa degli Stati membri</p>	Dispositivo europeo per la ripresa e la resilienza (<i>Recovery and Resilience Fund</i>)	Investimenti per la ripresa in linea con gli obiettivi del semestre europeo, transizione verde e digitale	672,5 miliardi (312,5 a fondo perduto e 360 destinati a prestiti)	Quota da stabilire in base a: <ul style="list-style-type: none"> • PIL pro capite • Tasso di disoccupazione • Popolazione • Perdita cumulata di PIL 	Stato membro
	<i>React-EU</i>	Sostegno a lavoratori e PMI, ai sistemi sanitari, alla transizione verde e digitale	47,5 miliardi a fondo perduto	Quota da stabilire in base a: <ul style="list-style-type: none"> • Impatti del Covid-19 • Benessere del paese 	
	Meccanismo rafforzato per una transizione giusta (<i>Just Transition Fund</i>)	Accelerazione della transizione verso la neutralità climatica	10 miliardi a fondo perduto	Quote stabilite in base agli impatti della transizione green	
	Programma di sviluppo rurale rafforzato	Supporto alle aree rurali per cambiamenti strutturali in linea col green deal	7,5 miliardi a fondo perduto	Quote stabilite in base a programmazione precedente	
 <p>Pilastro 2: Rilanciare l'economia e sostenere gli investimenti privati</p>	<i>Invest-EU</i>	Mobilizzazione di investimenti privati nelle catene del valore fondamentali (infrastrutture sostenibili, ricerca, innovazione e digitalizzazione)	5,6 miliardi per garanzie su prestiti BEI	No quota. L'assegnazione dipenderà dal merito della domanda dello Stato membro	Commissione Europea
	Strumento di sostegno alla solvibilità	Garanzia alla BEI dal Bilancio EU per sostegno a settori e tecnologie chiave			
 <p>Pilastro 3: Trarre insegnamenti dalla crisi</p>	<i>RescEU</i>	Miglioramento della capacità delle protezioni civili nazionali di reagire a situazioni di crisi	1,9 miliardi a fondo perduto	No quota. L'assegnazione dipenderà dal merito del richiedente (non necessariamente lo Stato membro) e le risorse verranno utilizzate dal beneficiario via appalti diretti	
	<i>Horizon Europe</i>	Sostegno dei processi di ricerca e sviluppo in materia di salute e clima	5 miliardi in garanzie		

Immagine 13 Programmi previsti dal Next Generation EU (fonte www.agendadigitale.eu)

Il principale strumento del Next Generation EU per dotazione finanziaria, è il Dispositivo europeo per la ripresa e la resilienza (Recovery e Resilience Fund). Per accedere alle risorse del Recovery Fund, **gli Stati membri devono presentare le proposte di Piani nazionali di ripresa e resilienza strutturate (PNRR)** coerentemente con gli obiettivi del *Green Deal* e con le raccomandazioni specifiche per ogni Paese espresse nel processo del Semestre europeo.

L'impianto dell'attuale PNRR si articola in 6 macro-missioni, vale a dire 6 aree di investimento, tra cui:

- digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura
- rivoluzione verde e transizione ecologica
- infrastrutture per una mobilità sostenibile
- Istruzione e ricerca
- Inclusione e coesione
- Salute.

I macro obiettivi, si suddividono a loro volta in linee di intervento per progetti omogenei e coerenti:

La missione 1 "Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura" si articola in tre componenti:

- digitalizzazione, innovazione e sicurezza nella PA;
- digitalizzazione, ricerca e sviluppo e innovazione del sistema produttivo, in cui rientra anche il Piano Transizione 4.0;
- Turismo e cultura.

La missione 2 "Rivoluzione verde e alla transizione ecologica" prevede invece quattro componenti::

- impresa verde ed economia circolare,
- transizione energetica e mobilità locale sostenibile,
- efficienza energetica e riqualificazione degli edifici,
- tutela e valorizzazione del territorio e della risorsa idrica.

Per la missione 3 "Infrastrutture per una mobilità sostenibile", sono due componenti:

- Alta velocità e manutenzione stradale
- Intermodalità e logistica integrata.

Il 30 aprile 2021 il Governo ha trasmesso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) alla Commissione europea, che ha valutato positivamente il Piano a fine giugno per la successiva approvazione da parte del Consiglio UE dell'Economia e delle finanze (13 luglio 2021). Il Piano deve essere realizzato entro il 2026 anche attraverso una serie di decreti attuativi.

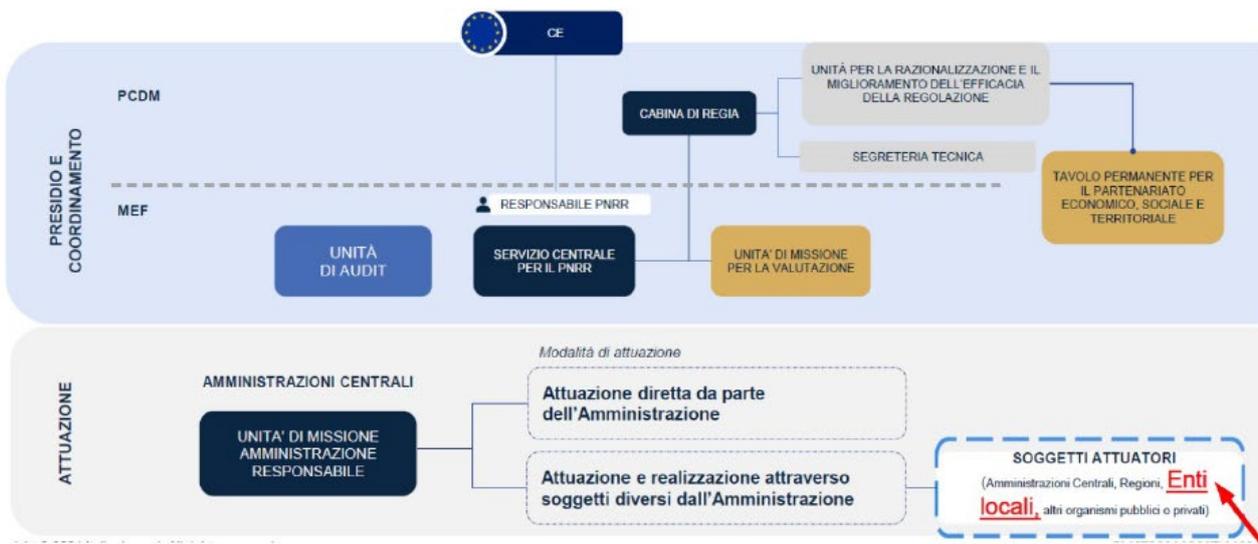


Immagine 14 Modello organizzativo del PNRR (da DUP)

Il PNRR rappresenta per gli Enti locali una fondamentale occasione di sviluppo ed investimento, in quanto soggetti attuatori di molteplici misure previste dal Piano.

Anche per il Comune di Trento si sono aperti spazi per la presentazione di progettualità che però devono rispettare criteri di selettività rispetto agli obiettivi che l'Amministrazione si è posta: temi strategici saranno mobilità, welfare, efficientamento.

Nel Protocollo di finanza locale per il 2022 viene prevista la costituzione di un gruppo permanente paritetico di coordinamento composto di tecnici provinciali e designati dal Consiglio delle autonomie locali, che potrà avvalersi delle risorse organizzative e professionali del gruppo di esperti messo a disposizione nell'ambito del PNRR, che potrà anche supportare, qualora richiesto, i Comuni trentini nella progettazione e presentazione di azioni progettuali e che garantirà il monitoraggio in itinere delle azioni realizzate, nonché la valutazione dei risultati e degli impatti.

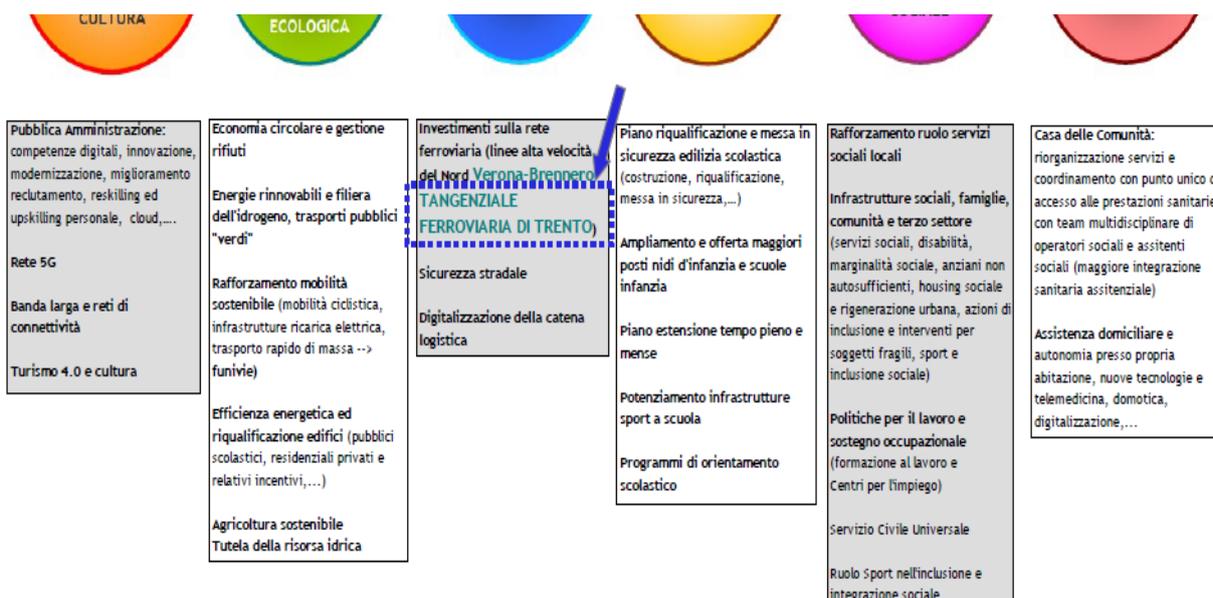


Immagine 15 Gli interventi previsti per la realizzazione delle sei missioni nel Comune di Trento (fonte DUP 2022 - 2024)

8.3 LE SCHEDE AZIONE

Il presente paragrafo contiene la descrizione delle **26 azioni individuate dall'Amministrazione Comunale di Trento** per il raggiungimento dell'obiettivo del Patto dei Sindaci.

La scheda azione deve rappresentare un momento di sintesi tecnica (in materia energetica ed ambientale) e deve essere uno strumento di comunicazione non soltanto per addetti ai lavori ma soprattutto per i cittadini e gli stakeholder. Pertanto sarà proposto uno schema in cui sono rappresentati:

- Titolo dell'azione
- Settore
- Area di intervento
- Responsabile dell'azione
- Strumento di policy
- Periodo di applicazione
- Descrizione della situazione attuale e degli interventi programmati per i prossimi anni
- Risultati attesi in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni*
- Indicatori per il monitoraggio e per il rilevamento
- Attori coinvolti
- Strumenti di finanziamento
- Stato di attuazione:



- Se l'azione ha effetti sull'adattamento () e/o sulla povertà energetica (€) e sulla Strategia Provinciale per lo Sviluppo Sostenibile

*Il calcolo dei risultati attesi è basato sui dati dell'ultimo inventario delle emissioni di monitoraggio eseguito per il 2019 e rappresenta la proiezione attesa per il periodo 2022-2030.

L'impatto complessivo del piano, avendo mantenuto la baseline 2006, è quindi dato dalla somma di quanto già ottenuto al 2019 e la previsione delle schede seguenti.

Il calcolo, diverso per ogni ambito e misura, si basa su stime complesse basate su dati statistici sia nazionali che Europei (JRC). Il metodo di validazione e monitoraggio degli impatti si basa su indicatori specifici per ogni misura e sull'inventario complessivo di monitoraggio dei consumi e delle emissioni.

Efficientamento dell'impianto di Pubblica Illuminazione e implementazione di tecnologie Smart

Settore:

Illuminazione pubblica

Area di intervento:

Efficienza energetica, ICT

Strumento di Policy:

Energy Management

Soggetto Responsabile:

Servizio Opere di Urbanizzazione Primaria

Periodo:

2020 – 2025

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

L'attuale parco lampade del Comune di Trento è costituito per l'82% da punti luce SAP e per il 13% da punti luce a LED.

I relativi consumi di energia elettrica sono cresciuti del 2,3% nel periodo 2006-2019. Tuttavia, è importante considerare che il numero di punti luce installati nel territorio comunale è passato da 12.818 lampade nel 2006, a 13.950 nel 2013, a 16.309, fino ai 17.187 punti luce attuali (+34% rispetto al 2006 e +5% rispetto al 2017).

Andando quindi a considerare **il consumo per punto luce, lo stesso ha registrato un -23,7% nel 2019 rispetto al 2006.**

I prossimi sviluppi

I prossimi interventi programmati sull'impianto di pubblica illuminazione possono essere suddivisi in due principali tipologie:

- Efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione e revamping degli impianti connessi;
- Installazione di tecnologie smart.

Nel dicembre del 2019 è stato approvato, nell'ambito del progetto H2020 Stardust, l'intervento che **riguarda l'illuminazione intelligente di due parchi pubblici e due ciclabili**, con 156 punti luce a LED equipaggiati con sensori per il rilevamento di presenze (pedoni e/o ciclisti). L'intero sistema, connesso con fibra ottica al software di gestione comunale, permetterà di ridurre nelle ore notturne il flusso luminoso dell'80% in caso di assenza di persone negli spazi, riportandolo tempestivamente a pieno regime non appena si rileva la presenza di persone, consentendo di risparmiare circa il 60% di energia.

Nel gennaio 2021, inoltre, è stata invece aggiudicata gara per lavori di ammodernamento ed estensione impianti illuminazione pubblica.

L'azione propone di proseguire con il programma di efficientamento dell'impianto di pubblica illuminazione mediante:

- Efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione e revamping degli impianti connessi (cablaggi, ecc.) al fine di poter ridurre i costi di gestione e manutenzione e, soprattutto, i consumi energetici;

PAESC Comune di Trento

Scheda PUB-01

- Illuminazione con modalità adattiva: la regolazione si adeguerà in modo autonomo alla presenza di traffico, persone, condizioni meteo e del fondo stradale;
- Posa di nuovi pali multifunzione in maniera strategica e installazione in tutta la città di smart meter integrati ai pali illuminanti della pubblica illuminazione, al fine di garantire diverse funzionalità come:
 1. Dati di Input: Sensori meteo, sensori di prossimità, video sorveglianza, sensori di rumore ecc.
 2. Dati di Output: Pannelli a messaggio variabili, dalla pubblicità alle info sul traffico e sui mezzi pubblici.
 3. Controllo del traffico: perdita di carico, veicolo fermo, fumo, velocità media di scorrimento, veicoli contro mano, matrice origine destinazione.
 4. Controllo per la sicurezza: Rilevazione di persone in aree vietate, rilevazione oggetti abbandonati o rimossi, gestione della folla.
 5. Prese di ricarica per biciclette elettriche ed auto.
 6. Connettività, videosorveglianza, funzionalità per il controllo e monitoraggio dei servizi pubblici, informazioni commerciali e informazioni istituzionali anche audio per i casi di emergenza, informazioni sul trasporto pubblico locale, sensori ambientali.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	2.035
Energia da FER (MWh/anno)	-
Risparmio di tonn di CO₂	872
Attori coinvolti	Comune di Trento, ESCo, operatori economici
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamento tramite terzi, Fondi europei
Indicatori per il monitoraggio	N. di punti luce sostituiti, andamento dei consumi per pubblica illuminazione, n. di pali intelligenti installati, n. di ore di funzionamento dei punti luce.
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	-
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni, R&S, territorio
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PRIC

Efficienza negli edifici ed impianti comunali (gestiti dal servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio)

Settore:

Edifici e impianti comunali

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Energy Management

Soggetto Responsabile:

Servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio

Periodo:

2021- 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

L'Amministrazione Comunale ha avviato già da diversi anni un importante programma di riqualificazione energetica ed impiantistica del proprio patrimonio immobiliare attraverso la realizzazione diretta di interventi sugli aspetti edilizi ed impiantistici e con l'inserimento di misure specifiche nei contratti di gestione energia.

Alcuni dei principali interventi realizzati si possono consultare sia nel Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile che nei successivi due monitoraggi.

L'approccio utilizzato nel recente passato è stato quello di perseguire i migliori standard prestazionali sotto il profilo energetico ed ambientale con attenzione agli aspetti innovativi sulle tecniche costruttive e sui materiali.

In particolare, da un lato il miglioramento degli involucri edilizi ha riguardato la sostituzione di serramenti esistenti di "bassa qualità energetica" con serramenti di buone caratteristiche (taglio termico, vetrocamera con lastre basso emissive), la realizzazione di coperture a falda isolate in sostituzione di coperture piane prive o con limitata coibentazione, nonché la realizzazione dell'isolamento delle pareti perimetrali (cappotti).

Dall'altra parte l'ammodernamento impiantistico ha riguardato in ordine di importanza la generazione di calore attraverso la sostituzione dei generatori esistenti con nuovi generatori a condensazione o con pompe di calore ad assorbimento, la divisione dei circuiti di distribuzione, l'installazione di sistemi di recupero calore sugli impianti di trattamento aria. Le caldaie a condensazione sono state installate in sostituzione delle caldaie che hanno terminato la loro vita tecnica. Queste particolari tipologie di caldaie presentano rendimenti elevati in quanto espellono fumi a bassa temperatura e sfruttano parzialmente il calore di condensazione dei fumi stessi, garantendo la massima resa. La separazione dei circuiti di riscaldamento consente, invece, di creare ambienti omogenei e ristretti, dando così la facoltà di riscaldare, anche in orari diversificati, solamente alcune zone dell'edificio.

I prossimi sviluppi

L'obiettivo per i prossimi anni è quello di continuare a sviluppare e mettere in atto un programma esaustivo di interventi volti alla riqualificazione energetica di tutti gli edifici comunali e alla riduzione della domanda di energia.

PAESC Comune di Trento

Scheda PUB-02

L'amministrazione comunale ha già individuato alcuni interventi da realizzare nel breve periodo, riportati nel seguito:

- Ristrutturazione dell'ex sede della Circoscrizione di Povo;
- Ampliamento dell'edificio che ospita la scuola media "Fogazzaro" a Mattarello e installazione di una nuova centrale termica a maggior efficienza;
- Adeguamento alla normativa antincendio e ristrutturazione dell'asilo nido Il trenino in via Gocciadoro;
- Intervento di recupero energetico ed impiantistico del Centro civico Oltrefersina;
- Lavori di riqualificazione dell'impianto di climatizzazione estiva del Palazzo Thun di via Belenzani 19;
- Rifacimento controsoffitti e corpi illuminanti nella Scuola materna Alberto del Sole a Madonna Bianca;
- Sostituzione serramenti esterni del Centro civico Mattarello;
- Manutenzione straordinaria dell'aula magna della scuola media Pascoli di Villazzano– Povo;
- Impermeabilizzazione del tetto degli edifici che ospitano l'asilo nido di Madonna Bianca e la scuola dell'infanzia Alberto del Sole;
- Riqualificazione impianti di illuminazione ordinaria, di illuminazione in emergenza e rilevazione fumi presso l'edificio che ospita la scuola secondaria 1° grado Othmar Winkler.

Più in generale, il programma di interventi con orizzonte temporale al 2030 riguarderà:

- Realizzazione di interventi di coibentazione delle pareti esterne (cappotti termici), posa di isolamento degli elementi orizzontali (solai e pavimenti), eliminazione dei ponti termici, sostituzione infissi e tutte quelle misure atte al contenimento delle dispersioni;
- Efficientamento degli impianti di riscaldamento;
- Installazione di sistemi di controllo della temperatura interna degli edifici;
- Installazione impianti per la produzione di calore da FER.

Per la parte elettrica:

- Adozione di temporizzatori;
- Introduzione di sonde di presenza;
- Installazione di lampade LED e a risparmio energetico;
- Installazione di sistemi per la telegestione degli impianti e per il monitoraggio dei consumi energetici.
- Installazione impianti per la produzione di elettricità da FER.

L'amministrazione comunale si impegna inoltre a garantire l'applicazione dei criteri previsti dal Green Public Procurement nell'acquisto di servizi energetici (illuminazione, riscaldamento e raffrescamento degli edifici, illuminazione pubblica e segnaletica luminosa), nonché nelle procedure d'acquisto di attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio e relativi materiali di consumo.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	6.624
Energia da FER (MWh/anno)	7.500 (anche tramite acquisto energia verde)
Risparmio di tonn di CO₂	4.555
Attori coinvolti	Comune di Trento, operatori economici
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamento tramite terzi, Fondi europei

PAESC Comune di Trento		Scheda PUB-02	
Indicatori per il monitoraggio	Volumi di edifici ristrutturati, numero di impianti di riscaldamento sostituiti, kWh/m3 anno e diagnosi energetiche eseguite, numero di edifici che registrano un miglioramento della classe energetica, riduzione dei consumi, potenza impianti per la produzione di energia da FER		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica		-	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni, casa		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-		

Efficienza degli impianti sportivi

Settore:

Edifici e impianti comunali

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Energy Management

Soggetto Responsabile:

ASIS, Servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio

Periodo:

2021- 2030

Azione:
 Nuova Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

61 dei 73 impianti sportivi del Comune di Trento sono affidati in gestione all'Azienda speciale per la gestione degli impianti sportivi – ASIS.

L'attuale contratto di servizio, con scadenza prevista il 31/12/2023, include le seguenti attività:

- gestione, conduzione, manutenzione ordinaria degli impianti e delle strutture sportive nonché tutti i servizi strumentali;
- acquisizione, costruzione e manutenzione straordinaria di impianti sportivi e di strutture idonee allo svolgimento di manifestazioni;
- ottimizzazione degli utilizzi degli impianti sportivi, nel rispetto dei principi e dei criteri stabiliti dal Consiglio comunale.

Negli ultimi anni sono stati realizzati diversi interventi di efficientamento energetico sugli impianti sportivi, riportati nei monitoraggi periodici del PAES.

Gli interventi più recenti, realizzati tra il 2018 e il 2019, hanno interessato i seguenti impianti:

- **C.S. "G. Manazzon" piscina interna:** Riquilificazione impianto di ventilazione e di trattamento aria (giranti, recuperatore rotativo, serrande tagliafuoco, terminali di ventilazione e bocchette) con la sostituzione dell'intero canale di mandata.
- **C .S. "Ito del Favero" piscina:** Riquilificazione impianto di ventilazione e di trattamento aria (giranti, recuperatore a flussi incrociati, serrande tagliafuoco, terminali di ventilazione e bocchette).
- **C. S. "Trento sud Palaghiaccio":** sostituzione gruppo frigo.
- **Impianti sportivi vari:** installazione lampade a basso consumo energetico.
- **Campi di calcio vari:** manutenzione straordinaria per adeguamento alla normativa delle torri faro.
- **Centro Sportivo Manazzon:** Rifacimento macchina e canali dell'aria.

I prossimi sviluppi

Così come per gli altri edifici e impianti gestiti dal Servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio, anche per gli impianti sportivi è previsto lo sviluppo di un programma di interventi volti alla riquilificazione energetica e che includano le seguenti opere:

- o Sostituzione di componenti degli involucri edilizi con incremento dei valori di trasmittanza termica,
- o Realizzazione di elementi di cappottatura esterna o interna,
- o Isolamento termo-acustico di altre componenti dell'involucro edilizio,
- o Installazione di nuovi generatori di calore, con incremento dell'efficienza energetica,
- o Miglioramento prestazionale degli impianti termici a valle dei generatori di calore,
- o Efficientamento degli impianti elettrici e dei dispositivi,
- o Realizzazione di impianti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e termica.

**Risparmio Energetico
(MWh/anno)**

4.040

PAESC Comune di Trento		Scheda PUB-03
Energia da FER (MWh/anno)	5.500 (anche tramite acquisto energia verde)	
Risparmio di tonn di CO₂	3.175	
Attori coinvolti	Comune di Trento, ASIS, operatori economici	
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamento tramite terzi	
Indicatori per il monitoraggio	Volumi di edifici ristrutturati, numero di impianti di riscaldamento sostituiti, numero di edifici che registrano un miglioramento della classe energetica, riduzione dei consumi, potenza impianti per la produzione di energia da FER	
Avanzamento dell'azione		
Effetto su adattamento e povertà energetica		
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni	
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-	

Smart City Control Room e Innovazione

Settore:

Diversi settori

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Strategia Smart City

Soggetto Responsabile:

Servizio Innovazione e Transizione Digitale

Periodo:

2021- 2030

Azione:
 Nuova Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

"Trento Smart City" è il progetto - avviato già dal 2014 - che, attraverso l'impiego delle migliori soluzioni nel campo dell'innovazione tecnologica e dei processi, vuole sviluppare un percorso di innovazione che consenta di realizzare una serie di azioni finalizzate a migliorare la fruibilità dei servizi forniti dal Comune ai cittadini.

L'idea è quella utilizzare la tecnologia in tutte le sue forme (come sensori, Internet of Things, reti informatiche, big data, intelligenza artificiale) rendendola il più possibile "trasparente", sfruttandola per migliorare i servizi che già si erogano o per fornire nuovi e semplici servizi essenziali a valore aggiunto.

"Far diventare intelligente la città sociale e sociale la città intelligente" è proprio uno degli obiettivi strategici dell'attuale Amministrazione, la quale si impegna a continuare ad investire in Trento Smart city per il benessere della città, delle persone e dell'ambiente.

Dal 2015 il Comune ha partecipato a diversi progetti europei del programma Horizon2020, come WeLive, Simpatico e QROWD. Nel seguito vengono invece riportati brevemente i progetti ancora in corso:

- **STARDUST:** progetto Smart Cities & Communities, che vede Trento come una delle *Lighthouse Cities*. Il progetto, avviato nel 2017 e che si chiuderà nel 2022, intende realizzare una visione olistica della Smart City e interessa la mobilità elettrica, i sistemi ICT e la riqualificazione energetica negli edifici. Gli interventi specifici per ogni settore verranno illustrati separatamente nelle relative schede azione.
- **DECENTER:** obiettivo del progetto è aumentare la sicurezza degli attraversamenti pedonali e ridurre il rischio di incidenti, grazie a strumenti come telecamere e sensori capaci di monitorare i movimenti di pedoni, ciclisti e automobilisti in prossimità delle strisce pedonali e di generare un avviso, attraverso dei segnali luminosi e acustici, per aiutare i pedoni ad aumentare il livello di attenzione e completare l'attraversamento stradale in sicurezza. La sperimentazione è già stata avviata nel quartiere Vela.
- **C-Roads Italy 2:** il progetto prevede interventi nell'ambito dello sviluppo e implementazione di sistemi C-ITS (Sistemi collaborativi di trasporto intelligente) per migliorare la mobilità nelle città, quali aggiornamento tecnologico degli esistenti regolatori semaforici ed installazione di unità a bordo strada per la comunicazione con i veicoli (RSU - Road Side Unit); sistema di assegnazione della priorità semaforica al trasporto pubblico, ecc.
- **Marvel:** Sviluppo di un sistema per individuare particolari situazioni (fra cui assembramenti, eventi o atti criminosi, senza violare l'etica e la privacy) tramite analisi video e audio in tempo reale in modo da aiutare nella decisione di applicare eventuali azioni successive all'individuazione.

I prossimi sviluppi

Quando la città cresce, i suoi sistemi diventano complessi: per questo diventa importante non solo raccogliere una grande quantità di dati, ma aggregarli così da poter sviluppare indicatori, relazionarli tra loro e, di

PAESC Comune di Trento

Scheda PUB-04

conseguenza, analizzare in maniera olistica la situazione, rilevare eventuali anomalie, e sviluppare previsioni che siano il più coerenti e realistiche possibili.

In tale ottica, uno degli obiettivi dell'Amministrazione Comunale è quello di creare una **Smart City Control Room**, seguendo l'esempio di altre città italiane come Firenze o Venezia.

Infatti, alcuni servizi della città, come trasporti, energia, sicurezza, salute, acqua, protezione civile, ICT, devono essere intese come infrastrutture critiche per la funzionalità della città e per la vita degli utenti e che spesso presentano dei meccanismi tra loro concatenati.

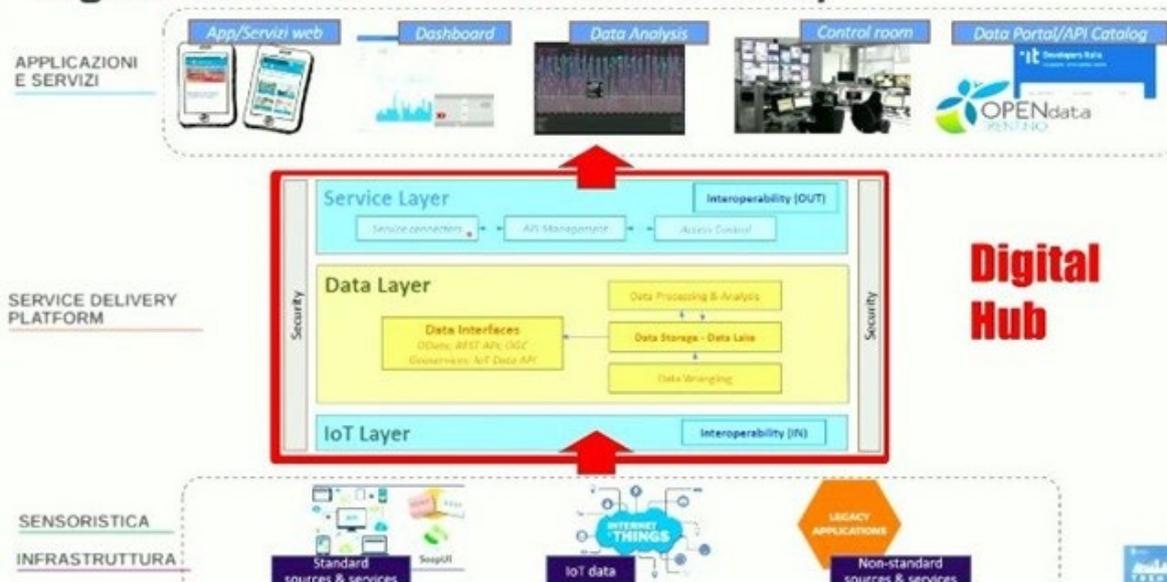
Tuttavia, nella maggior parte dei casi, la gestione quotidiana di tali servizi viene eseguita dai singoli operatori che gestiscono autonomamente le loro sale di controllo, accedendo e rappresentando i propri dati per prendere decisioni che riguardano direttamente i loro servizi, e possono essere limitate nello scopo, spesso non tenendo conto in modo preciso delle risorse e delle azioni di altri enti. La gestione autonoma degli incidenti è un valore in molte situazioni, ma quando si è di fronte a situazioni critiche ed ampia copertura, le decisioni vanno concertate per contenere i costi ed uscire velocemente dalla crisi.

Da questi presupposti nasce l'importanza, per una città di dimensioni medio-grandi, di dotarsi di una Smart City Control room al fine di:

- gestire la raccolta dei dati, la loro integrazione ed il calcolo di indicatori di sintesi e predizione (nel caso di previsione e preallarme, anomalie), ma anche per effettuare delle simulazioni, a fronte di ipotesi su eventi.
- Attivare ed eseguire algoritmi che possano produrre in modo sistematico o all'occorrenza previsioni in tempo reale, identificazione di anomalie, in grado di comunicarle agli operatori e in ottica Early Warning e studio. Pertanto, in grado di generare segnalazioni anche in anticipo.
- visualizzare su Dashboard Primaria lo stato e della città e la sua evoluzione e aspetti critici ai diversi operatori (in una sala operativa comune, come nella o nelle situation room), lasciando che anche alcuni operatori remoti nelle loro sedi possano accedere ad alcune informazioni di sintesi, predizione, stato del servizio, etc.
- permettere di elaborare modelli predittivi, con strumenti di approfondimento specifici per l'area di competenza dell'operatore, e pertanto personalizzati. Su questi deve essere possibile aprire delle discussioni/chat con altri operatori anche remoti (via radio, voce, e chat), e porre all'attenzione di tutti gli operatori a supporto delle decisioni anche tramite eventuali viste di Dashboard Operatore nella Dashboard Primaria (sul wall primario).
- Gestire eventi e segnalazioni che possono arrivare dai vari operatori: mobilità, trasporti, rifiuti, energia, Social Media, FFSS, autostrade, TPL, VVFF, etc., in vari standard e tramite vari canali di comunicazione. Gestire in questi casi significa: prendere in considerazione, concertare le eventuali azioni congiunte fra più operatori, agire, seguire la loro evoluzione, tenere traccia degli accadimenti, fino ad arrivare alla loro conclusione/risoluzione, per poterne tenere conto per le prossime azioni.

A tal riguardo, nell'ambito del progetto di realizzazione della smart city, il Comune di Trento ha voluto impostare l'utilizzo di un'unica piattaforma di gestione dei dati (che si chiama **Digital Hub**) per integrare e valorizzare tutte le informazioni di cui si dispone, nell'ottica di superare la suddivisione in silos e integrare le informazioni e i dati nelle varie applicazioni e servizi in una logica di interoperabilità. In questo, dunque, il Digital Hub si pone l'obiettivo di creare un sistema volto a gestire il layer dei dati permettendo di importarli da sorgenti diverse (IoT, sensori disposti sul territorio, ecc.), portarli nel data lake, aggregarli e sviluppare dei sistemi di data processing ed analysis con il fine ultimo di esportarli e metterli a disposizione per tutte le tipologie di servizi (applicazioni di servizi web, dashboard, data analysis, control room, portali, ecc..).

Digital hub "cuore" di Trento Smart City



Obiettivo dell'Amministrazione Comunale per i prossimi anni è perciò quello di creare perciò una *super centrale operativa* di gestione della Trento Smart City. Nella Smart City Control Room saranno presenti tutti i soggetti coinvolti nella gestione dei principali servizi urbani e della viabilità.

I risparmi energetici legati allo sviluppo delle azioni previste dai progetti Smart City vengono già conteggiati nelle diverse schede azione di settore.

La creazione della Smart City Control Room viene invece considerata un'attività di supporto al monitoraggio delle azioni e quindi, non quantificata in termini di ricadute energetiche e ambientali.

Risparmio Energetico (MWh/anno) e tonn CO2	n.d.
Energia da FER (MWh/anno)	n.d.
Attori coinvolti	Comune di Trento,
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse europee
Indicatori per il monitoraggio	Creazione della Smart City Control Room, quantità di dati gestiti
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	
Effetto su Strategia Provinciale SS	R&S innovazione e agenda digitale, sicurezza del territorio, territorio, mobilità sostenibile
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PUMS, monitoraggio PAES e tutti i piani che possano fornire dati ed indicatori

PAESC Comune di Trento

Scheda PUB-05

Mobilità sostenibile per i dipendenti comunali e rinnovo del parco veicoli

Settore:

Parco veicoli comunale

Area di intervento:

Rinnovo parco veicoli

Strumento di Policy:

-

Soggetto Responsabile:

Ufficio mobilità sostenibile

Periodo:

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

L'amministrazione vuole promuovere la consapevolezza e il coinvolgimento dei dipendenti comunali e per questo si sta impegnando, nei limiti di spesa, a favorire iniziative specifiche ed azioni di sensibilizzazione rivolte a tutti i dipendenti, tenendo altresì conto del ricambio generazionale in atto negli uffici.

In particolare, per quanto riguarda la mobilità, il Comune **si è dotato di Mobility Manager aziendale** ed ha promosso ed incentivato già da diversi anni iniziative di car pooling e car sharing che però non hanno ottenuto buoni risultati.

È stato inoltre avviato un programma di rinnovo del parco veicoli comunale: nell'ambito del progetto europeo Stardust sono state acquistate **dieci Nissan Leaf elettriche in sostituzione di altrettante auto ante-Euro 5 presenti nel parco macchine comunale**, e sono state installate **colonnine per la ricarica di veicoli ibridi presso nr. 4 sedi di uffici comunali di Trento (Uffici Top center, Via Maccani).**

I prossimi sviluppi

Il Piano Energetico e Ambientale provinciale (PEAP), adottato nel 2021, include tra gli obiettivi specifici la riduzione degli spostamenti casa-lavoro (Smart Working), da promuovere attraverso strumenti quali l'incentivazione dello Smart Working, la digitalizzazione della p.a. e l'introduzione di un sistema strutturale di incentivazione della mobilità sostenibile casa-lavoro, attraverso agevolazioni alle imprese per la redazione e attuazione dei Piani Spostamento casa-lavoro (PSCL) e "bonus mobilità" ai lavoratori virtuosi.

In linea con quanto previsto a livello provinciale, l'Amministrazione Comunale promuoverà forme di telelavoro per i propri dipendenti oltre a continuare a favorire forme di mobilità sostenibile tra i dipendenti comunali attraverso la razionalizzazione degli spostamenti, dell'utilizzo dei mezzi pubblici nonché degli spostamenti in bici o a piedi.

Inoltre, nei prossimi anni proseguirà il graduale rinnovo del parco veicoli in dotazione ai diversi uffici e dipartimenti comunali con nuovi mezzi più efficienti e con veicoli elettrici.

Risparmio Energetico (MWh/anno)

500

Energia da FER (MWh/anno)

-

PAESC Comune di Trento		Scheda PUB-05	
Risparmio di tonn di CO₂	130		
Attori coinvolti	Uffici comunali, Provincia di Trento		
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, incentivi statali, incentivi provinciali		
Indicatori per il monitoraggio	Composizione del parco veicoli comunale; andamento dei consumi di carburante per il parco veicoli comunale.		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica	-	-	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Mobilità sostenibile, emissioni		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-		

PAESC Comune di Trento

Scheda RES-01

Pianificazione per l'efficienza energetica nell'edilizia privata (Residenziale e Terziario)

Settore:

Edilizia residenziale e terziario non comunale

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Norme di pianificazione/incentivi

Soggetto Responsabile:

Edilizia Privata e SUAP

Periodo:

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

La struttura urbanistica della città e le dinamiche socio-economiche in atto rendono percorribile la valorizzazione dell'esistente costruito piuttosto che la realizzazione di nuove costruzioni che saranno possibili soltanto in particolari situazioni.

La disponibilità di incentivi di natura fiscale e di agevolazioni ha favorito negli ultimi anni interventi volti a favorire il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici. Nelle tabelle che seguono sono indicati, in termini di superfici annuali, i nuovi edifici costruiti e ristrutturati con destinazione residenziale, commerciale e turistica dal 2012 al 2019.

Anno/ Dati in mq	Residenziale		Commercio e turismo	
	nuove superfici costruite	superfici ristrutturate (post intervento)	nuove superfici costruite	superfici ristrutturate (post intervento)
2012	19.075	54.151	110	6.122
2013	20.505	35.084	12.926	15.433
2014	13.862	58.135	0	5.364
2015	17.372	49.187	868	11.980
2016	5.141	45.185	46	9.077
2017	22.556	49.088	813	13.734
2018	8.002	39.115	138	2.065
2019	27.219	-	0	-

Tabella 40 Attività edilizia (dati da Annuario Statistico Comune di Trento)

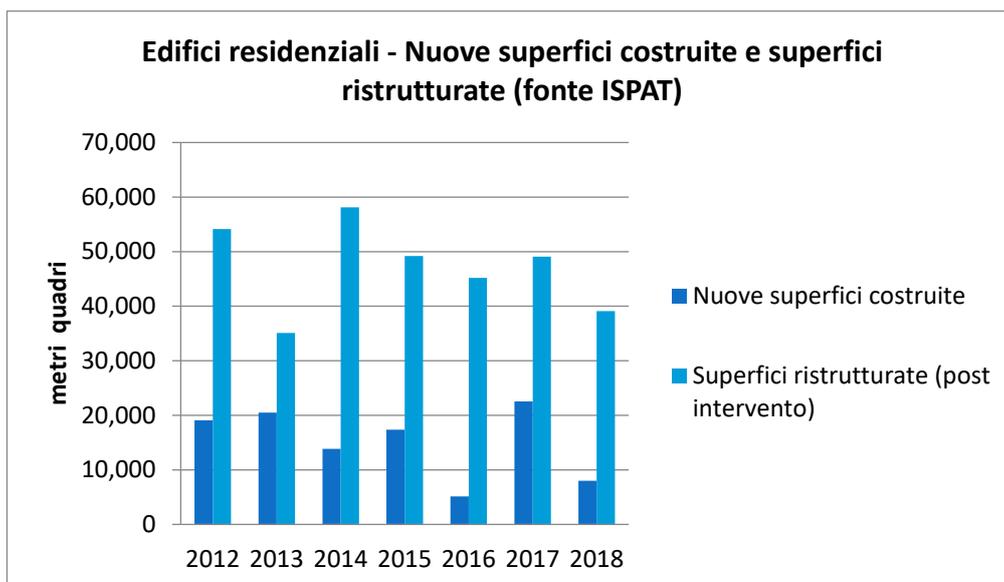


Grafico 37 Edifici residenziali - Nuove superfici costruite e superfici ristrutturate

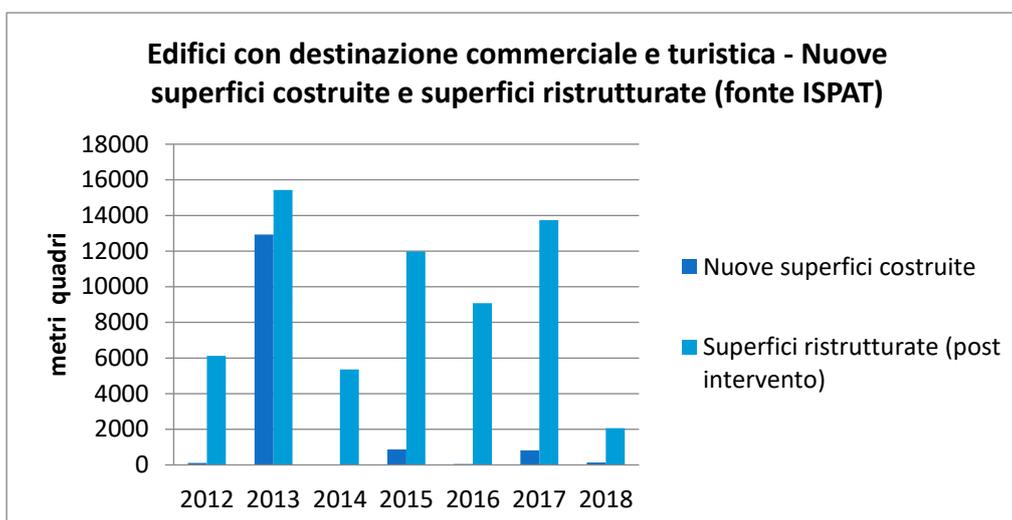


Grafico 38 Edifici con destinazione commerciale e turistica - Nuove superfici costruite e superfici ristrutturate

	Isolazione involucro	Efficienza impianti	Impianto foto voltaico	Collettori solari	Recupero acqua
2011	208	63	93	76	7
2012	207	56	89	65	3
2013	125	39	40	37	2
2014	202	61	56	58	6
2015	166	67	25	43	1
2016	145	60	15	28	0
2017	139	58	36	32	1
2018	108	46	20	34	0

Tabella 41 Numero di intervento per efficientamento energetico all'anno (fonte Annuario Statistico)

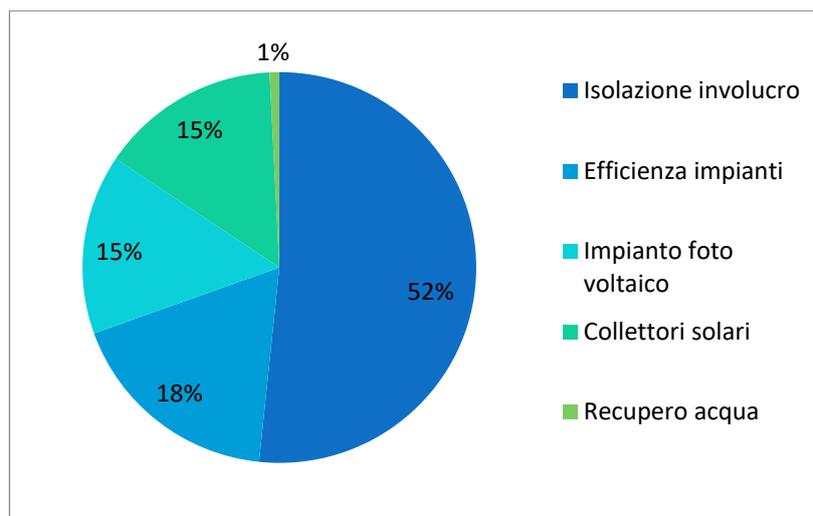


Grafico 39 Ripartizione per tipologia degli interventi per efficienza energetica complessivamente realizzati nel periodo 2011- 2018

I prossimi sviluppi

Al fine di promuovere un ampio intervento sul patrimonio edilizio residenziale e terziario, sarà necessario intervenire prima di tutto sull'aspetto normativo: il Regolamento edilizio fornisce indicazioni progettuali orientate all'ottimizzazione della qualità degli edifici e vengono stabilite misure per la promozione dell'efficienza energetica e del comfort abitativo, finalizzate al contenimento dei consumi energetici e idrici, all'utilizzo di fonti rinnovabili e di materiali ecocompatibili, alla riduzione delle emissioni inquinanti o clima alteranti lungo tutto il ciclo di vita delle costruzioni. In fase di finalizzazione del presente documento è stato approvato dalla Provincia le "Disposizioni regolamentari in materia di Edilizia Sostenibile" (con d.p.p. 11-68 del 16 agosto 2022) che potrà contribuire sensibilmente alla promozione ed ottimizzazione della presente misura: le modifiche al regolamento traducono in misure concrete la strategia espressa dal Piano Energetico Ambientale Provinciale 2021-2030 di riduzione dei consumi nel comparto edilizio. In particolare, si segnala l'aumento delle soglie di copertura da fonte rinnovabile del fabbisogno termico (65%) e della classe energetica minima per gli interventi di nuova costruzione (B+).

Il Regolamento Edilizio del Comune di Trento, approvato nel 2019, prevede al **Capo II "Norme in materia di sostenibilità degli edifici"** ed elenca i **Criteri progettuali da rispettare per l'ottimizzazione delle prestazioni energetiche degli edifici**.

In particolare è sancito che negli interventi di nuova costruzione e in quelli di ristrutturazione edilizia che prevedono la demolizione e ricostruzione dell'edificio, la progettazione deve essere orientata al perseguimento di un miglioramento delle prestazioni energetiche, garantendo un'adeguata coibentazione, un corretto orientamento degli edifici e l'installazione di dispositivi fissi e/o mobili che ne consentano la schermatura e l'oscuramento (frangisole, tende esterne, grigliati, tende alla veneziana, persiane orientabili, ecc.).

Con riferimento agli impianti di riscaldamento, è previsto che nel caso di interventi di nuova costruzione o di ristrutturazione edilizia importante di primo livello nella demolizione e ricostruzione dell'edificio sia raccomandata la realizzazione di impianti di riscaldamento a bassa temperatura e, nell'ambito di aree in presenza di reti di teleriscaldamento, se la distanza tra l'edificio in progetto e la rete di teleriscaldamento esistente è inferiore a 100 mt., **è fatto obbligo di allacciamento**.

Anche per quanto riguarda l'illuminazione, nel caso di interventi di nuova costruzione, in quelli di ristrutturazione edilizia che prevedono la demolizione e ricostruzione dell'edificio e negli interventi su edifici che prevedano l'intero rifacimento del sistema di illuminazione, nelle parti comuni e nelle autorimesse di edifici a destinazione

PAESC Comune di Trento

Scheda RES-01

residenziale e non residenziale e assimilabili (con esclusione degli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale) è obbligatorio:

- Installare interruttori a tempo e/o azionati da sensori di presenza negli ambienti utilizzati non continuativamente ad esclusione degli apparecchi illuminanti per illuminazione di sicurezza;
- parzializzare gli impianti con interruttori locali ove funzionale;
- utilizzare sorgenti luminose di classe A (secondo quanto stabilito dal regolamento UE 874/2012).
- installare sensori di illuminazione naturale opportunamente interfacciati con corpi illuminanti ad intensità variabile per gli ambienti utilizzati in modo continuativo (edifici non residenziali).

Inoltre, nei casi sopra elencati e per tutte le categorie di edifici è obbligatorio:

- a) utilizzare interruttori crepuscolari;
- b) utilizzare apparecchi illuminanti ad alto rendimento ottico dotati di lampade ad alta efficienza (ad es. LED) secondo la normativa vigente, e dispositivi azionati da sensori di presenza ove funzionale.

Infine, nel caso di edifici, sia pubblici che privati, di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello, è **obbligatorio l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile** per la copertura dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento e di elettricità. La previsione progettuale ed il relativo dimensionamento degli impianti diretti a soddisfare le previsioni sopra richiamate, va allegata alla relazione energetica prevista dalla normativa vigente. L'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili dovrà avvenire attraverso soluzioni tali da garantire un organico inserimento sia nell'architettura dell'edificio che nel paesaggio, secondo gli indirizzi specificati dal PRG e dal regolamento edilizio provinciale 5 – D.P.P.8-61/leg. d.d.19 maggio 2017 e s.m.

Nei prossimi anni l'Amministrazione Comunale potrà prendere in considerazione la possibilità di adottare un **Allegato Energetico-Ambientale** al Regolamento Edilizio e introdurre criteri più energetici e ambientali più stringenti, prevedendo allo stesso tempo la possibilità di attuare semplificazioni normative che possano essere favorevoli alla riqualificazione energetica ed edilizia integrata nella progettazione architettonica, così come suggerito nel PEAP.

Il Comune si impegna a proseguire l'attività di controllo a campione delle segnalazioni certificate di agibilità al fine di garantire la rispondenza delle opere con la documentazione presentata e valutare la corretta applicazione della Certificazione Energetica.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	338.665
Energia da FER (MWh/anno)	n.d. (riportati in altre misure dedicate)
Risparmio di tonn di CO₂	78.053
Attori coinvolti	Ordini professionali, associazioni amministratori di condominio, associazioni di categoria
Strumenti di finanziamento	Risorse private, incentivi di natura fiscale
Indicatori per il monitoraggio	Consumi del settore residenziale e del settore terziario; Nuove superfici costruite Superfici ristrutturate

PAESC Comune di Trento		Scheda RES-01
Avanzamento dell'azione		
Effetto su adattamento e povertà energetica		
Effetto su Strategia Provinciale SS	Casa, Riduzione delle emissioni, Acqua, Economia Circolare	
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	Regolamento edilizio	

PAESC Comune di Trento

Scheda RES-02

Interventi per l'efficienza nell'Edilizia Residenziale Pubblica

Settore:

Edilizia residenziale pubblica

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Norme di pianificazione/incentivi

Soggetto Responsabile:

Edilizia Pubblica

Itea

Periodo:

2018 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

L'offerta di edilizia abitativa pubblica comprende sia alloggi di proprietà comunale che di proprietà di Itea Spa, oltre che, residualmente, assunti in comodato da privati. Anche gli alloggi pubblici di proprietà comunale sono gestiti in convenzione da Itea Spa.

Il Comune di Trento, con il supporto di Itea e della Provincia, mira a promuovere politiche volte a riqualificare l'offerta pubblica di alloggi di edilizia residenziale pubblica con interventi migliorativi orientati alla sostenibilità energetica ed ambientale, al fine di una efficace risposta al problema abitativo a vantaggio delle fasce sociali più deboli e coniugandola al mantenimento qualitativo del patrimonio immobiliare di edilizia pubblica esistente.

Uno degli interventi previsti nell'ambito del progetto H2020 "Stardust" riguarda il **risanamento energetico e riqualificazione degli impianti tecnologici di tre Torri nella parte nord del complesso Madonna Bianca**.

Gli interventi riguarderanno 164 appartamenti per un totale di circa 15.000 metri quadrati.

I lavori prevedono:

- La riqualificazione energetica degli edifici garantita attraverso l'isolamento dell'intero involucro edilizio con un innovativo sistema di pannelli prefabbricati "plug & play";
- La manutenzione straordinaria degli ascensori per renderli più sicuri e accessibili;
- L'introduzione di nuove schermature solari che garantiscono l'ombreggiamento necessario a conseguire gli obiettivi posti alla base della riqualificazione energetica;
- Il restyling dell'ingresso agli edifici per consentirne lo sbarriamento e la ventilazione meccanica controllata per una migliore qualità della vita negli alloggi.

I prossimi sviluppi

Per i prossimi anni è previsto un ampliamento degli interventi sugli edifici di edilizia residenziale pubblica. Tra il 2020 e il 2021 Itea Spa e Provincia hanno già definito un Piano di investimenti per l'efficientamento energetico e la riqualificazione di edifici del patrimonio abitativo di Itea situati nei diversi comuni della provincia di Trento.

Il Piano di riqualificazione, da effettuare entro il 2023, si avvarrà delle agevolazioni offerte dal Superbonus 110%. Gli interventi interesseranno gli impianti di riscaldamento, la messa in sicurezza delle abitazioni ed anche il rifacimento del cappotto.

Risparmio Energetico (MWh/anno)

13.550

PAESC Comune di Trento		Scheda RES-02
Energia da FER (MWh/anno)	n.d. (riportati nella misura dedicata alle rinnovabili ed alle comunità energetiche)	
Risparmio di tonn di CO ₂	31.020	
Attori coinvolti	Uffici comunali, Itea, Provincia di Trento	
Strumenti di finanziamento	Incentivi statali e provinciali, risorse private	
Indicatori per il monitoraggio	Investimenti per la riqualificazione degli edifici di ERP	
Avanzamento dell'azione		
Effetto su adattamento e povertà energetica	 	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Casa, Riduzione delle emissioni, acqua, economia circolare	
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-	

Turismo Sostenibile

Settore:

Terziario turistico

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Sensibilizzazione e comunicazione

Soggetto Responsabile:

Cultura, turismo e politiche giovanili

Periodo:

2018 - 2030

Azione:

Nuova

Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

Da qualche anno Trento si sta consolidando come città turistica, grazie anche a numerosi eventi di grande attrattività, in particolare il mercatino di Natale, il Festival dell'economia, le Feste Vigiliane e altre iniziative che si sommano ad una rinnovata offerta culturale (il Muse, il Castello del Buonconsiglio, ecc.) e alla collocazione lungo la ciclabile dell'Adige, che vede un numero crescente di cicloturisti.

Le presenze annue negli alberghi oscillano attorno alle 600.000, mentre quelle extra-alberghiere superano le 420.000.

Il turismo, perciò, rappresenta un importante fattore economico, ma influisce in modo significativo su settori come trasporti, fabbisogno energetico, agricoltura e tutela ambientale.

Prossimi sviluppi

L'attuale amministrazione Comunale ha inserito, tra gli obiettivi del DUP, l'elaborazione di un nuovo **Piano di politica turistica per promuovere un turismo accessibile, sostenibile e socialmente responsabile che valorizzi tutta la città su tutto l'arco dell'anno.**

Al fine di ridurre l'impatto ambientale del turismo, sarà importante **destagionalizzare l'offerta culturale e diffonderla su tutto il territorio** anche come elemento di attrattività turistica.

L'amministrazione comunale di Trento potrà, in collaborazione con le associazioni turistiche locali, continuare a portare avanti iniziative legate al turismo sostenibile che, oltre a promuovere lo sviluppo dell'imprenditorialità, favoriscano i contatti fra gestori e gli enti che operano nel settore turismo, per incentivare forme di collaborazione e convenzioni, con un occhio particolare alla sostenibilità ambientale.

L'azione si potrebbe sviluppare mediante la promozione e l'applicazione del marchio ecolabel o di altri marchi esistenti a livello locale, a tutte quelle attività ricettive che rispettino una serie di requisiti di ecosostenibilità.

L'applicazione del marchio deve essere il più possibile obiettiva, trasparente e credibile e andrà quindi collegata con i più diffusi sistemi standardizzati di valutazione e regolamentata da un disciplinare, che ne determina univocamente le regole di accesso e di utilizzo.

In particolare, i principi di sostenibilità ambientale da rispettare riguarderanno, ad esempio, le informazioni da fornire agli ospiti sul risparmio idrico ed energetico, la riduzione dei rifiuti del servizio di ristorazione, la limitazione di articoli usa e getta e la promozione dell'utilizzo di mezzi di trasporto più ecologici, avere un contratto di

PAESC Comune di Trento

Scheda TER-01

approvvigionamento di energia elettrica da fonti rinnovabili, utilizzare apparecchiature di illuminazione di classe A++, nonché prodotti alimentari locali o provenienti da agricoltura biologica.

Per il turismo e gli albergatori si tratta di un valore aggiunto importante, che porta ad un vantaggio economico nel breve-medio termine, garantendo agli ospiti la possibilità di soggiornare in luoghi dove il benessere ed il rispetto della natura sono gli obiettivi prioritari.

Inoltre, sarà necessario investire in progetti di mobilità alternativi, i cui aspetti centrali sono: arrivo e partenza con mezzi di trasporto pubblici, collegamenti efficienti e affidabili con gli aeroporti fuori provincia, soluzioni sostenibili per il cosiddetto "ultimo miglio" fino all'hotel/appartamento, disponibilità di e-bike o auto elettriche a noleggio.

Sarà importante organizzare anche campagne di sensibilizzazione e di coinvolgimento dei turisti, ad esempio attraverso l'organizzazione di eventi con focus sulla sostenibilità, o attraverso la compilazione di questionari al fine di determinarne l'impronta ecologica e invitandoli ad adottare comportamenti più attenti alla sostenibilità energetica e ambientale.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	n.d.
Energia da FER (MWh/anno)	n.d.
Risparmio di tonn di CO₂	n.d.
Attori coinvolti	Comune di Trento, Associazioni di Categoria, Provincia di Trento.
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse provinciali, finanziamenti europei, risorse private
Indicatori per il monitoraggio	Numero di strutture certificate con marchi di sostenibilità, andamento del consumo di energia del settore terziario
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Turismo sostenibile, riduzione delle emissioni, acqua
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-

Diffusione di impianti per la produzione di energia da FER

Settore:

Energia da FER

Area di intervento:

Diverse fonti di energia rinnovabile

Strumento di Policy:

Incentivi fiscali, norme di regolamentazione edilizia

Soggetto Responsabile:

Servizio Urbanistica

Periodo:

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

Oggi nel Comune di Trento sono presenti i seguenti impianti per la produzione di elettricità da fonti di energia rinnovabile:

- 2.359 impianti fotovoltaici per un totale di 26.467 kWp;
- 1 centrale a biogas e 1 alimentata a biomassa liquida per una potenza complessiva di 649 kW;
- 6 centrali idroelettriche per una potenza nominale di 1.050 kW.

Per quanto riguarda invece la produzione di calore, attualmente sono presenti:

- 17 impianti solari termici per una superficie complessiva di 171 metri quadri
- 209 Caldaie alimentate a biomassa per una potenza complessiva di 2.507 kW.

Prossimi sviluppi

La misura è rivolta allo **sviluppo delle energie rinnovabili** nel comparto residenziale, nel terziario e nei settori produttivi assicurando, allo stesso tempo, **condizioni di compatibilità ambientale, paesaggistica e territoriale** così come definito dalla normativa provinciale.

L'innovazione tecnologica, spinta dalla necessità di realizzare impianti ad alta efficienza e in grado di competere sul mercato, permetterà di incrementare ulteriormente la potenza installata. Si tratta di installazioni che andranno ad interessare le superfici disponibili nel terziario e nell'industria (fotovoltaico) o, qualora ne ricorrano le condizioni, riguarderanno l'installazione di impianti mini e micro-eolici.

L'obbligo di installare impianti per la produzione di energia da FER previsto dalle specifiche norme provinciali, nel caso di edifici sia pubblici che privati, di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione rilevante, avrà ripercussioni nei prossimi anni in termini di impianti installati, così come la **nuova Legge Provinciale n. 4, approvata il 02 maggio 2022**, finalizzata a semplificare e, al tempo stesso, a promuovere la produzione e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel territorio provinciale integrando in un'unica legge gli aspetti urbanistici con le autorizzazioni in materia di energia.

La nuova legge prevede, infatti, che gli impianti solari fotovoltaici o termici realizzati sulle coperture di costruzioni esistenti con qualunque potenza e nelle pertinenze degli edifici esistenti fino alla soglia prevista per l'AIE (attualmente 5 kW), nonché le opere per la relativa connessione alla rete elettrica, siano opere libere, previa comunicazione al Comune. Per tali impianti non è dunque prevista alcuna autorizzazione o atto di assenso, ivi inclusa l'autorizzazione paesaggistica. È fatta salva soltanto la disciplina dei beni ambientali e culturali per gli edifici vincolati ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio. Il secondo aspetto importante interessato dal provvedimento è quello di individuare i diversi iter autorizzativi relativi agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili individuando anche le aree idonee nelle quali l'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili è soggetta ad un iter semplificato che prevede che l'autorizzazione paesaggistica sia sostituita

PAESC Comune di Trento

Scheda ENER-01

da un parere non vincolante e che i termini del procedimento siano ridotti di un terzo. Questa misura interessa in maniera molto importante le imprese e va ad elencare puntualmente tutte le tipologie di area in cui, in maniera anche qui semplificata rispetto al passato, si potranno installare impianti per la produzione di energia rinnovabile (aree per servizi infrastrutturali e discariche; aree produttive industriali-artigianali; aree miste commerciali, terziarie e produttive; aree estrattive effettive e cave; siti ancora da bonificare di interesse nazionale e discariche non controllate e bonificate ai sensi delle normative vigenti; aree di servizio per la mobilità; strade esistenti o da potenziare; aree a parcheggio). È inoltre previsto che i Comuni possano individuare, con variante non sostanziale al PRG, ulteriori aree idonee dove consentire la realizzazione di impianti per la produzione di energia da FER. Nelle aree non ricomprese tra quelle idonee l'installazione di impianti da FER è possibile solo attraverso il procedimento di Autorizzazione Integrata per l'Energia (AIE), procedimento in capo alla Provincia, che ha termini ordinari (90 giorni) e presuppone il rispetto dei vincoli paesaggistici e delle invariati del PUP. In questo caso l'AIE ha effetto anche di variante urbanistica. Il testo del Ddl definisce anche le diverse tipologie dei regimi autorizzativi - che si fondano sui principi di semplificazione, celerità, proporzionalità ed adeguatezza - la cui complessità è proporzionata alla capacità di generazione dell'impianto o alla tipologia di intervento.

In considerazione di ciò, il Comune di Trento potrà realizzare uno studio, anche attraverso l'utilizzo di dati di produzione fotovoltaica legati all'apporto solare che la Provincia ha messo a disposizione di tutti i Comuni, per definire le zone più idonee in cui promuovere lo sviluppo degli impianti rinnovabili. Tale studio potrà tradursi in una variante al PRG. Infine, l'attuale schema di incentivi di natura fiscale disponibili, potrà essere un ulteriore elemento su cui puntare per favorire lo sviluppo di rinnovabili e poter così contribuire al raggiungimento degli obiettivi definiti sia a livello europeo che nazionale (PNIEC).

Risparmio Energetico (MWh/anno)	-
Energia da FER (MWh/anno)	28.500
Risparmio di tonn di CO₂	12.226
Attori coinvolti	Uffici comunali, Associazioni di consumatori, Amministratori condomini, categorie di settore
Strumenti di finanziamento	Risorse private, incentivi fiscali
Indicatori per il monitoraggio	N. nuovi impianti installati, andamento della potenza nominale di impianti da FER installati
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	 -
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PRG

Reti di Teleriscaldamento

Settore:

Produzione locale di calore

Area di intervento:

Reti di TLR

Strumento di Policy:

-

Soggetto Responsabile:

Progetto mobilità e rigenerazione urbana

Periodo:

2021 - 2030

Azione:

 Nuova Già inclusa nel PAES

Premessa

Il teleriscaldamento consiste nell'utilizzare un impianto centralizzato per fornire energia termica a clienti esterni. L'energia può essere fornita da combustibili fossili o da una caldaia a biomassa, da collettori solari termici, da pompe di calore o da un impianto di cogenerazione (PCCE). Una combinazione delle tecnologie menzionate è inoltre possibile e può essere consigliabile a seconda delle tecnologie, del combustibile usato e di altri aspetti tecnici.

I vantaggi delle caratteristiche di efficienza energetica dei sistemi di teleriscaldamento si basano su un alto fattore di prestazione stagionale, grazie ad un funzionamento intensivo dell'impianto, all'introduzione di attrezzature altamente efficienti, al corretto isolamento della rete di distribuzione e al funzionamento e manutenzione efficienti.

I sistemi DHC offrono la possibilità di sfruttare al meglio le capacità di produzione esistenti, come uso del calore in eccesso dalle industrie, riducendo la necessità di nuove capacità termiche.

I sistemi di teleriscaldamento offrono sinergie tra efficienza energetica, fonti rinnovabili e mitigazione delle emissioni di CO₂, in quanto possono servire da snodo per il calore in eccesso che altrimenti sarebbe sprecato: per esempio, dalla cogenerazione o da processi industriali in generale.

Prossimi sviluppi

Attualmente nel Comune di Trento sono presenti alcuni esempi di micro-reti di trigenerazione (Le Albere-Muse) e progetti di teleriscaldamento (intervento del nuovo tempio crematorio a beneficio della sala del commiato laico) e recupero calore anche tramite lo sfruttamento del potenziale geotermico tramite pompe di calore. In occasione **dei progetti di rigenerazione e trasformazione urbana** portati avanti dall'Amministrazione Comunale, potrà essere presa in considerazione la possibilità di introdurre altre piccole reti di teleriscaldamento.

Allo stesso modo potranno essere realizzate delle valutazioni circa la possibilità di sfruttare i cascami termici di utenze particolarmente energivore, come industrie, centri commerciali, ecc, per alimentare le eventuali reti di teleriscaldamento o ancora il potenziale geotermico dei terreni o delle falde tramite pompe di calore.

Rispetto ai nuovi risultati al 2030, non essendovi ancora progetti di fattibilità, non è possibile effettuare una stima dei benefici attesi da queste misure, poiché concorrono una pluralità di fattori (tipologia di centrale, tipologia di combustibile utilizzato, tipologia di edifici collegati in rete, etc.). Si rimanda pertanto ai successivi rapporti di monitoraggio per una stima/valutazione più puntuale delle nuove politiche di teleriscaldamento.

Risparmio Energetico (MWh/anno)

n.d.

Energia da FER (MWh/anno)

n.d.

PAESC Comune di Trento		Scheda ENER-02	
Risparmio di tonn di CO₂	n.d.		
Attori coinvolti	Uffici comunali, ESCo, utenze industriali		
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse private		
Indicatori per il monitoraggio	Micro-reti di TLR create, N. utenze allacciate, estensione della rete, volumetria, calore prodotto, calore distribuito		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica			
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	Regolamento Edilizio		

Comunità energetiche

Settore:

Tutti

Area di intervento:

Comunicazione e sensibilizzazione

Strumento di Policy:

Azioni di sensibilizzazione

Soggetto Responsabile:

 Progetto Mobilità e Rigenerazione
 Urbana
 Servizio Urbanistica

Periodo:

2021 - 2030

Azione:
 Nuova

 Già inclusa nel PAES

Descrizione dell'Azione

La normativa europea prevede la possibilità di dare luogo a forme di autoconsumo collettivo di energia rinnovabile e non, individuando due fattispecie di nuovi soggetti giuridici con caratteristiche simili:

- la Renewable energy community (REC) nella Direttiva RED II, soggetto autonomo basato sulla partecipazione volontaria di soggetti pubblici e privati, il cui obiettivo principale è fornire, mediante attività di produzione e condivisione dell'energia rinnovabile anche a mezzo di accumulo, benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità, piuttosto che profitti finanziari. Non è contemplata l'attività di distribuzione dell'energia elettrica.
- la Citizen energy community (CEC) nella Direttiva elettrica (Direttiva 2019/944). Soggetto autonomo le cui finalità, partecipazione e missione sociale appaiono del tutto simili a quelle previste per le REC, ma la cui definizione prescinde dal carattere rinnovabile dell'energia. Esso può includere il possesso e la gestione della rete elettrica interna alla comunità (servizio di distribuzione elettrica) e può prevedere l'erogazione di servizi di efficienza energetica o servizi energetici in senso lato ai membri della comunità

A fine 2019, il decreto Milleproroghe ha anticipato il recepimento nazionale della RED II, riconoscendo gli schemi di Autoconsumo Collettivo e le Comunità di Energia Rinnovabile. Con Decreto Legge 162 del 2019, poi convertito in legge n. 8/2020 sono stati introdotti in Italia, in via sperimentale, l'autoconsumo collettivo e la "Renewable Energy Community".

Nella legge si distingue tra:

- Autoconsumo Collettivo: produzione e consumo avvengono nello stesso edificio o condominio;
- Comunità Energetica: i punti di prelievo dei consumatori e i punti di immissione degli impianti sono ubicati su reti elettriche di bassa tensione sottese alla medesima cabina di trasformazione media tensione/bassa tensione; Possono accedere ad una comunità energetica i privati, piccole e medie imprese e pubbliche amministrazioni.

Il 4 agosto 2020, con la delibera 318/2020, l'Autorità dell'energia ha riconosciuto un modello regolatorio che consente a tali soggetti di godere degli incentivi definiti nel Decreto del MISE del 16 settembre 2020.

Nel dicembre del 2021 è entrato in vigore il decreto legislativo che ha recepito la direttiva RED II, che ha definito un quadro legislativo unico per i differenti schemi di autoconsumo e che prevede, per impianti rinnovabili elettrici di potenza pari o inferiore a 1 MW facenti parte di comunità dell'energia o di configurazioni di autoconsumo collettivo, la possibilità di accedere a un incentivo diretto. Il decreto ha inoltre introdotto le seguenti principali novità in merito alle comunità energetiche:

- Incrementata la soglia di potenza impianto da 200 a 1.000 kWp;
- Eliminato il vincolo della cabina MT/BT, introdotto il vincolo della cabina primaria;
- Per quanto riguarda l'incentivo, si ipotizza il mantenimento del valore 110 Euro/MWh per l'energia sottesa e scambiata in cabina secondaria, mentre verrà posto in essere un valore meno importante per l'energia scambiata al di sotto della cabina primaria.

PAESC Comune di Trento

Scheda ENER-03

A livello provinciale, con le modifiche alla legge n. 20/2012 introdotte con la legge n.9/2020 di fatto **si prevede la promozione ed il supporto alle comunità energetiche** quali enti senza finalità di lucro, partecipati da soggetti pubblici e/o privati, costituiti al fine di promuovere il processo di decarbonizzazione dell'economia e dei territori, indagando sia la potenzialità di autoproduzione, in particolar modo da tutte le fonti rinnovabili disponibili localmente in Trentino, e autoconsumo, sia la gestione intelligente delle reti.

Così come stabilito nel PEAP 2021, azioni sugli strumenti normativi e di pianificazione urbanistica permetteranno la realizzazione di interventi di riqualificazione urbana importanti che contemplino anche sistemi di autoproduzione e consumo di quartiere. In particolare, la Provincia si propone di creare un abaco di interventi, da redigere con il supporto del Consorzio dei comuni, per fornire ai Comuni degli strumenti adatti ad implementare in maniera efficace il piano, e valuterà la necessità di specifiche norme per quanto riguarda la produzione di energia, e in particolare le comunità energetiche, e semplificazione normativa che ne possa favorire la nascita.

Tra le azioni concrete suggerite dal PEAP per lo sviluppo di comunità energetiche troviamo:

- La creazione Positive energy districts obbligatori in aree dismesse o in trasformazione;
- L'inserimento nei PRG comunali della strategia da perseguire per la lotta e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- Prevedere che nel PRG siano inserite alcune indicazioni dal punto di vista energetico degli ambiti urbani, come i Bacini Energetici, ove si riscontrino caratteristiche omogenee in termini edificato, usi e copertura dei suoli, dimensioni, esigenze di utenza, disponibilità di fonti rinnovabili, risparmio energetico e preesistenze di altri vettori energetici, etc. Questi devono configurarsi come le aree più idonee ai fini della fattibilità di interventi urbani ed edilizi.

Nel 2021 è stata finanziata, nell'ambito del programma Horizon2020, la proposta di **progetto "Arv - Climate Positive Circular Communities"**, che per l'Italia include come caso studio l'area di Piedicastello in Destra Adige a Trento. Il progetto punta a realizzare quartieri che siano autonomi dal punto di vista energetico e neutrali - o meglio "positivi" - dal punto di vista delle emissioni di CO₂ in atmosfera: si tratta quartieri che producono più energia, da fonti rinnovabili locali, rispetto a quella che serve al loro funzionamento interno. Per ulteriori informazioni si rimanda alla Scheda Azione TRU-02 "[Climate Positive Circular Communities a Piedicastello](#)".

Nei prossimi anni il Comune di Trento potrà, in accordo con la legislazione provinciale e nazionale, favorire la creazione di comunità energetiche, mediante anche un sostegno finanziario, soprattutto nelle aree urbane e suburbane maggiormente degradate e nell'ambito dei progetti di riqualificazione delle periferie.

Inoltre, lo sviluppo di comunità energetiche potrà essere valutato nell'ambito di accordi urbanistici quale criterio per la definizione del rilevante interesse pubblico.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	-
Energia da FER (MWh/anno)	12.500
Risparmio di tonn di CO₂	5.362
Attori coinvolti	Comune di Trento, Provincia di Trento, associazione di consumatori, associazioni di quartiere

PAESC Comune di Trento		Scheda ENER-03	
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse provinciali		
Indicatori per il monitoraggio	N. di persone che partecipano alle comunità energetiche, riduzione dei consumi energetici, quota di autoconsumo, quota di utilizzo di energie rinnovabili.		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica			
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PRG		

Regolamentazione del traffico e Preservazione del centro storico

Settore:

Trasporti

Area di intervento:

Fluidificazione del traffico

Strumento di Policy:

PUMS

Soggetto Responsabile:

Ufficio Mobilità Sostenibile

Periodo:

2021 - 2030

Azione:
 Nuova Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

La mobilità privata interna nel Comune di Trento avviene prevalentemente attraverso l'utilizzo dell'automobile.

Nel 2021 l'Amministrazione Comunale ha avviato i lavori per lo sviluppo del **nuovo Piano Urbano della Mobilità Sostenibile**: il PUMS rappresenta un documento di indirizzo che prende spunto dalla situazione esistente al fine di individuare le azioni da porre sul territorio per migliorare la sostenibilità energetica del comparto dei trasporti, e per delineare azioni strutturali nella viabilità e mobilità nel territorio e del collegamento con le frazioni e con i principali attrattori circostanti. Nel mese di giugno del 2020 è stato inoltre avviato l'iter **per il piano della mobilità di emergenza**: questo piano ha come obiettivo incentivare modalità di trasporto alternative all'auto sulle brevi e medie distanze nella fase post emergenza Covid-19, in cui quote di domanda si potrebbero spostare dai mezzi di trasporto pubblico a modalità individuali di trasporto.

Tra le azioni previste dal Piano vi è stata la realizzazione di un **nuovo parcheggio di attestamento nell'area ex Italcementi e adeguamento della politica di tariffazione in centro città** per dissuadere la sosta nelle strade più congestionate.

I prossimi sviluppi

Il PUMS definirà le linee strategiche e di intervento nel campo della mobilità per i prossimi anni, come ad esempio:

- Miglioramento del sistema della viabilità mediante la riqualificazione e messa in sicurezza di assi viari/nodi esistenti per migliorare la permeabilità trasversale, e interventi sull'esistente per migliorare l'accessibilità alle cerniere di mobilità. Tra questi interventi ne rientrano alcuni già finanziati a livello provinciale e comunale come, ad esempio, il ridisegno di intersezioni e adeguamento di alcuni svincoli, la creazione di collegamenti con sottopassi stradali e pedonali, raddoppio di corsie in punti soggetti a code e ingorghi, eliminazione di passaggi a livello.
- Revisione dello schema della circolazione nell'area urbana centrale.
- Revisione del governo del sistema della sosta, mediante un sistema di tariffazione di tipo piramidale che preveda tariffe più elevate nelle zone centrali dalla città e che individui aree di sosta gratuita per i possessori di veicoli elettrici e fruitori dei servizi di sharing mobility. Tale intervento dovrà essere affiancato a un incremento dei controlli per disincentivare il fenomeno della sosta abusiva.
- Possibile progressiva riduzione in valore assoluto degli spazi di sosta a bordo strada, a partire dalle zone più centrali, da destinare ad altri usi coerentemente con gli interventi che saranno definiti all'interno del PUMS (es. qualificazione spazi urbani, tutela degli spostamenti ciclo-pedonali, adeguamento e protezione dei percorsi dei mezzi pubblici, ecc.).
- Interventi che potenzino la sosta di interscambio alla scala urbana e favoriscano l'intermodalità a scala territoriale, fino alla creazione di vere e propri **nodi di interscambio-cerniere di mobilità** dove, all'utente che intende passare da un mezzo privato al trasporto pubblico collettivo, vengono garantiti sistemi

PAESC Comune di Trento

Scheda MOB-01

evolutivi di pagamento della sosta (Telepass), biglietti integrati sosta/TPL, sistemi evoluti di indirizzamento ai parcheggi di interscambio, sia a scala urbana che metropolitana, e servizi di infomobilità, punti di ricarica dei veicoli elettrici, servizi di sharing, collegamenti con piste ciclabili e micro attività commerciali. Potrà quindi essere definito un sistema tariffario flessibile che consenta di fondere le differenti modalità di trasporto con più tipologie di abbonamento, in modo tale da consentire all'utente diverse modalità per affrontare lo spostamento principale e lo spostamento di ultimo miglio.

- ✓ Interventi di moderazione del traffico con ampliamento delle zone 30 in aree a prevalente vocazione residenziale e di servizi alla popolazione.
- ✓ Azioni a favore della sicurezza stradale e messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali e ciclabili.
- ✓ Posizionamento di nuovi strumenti di controllo della velocità.
- ✓ Iniziative di **logistica dell'ultimo miglio** a tutela del centro città. A tal proposito, si menzionano due importanti iniziative già avviate:

- il progetto H2020 "*Stardust*" che prevede, tra le attività volte alla promozione della mobilità elettrica a 360° all'interno del territorio comunale, lo studio di fattibilità e il cofinanziamento **per la creazione di più hub** sul territorio che serviranno come centri logistici dell'ultimo miglio. È prevista la realizzazione di un hub centrale presso l'interporto e uno o due più piccoli automatizzati situati appena fuori dal centro storico. **Le consegne dagli hub alla ZTL avverranno con veicoli elettrici** dedicati che potranno garantire orari e modalità più in linea con le esigenze di cittadini e operatori. Responsabili del progetto sono il Comune Trento ed Eurach, con la collaborazione di Trentino Mobilità.
- Servizio di consegna da ultimo miglio **TREnto YOU**, avviato nel mese di ottobre 2021 quale parte del più ampio progetto STARDUST. In questa prima fase iniziale, il servizio dispone di 2 veicoli elettrici e di un magazzino di circa 450 metri quadrati presso l'interporto di Trento che potrà essere utilizzato come punto di transito, ma anche come magazzino conto terzi per gli esercenti del centro storico che ne avranno bisogno. In prospettiva anche la possibilità di sviluppare un "minihub" collocato in centro storico dove i trasportatori potranno depositare le consegne di collettame per permettere ai destinatari di ritirare i propri pacchi all'orario preferito. I trasportatori e gli esercenti che decidono di aderire al progetto vedranno: una riduzione dei costi di trasporto in ZTL, la scena di consegne negli orari desiderati grazie all'allargamento delle fasce orarie di accesso alla ZTL disposto dal Comune di Trento a favore dei veicoli elettrici.

Potrà essere valutata anche la possibilità di incentivare l'estensione dei servizi di consegna/ritiro delle merci mediante l'utilizzo di cargo bike standard e a pedalata assistita (elettriche).

Sempre con il fine di ridurre la movimentazione dei mezzi per la consegna delle merci, potrà essere considerata l'opzione di sviluppare un piano per la installazione dei cosiddetti "*parcel lockers*", luoghi in cui può avvenire il deposito temporaneo degli acquisti on-line, ad esempio presso le cerniere di mobilità o in altri punti strategici della città.

Per quanto riguarda invece gli obiettivi a breve termine, nell'ambito del DUP 2021 – 2023, l'Amministrazione Comunale ha già definito alcune azioni da sviluppare e precisamente:

- ✓ Introdurre zone ad accessibilità controllata (zone scolastiche) e potenziare piedibus.
- ✓ Confermare l'attuale impostazione della ZTL, limitandone l'accesso non solo in un'ottica di tutela della salute delle persone, riducendo il traffico veicolare e l'inquinamento atmosferico, ma anche in un'ottica di miglior vivibilità e sicurezza della città che, per sua conformazione, non permette un agevole passaggio dei mezzi. Allo stato attuale è stata emanata l'ordinanza n.1427/2021/27 d.d.2/11/2021 relativa a provvedimenti di limitazione di transito/sosta e fermata in Via del Suffragio e l'ordinanza n.1333/2021/27 d.d.15/10/2021 relativa all'accesso dei veicoli in uso alla piattaforma logistica comunale (veicoli elettrici) in ztl. Con l'ordinanza n. 32 del 21 gennaio 2022 il Comune ha introdotto delle importanti limitazioni per quanto riguarda l'ingresso nel centro storico per i veicoli più inquinanti adibiti alle consegne postali.

PAESC Comune di Trento		Scheda MOB-01	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizzare parcheggi d'attestamento, favorire la realizzazione di parcheggi pertinenziali (San Donà e Piazza Centa in fase di realizzazione) e introdurre una nuova politica della sosta che promuova l'attestamento al di fuori della città consolidata. ➤ Creare una viabilità urbana che tuteli l'utente debole della strada tramite l'istituzione di "zone 30" (in parte già attuate) e l'installazione di dissuasori della velocità. 			
Risparmio Energetico (MWh/anno)	52.450		
Energia da FER (MWh/anno)	-		
Risparmio di tonn di CO₂	13.015		
Attori coinvolti	Comune di Trento, Trentino Mobilità		
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamenti nazionali ed europei		
Indicatori per il monitoraggio	Superficie ZTL, lunghezza strade con limite di velocità a 30 km/h, Numero di parcheggi a pagamento nel centro cittadino, numero di utenti che usano i parcheggi di interscambio, livello medio di occupazione dei parcheggi nel centro cittadino		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica			
Effetto su Strategia Provinciale SS	Mobilità sostenibile, territorio, riduzione delle emissioni		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PUMS		

Ammodernamento mezzi e sviluppo della mobilità elettrica

Settore:

Parco veicoli privato e commerciale

Area di intervento:

Rinnovo parco veicoli e veicoli elettrici

Strumento di Policy:Incentivi e contributi
Norme di pianificazione della mobilità**Soggetto Responsabile:**

Ufficio Mobilità Sostenibile

Periodo:

2021 - 2030

Azione:

- Nuova
 Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

La composizione del parco veicoli privati e commerciali è andata modificandosi negli ultimi anni a favore di autovetture dotate di tecnologie meno inquinanti.

Grazie anche al rinnovo del parco veicoli privato, i consumi di energia legati al settore dei trasporti si sono ridotti del 30% dal 2006 al 2019 e le relative emissioni del 36%.

Da considerare inoltre il sistema d'obbligo di immissione in consumo dei biocarburanti (D.M. MiSE 10 ottobre 2014) che secondo l'IPCC, hanno un effetto nullo o molto basso sulla produzione di CO₂: i Soggetti Obbligati sono tenuti, ogni anno, ad immettere in consumo una quota di biocarburanti sostenibili, in quantità proporzionale ai carburanti fossili immessi in consumo (la percentuale nel 2019 era dell'8%). L'aumento progressivo culminerà nel 2030 con un 20% di biocarburanti distribuiti nel mix per autotrazione.

Per quanto riguarda invece la mobilità elettrica, La Giunta provinciale di Trento ha approvato il 22 settembre 2017 il Piano Provinciale per la Mobilità Elettrica (PPME) con l'intento di perseguire due obiettivi di fondo:

- Promuovere una pianificazione della mobilità innovativa e sostenibile che metta al centro le persone e non più il traffico;
- Spingere ulteriormente la provincia di Trento nella direzione di "Zero Emission Province", migliorando la qualità tecnologica ed energetica, ma soprattutto quella turistico-ambientale del proprio territorio.

Per dare attuazione al Piano sono state promosse molteplici azioni, a partire dagli incentivi e contributi, sia provinciali che nazionali, confermati anche per il 2021.

Nel Comune di Trento si contano n° 2 stazioni di ricarica per veicoli elettrici (Muse e Via Pranzelores (attualmente non attiva) e n° 41 esistenti per e-bike.

Il comune sta predisponendo un bando per l'installazione e gestione delle colonnine di ricarica per le auto elettriche e ha previsto n.18 localizzazioni per l'installazione di nuove stazioni di ricarica. Le colonnine sono state localizzate in corrispondenza di parcheggi scambiatori posizionati vicino al centro oppure nei pressi di importanti poli di attrazione, di parcheggi scambiatori attualmente attrezzati con le postazioni di bike sharing e-motion, di posti auto in punti strategici della città in quanto vicino a servizi e nelle frazioni di Mattarello, Cognola, Martignano e Gardolo.

Anche nell'ambito del progetto H2020 "**Stardust**", sono già stati definiti importanti interventi a favore della mobilità elettrica:

- Come già esposto nella precedente scheda-azione, nel marzo del 2020 è stato approvato il servizio "**Logistica dell'Ultimo Miglio**" che prevede la **creazione di più hub** sul territorio che serviranno come

PAESC Comune di Trento

Scheda MOB-02

centri logistici dell'ultimo miglio. E' prevista la realizzazione di una centrale presso l'interporto e uno o due più piccoli automatizzati situati appena fuori dal centro storico. **Le consegne dagli hub alla ZTL avverranno con veicoli elettrici** dedicati che potranno garantire orari e modalità più in linea con le esigenze di cittadini e operatori. Responsabili del progetto sono Comune Trento ed Eurac, con la collaborazione di Trentino Mobilità. È inoltre in fase di predisposizione il bando per le colonnine elettriche da parte del Comune di Trento.

- Promozione della mobilità elettrica grazie a un **piano di sviluppo della rete di punti di ricarica (4 fast charging (> 22 kW) e 7 conventional charging (fino a 7,4 kW))** e all'introduzione di veicoli elettrici nel parco auto comunale. Il Piano è stato predisposto a novembre 2020 e sono stati attivati in via sperimentale due punti di ricarica di veicoli elettrici su suolo pubblico in Via Pranzelores (messa in servizio a maggio 2018) e in Corso del Lavoro e della Scienza (messa in servizio a marzo 2018) ed è attualmente in programma la pubblicazione di un bando per l'installazione di nuovi punti di ricarica su suolo pubblico.
- Studio di fattibilità per un **sistema di stoccaggio a servizio della ricarica dei veicoli elettrici** (accumulo di energia rinnovabile prodotta in loco, ad es. da fv; Riduzione potenza da rete elettrica).
- **Nuove regole legate alle licenze per i taxi:** è in fase di revisione il Regolamento taxi comunale al fine di introdurre l'obbligatorietà (scaglionata nel corso degli anni) di utilizzo dei veicoli elettrici da parte dei tassisti.

Prossimi sviluppi

Il PEAP 2021 prevede numerose azioni per la diffusione dei veicoli a trazione elettrica e delle infrastrutture di ricarica. Il Piano prevede, entro il 2030, la realizzazione di 283 punti di ricarica in modalità veloce e ultra veloce ed ulteriori 707 in modalità accelerata sul territorio provinciale. Anche l'uso della bicicletta elettrica (e-bike) dovrebbe aumentare molto passando dalle attuali 2.200 biciclette alle 5.700 previste per il 2030. Per quanto riguarda le autovetture invece, quelle con motori esclusivamente a combustione interna (ICE) non saranno più prodotte e vendute, a partire dal 2030-2035, ma la percentuale circolante di tali veicoli avrà una decrescita contenuta per la lenta velocità del rinnovo dei veicoli.

Diventa importante quindi un programma di rottamazione dei veicoli, non solamente delle autovetture ma anche dei veicoli destinati al trasporto delle merci o comunque destinati ad uso delle imprese (furgoni, autocarri, macchine operatrici).

Lo scenario di sviluppo atteso della mobilità elettrica in Trentino al 2030 è piuttosto ambizioso per cui l'implementazione richiede uno sforzo congiunto da parte dei diversi soggetti coinvolti, sia operatori di mercato sia policymaker. Infatti, seppur queste previsioni siano in linea con quanto previsto dai piani di sviluppo dei carmanufacturer, esse richiedono la presenza di azioni "rilevanti" atte a modificare le abitudini di acquisto degli automobilisti italiani e lo sviluppo di un'opportuna infrastruttura di ricarica, sia ad accesso pubblico che privato.

Il Comune di Trento, nell'ambito di revisione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, disporrà le misure necessarie a favorire lo sviluppo della mobilità elettrica, in linea con quanto disposto a livello provinciale.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	63.000
Energia da FER (MWh/anno)	-
Risparmio di tonn di CO₂	15.600
Attori coinvolti	Comune di Trento, Provincia di Trento, operatori mobilità elettrica

PAESC Comune di Trento		Scheda MOB-02	
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, incentivi nazionali e provinciali		
Indicatori per il monitoraggio	Andamento del n. di colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici, n. di veicoli elettrici immatricolati, numero di ricariche ed energia elettrica erogata, andamento dei consumi di carburante, n. vecchi veicoli dismessi, vendita bio carburanti		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica		-	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Mobilità sostenibile, riduzione delle emissioni		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PUMS		

Trento in bicicletta e a piedi

Settore:

Mobilità

Area di intervento:

Sviluppo mobilità ciclo-pedonale

Strumento di Policy:

PUMS

Soggetto Responsabile:

Ufficio Mobilità Sostenibile

Periodo:

2021 - 2030

Azione:
 Nuova Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

Coerentemente con quanto stabilito a livello provinciale, il PUMS dovrà inserire la mobilità ciclistica tra le priorità della politica della mobilità in ambito urbano.

Difatti, così come precisato nel PEAP 2021, al fine di ridurre i consumi e le emissioni legate ai trasporti, non basta investire in azioni inerenti l'efficientamento dei mezzi di trasporto, ma bisogna indurre una modifica sostanziale e strutturata del comportamento dei cittadini trentini nei riguardi degli spostamenti, in particolar modo quelli del tragitto casa-lavoro, che si ritiene dovranno avvenire attraverso un maggiore uso del trasporto pubblico o della bicicletta, anche a pedalata assistita, utile specialmente nel caso di dislivelli, e delle modalità di lavoro, con un'applicazione ordinaria dello smart working per una quota dei lavoratori trentini.

La Città di Trento ha investito e dedicato estrema attenzione alla mobilità ciclistica dato l'elevato sviluppo dei percorsi ciclabili, sia a livello urbano che extra-urbano, che la portano ad essere uno dei Comuni italiani più virtuosi in tema di ciclabilità; anche nel 2021, e per il quarto anno consecutivo, il comune capoluogo è stato premiato da Fiab (Federazione Italiana ambiente e bicicletta) con il riconoscimento di "ComuneCiclabile" con un punteggio di 3 bikesmile su 5, assegnati sulla base di sei categorie (motorizzazione, cicloturismo, ciclabili urbane, moderazione velocità/traffico, governance, comunicazione). Ad oggi nel territorio comunale risultano realizzati un **totale di circa 72.652,33 metri di percorsi ciclabili**, di cui 19.804,50m di piste ciclabili, 52.435,98m di percorsi ciclopedonali e 411,85m di corsie ciclabili.

Come già accennato nella precedente scheda azione MOB-01, nel giugno del 2020 è stato avviato l'iter per il **piano della mobilità di emergenza** che ha individuato nuovi percorsi ciclabili e nuovi "percorsi consigliati", dove dovranno convivere e rispettarsi ciclisti e automobilisti, e nuovi ciclo-parcheggi distribuiti nella cosiddetta città consolidata.

Nel seguito si riportano alcuni interventi già programmati o avviati:

- Completamento della pista ciclabile Povo – Villazzano: la pista ciclabile è prevista dal cimitero di Villazzano fino a Via Salè.
- Nuova pista Ciclabile in Viale dei Tigli: la pista ciclabile è prevista all'interno del piano attuativo e collegherà viale dei Tigli con Via Bartolomeo.
- Nuova pista ciclabile in Via Perini: i lavori della pista ciclabile inizieranno nell'autunno del 2022; il tracciato percorre tutto il lato sud di Via Perini.
- Nuova pista ciclabile collegamento collina est: il tratto di pista ciclabile va dall'arrivo del futuro ascensore di Mesiano (di collegamento tra le dame di Sion con l'Università di ingegneria) fino a Via mesiano (ingresso università).

PAESC Comune di Trento

Scheda MOB-03

- Ampliamento dell'offerta di sosta per biciclette private con la posa di rastrelliere blocca telaio presso alcune sedi comunali (piazza Fiera, Via del Brennero, Palazzo Thun, Uffici funerari Via Madruzzo).
- Nuovi ciclo-parcheggi prefabbricati modulari (ciclobox): Il Comune di Trento prevede la realizzazione e la collocazione, in diversi punti della città, di 11 ciclobox, manufatti chiusi, coperti e con accesso sicuro, per un totale di circa 160 stalli per biciclette. La localizzazione è prevista sul territorio comunale in 7 punti ritenuti strategici e individuati in via sperimentale, legati alla presenza di parcheggi di attestamento, percorsi ciclabili e punti di scambio intermodale. Particolare attenzione verrà posta sulla tecnologia di apertura dei ciclobox (in fase di studio), e sulla predisposizione di un sistema di video controllo.
 - Parcheggio Monte Baldo n. 3 ciclobox, 48 stalli biciclette
 - Piazzale Sanseverino n.1 ciclobox, 12 stalli biciclette
 - Parcheggio via Canestrini n. 2 ciclobox, 26 stalli biciclette
 - Piedicastello (tra via Papiria, via Verruca e via Brescia) n.2 ciclobox, 26 stalli biciclette
 - Parcheggio fermata ferroviaria Ospedale Santa Chiara n.1 ciclobox, 16 stalli bici
 - Via Untervegher n.1 ciclobox, 16 stalli bici

I ciclobox, progettati dai tecnici del Servizio Edilizia Pubblicadel Comune, sono costituiti da moduli realizzati in carpenteria metallica, componibili ed assemblabili in diverse configurazioni, per poter assicurare la rispondenza ad esigenze dimensionali e localizzative eterogenee. È previsto possano essere disassemblati, in toto o in parte, e riassemblati con diverse configurazioni, per garantire la maggior flessibilità possibile. La modularità dei ciclobox è garantita dalla standardizzazione degli elementi che lo compongono.



Immagine 16 Esempio di ciclobox

A questi si aggiungono i progetti di sharing e, in particolare:

- Stazioni di Bike Sharing provinciale nel territorio comunale: completate le 41 stazioni di bike sharing previste da bando. I lavori, avviati nell'autunno del 2020, prevedono una collaborazione fra la Provincia Autonoma di Trento e il Comune di Trento. Una ulteriore stazione è prevista a Mattarello in piazza Perini (c/o parcheggio pubblico) dove sono però necessari lavori di collegamento al contatore.
- Introduzione di 500 monopattini in sharing (servizio in corso e gestito dalle aziende Bit mobility e Vento mobility).

I prossimi sviluppi

La proposta di sviluppo della rete ciclabile di Trento prevedrà un sostanziale passo in avanti rispetto alla situazione esistente, sia per quanto riguarda l'estensione dei percorsi, sia per quanto riguarda la qualità (continuità, completezza) delle connessioni.

Il disegno della rete ciclabile dovrà seguire diversi criteri guida:

- Itinerari funzionali alla mobilità quotidiana;
- Messa in relazione dei luoghi di destinazione della mobilità (servizi alla popolazione: scuole, socio-sanitari, commerciali, ecc.);
- Completamento e riaménagemento degli itinerari esistenti;
- Miglioramento della segnaletica orizzontale e verticale;
- Miglioramento della sicurezza nelle intersezioni e nelle viabilità con i punti più pericolosi.

E' **in fase di redazione il Biciplan** (predisposizione e approvazione del progetto prevista nel 2022), quale piano di settore del Pums, finalizzato a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessarie a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane, sia per le attività turistiche e ricreative, e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e pedoni.

Questo documento sarà perciò chiamato a definire proposte e piani di sviluppo volti a potenziare e dare continuità agli assi ciclabili esistenti, sia in funzione del centro urbano che e dei collegamenti extra-urbani, ed a garantire un'adeguata offerta di installazioni per la sosta delle bici, con parcheggi che si adattino alle diverse esigenze degli utenti.

Inoltre, al fine di promuovere l'intermodalità, le Aziende di trasporto pubblico (autobus, treni, tramvie e funicolari) saranno chiamate a dotarsi di mezzi idonei al trasporto delle biciclette e di nuovi sistemi e soluzioni che favoriscono il trasporto delle bici per superare i dislivelli, o per rendere più agevole il superamento di tratti che presentano forti pendenze. È inoltre di primaria importanza dotare le Stazioni di strutture a servizio della mobilità ciclistica.

Anche per quanto riguarda la mobilità ciclabile, il DUP 2021-2023 definisce alcuni obiettivi a breve termine:

- Proseguire nella progettazione (biciplan) e realizzazione delle corsie ciclabili su carreggiata e percorsi ciclabili anche nei sobborghi.
- Sperimentare piste monodirezionali e definire percorsi ciclabili verso la collina, promuovendo le biciclette a pedalata assistita.
- Investire nella sicurezza, facilità di spostamento e utilizzo degli spazi per tutti (ciclabili, segnalazioni tattile, plantare e acustica, sbarrieramenti, illuminazione serale e pavimentazioni) e proseguire nell'attuazione del Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche.

Lo sviluppo della mobilità sostenibile dovrà passare anche per la creazione di nuovi percorsi pedonali ed il miglioramento e la messa in sicurezza di quelli esistenti, nonché per la creazione di nuove isole pedonali.

Altrettanto importante sarà, di conseguenza, garantire la sicurezza dei **percorsi casa-scuola** degli studenti attraverso:

- La messa in sicurezza dei percorsi e delle fermate dei mezzi pubblici;
- La riduzione della circolazione delle automobili attorno alle scuole;
- La moderazione/chiusura al traffico privato di specifici tratti stradali interessati.

Per raggiungere questi obiettivi si dovrebbero realizzare:

- "zone calme" a misura di bambino nella vicinanza delle scuole;

PAESC Comune di Trento **Scheda MOB-03**

- Fermate fuori dalle zone calme dove le auto possono lasciar scendere i bambini per farli proseguire su un percorso pedonale sicuro;
- Misure di gestione del traffico come la limitazione fisica all'accesso delle automobili alla zona vicino alla scuola;
- La messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali esistenti e/o la progettazione di quelli necessari.

Il Comune di Trento inoltre potrà, in collaborazione con le Circoscrizioni e le Direzioni Didattiche, estendere le iniziative di **pedibus** ad altre scuole primarie del Comune, da affiancare a quelle già avviate. Nel lungo-medio periodo a queste potranno aggiungersi alcune iniziative di bicibus da avviare, in via sperimentale, su alcune scuole primarie della città.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	31.470
Energia da FER (MWh/anno)	-
Risparmio di tonn di CO₂	7.810
Attori coinvolti	Comune di Trento, Trentino Mobilità
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamenti provinciali, finanziamenti europei
Indicatori per il monitoraggio	Km di piste ciclabili interconnesse e sicure, numero di parcheggi per biciclette
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	 
Effetto su Strategia Provinciale SS	Mobilità sostenibile, riduzione delle emissioni
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PUMS

Potenziamento delle infrastrutture del TPL ed integrazione dei Sistemi di trasporto

Settore:

Mobilità

Area di intervento:

Promozione dell'uso del trasporto pubblico/interventi infrastrutturali

Strumento di Policy:

PUMS

Soggetto Responsabile:Ufficio Mobilità Sostenibile
Progetto mobilità e rigenerazione urbana**Periodo:**

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

Il PEAP 2021 sottolinea l'importanza di promuovere una modifica sostanziale e strutturata del comportamento dei cittadini trentini nei riguardi degli spostamenti, in particolar modo quelli del tragitto casa-lavoro, che si ritiene dovranno avvenire attraverso un maggiore uso del trasporto pubblico locale e favorendo l'intermodalità.

Oltre a ciò, bisognerà intervenire anche sul parco mezzi e promuoverne l'efficientamento.

Per quanto riguarda il Trasporto Pubblico Urbano, la società che gestisce il servizio, Trentino Trasporti, ha già definito **un programma di rinnovo della flotta per arrivare entro il 2022 con l'80% dei mezzi alimentati a metano.**

Inoltre, grazie ai fondi del PNRR, è stato presentato un piano di elettrificazione di alcune linee del TPL cittadino, in dettaglio:

FINANZIAMENTO	COSTO M [€]	LINEA	N. BUS	Risparmio CO2 stimato [tonn/anno]	Pax/anno serviti (dati 2019)	Risparmio energetico stimato	Stato dell'intervento
PNRR PAT	7,9	17	9	-408	1.000.000	-13%	Finanziato ed appaltato
PNRR COMUNE	4,7	7	6	-448	1.165.000	-13%	Finanziato ed appaltato
PNRR COMUNE		11	1	-114	257.000	-13%	Finanziato ed appaltato
IPOSTESI PNRR	5,3	9	3	-289	577.000	-13%	Proposta
IPOSTESI PNRR		10	4	-431	710.000	-13%	Proposta

Il PUMS inoltre, attualmente in fase di redazione, si occuperà di individuare gli assi prioritari in cui provvedere alla velocizzazione, mediante corsie preferenziali, del trasporto pubblico.

Nel giugno 2021 è stato inoltre firmato un accordo per avviare il progetto di restyling della stazione ferroviaria di Trento. Nel provvedimento approvato dalla Provincia si dà il nulla osta all'operazione che prevede una valorizzazione dell'area di piazza Dante, un maggior numero di stalli dedicati alle biciclette (da 90 a 134), il recupero di spazio a uso pedonale e l'arrivo di una nuova pista ciclo-pedonale, oltre al rifacimento del deposito biciclette posto in Via Dogana a nord del fabbricato della stazione ferroviaria, con aumento degli stalli da 200 a 300. Si tratta di un intervento che consentirà alla stazione ferroviaria e all'area circostante di essere più accessibile, fruibile e comoda per gli utenti, in occasione dei Giochi invernali del 2026. All'interno è prevista una nuova illuminazione, la sistemazione degli spazi e l'inserimento di un ufficio turistico dell'Azienda per il turismo Trento, Monte Bondone, Valle dei Laghi.

PROGETTI FLAG:**MOB.04.1_ Il Progetto delle Tramvia**

Il Comune di Trento e la Provincia autonoma di Trento, con il coinvolgimento diretto di Trentino Trasporti spa, hanno firmato nel mese di maggio 2021 un accordo di collaborazione per realizzazione di una nuova infrastruttura di trasporto rapido di massa a Trento. La soluzione ipotizzata è quella di un tram che collega la zona nord con il centro cittadino.

Tale scelta è stata adottata in quanto la tramvia è stata valutata come la modalità più idonea per garantire un vero miglioramento qualitativo nel trasporto pubblico urbano, sia per la sua capacità di soddisfare la domanda di mobilità ad alta frequenza e con elevati standard qualitativi, compresi i collegamenti intermodali, sia per il suo impatto di contenimento dell'inquinamento e riduzione del traffico privato per trasferimento sul trasporto pubblico.

Lo schema di accordo di collaborazione, che ha validità di tre anni rinnovabili e che definisce gli impegni reciproci per realizzare la nuova infrastruttura di trasporto rapido di massa, dovrà rispondere ai seguenti obiettivi:

1. Servire i luoghi di maggior attrazione di traffico nella zona nord del Comune con un mezzo rapido e ad alta frequenza.
2. Garantire un collegamento diretto con la Trento – Malè.
3. Garantire il massimo sviluppo possibile del tracciato in sede propria.
4. Garantire il collegamento con un nuovo deposito/officina per un adeguato numero di mezzi necessari all'esercizio commerciale del tram.
5. Conseguire e realizzare l'integrazione modale e l'interconnessione tra servizio rapido di massa e servizio urbano su gomma, mantenendo un elevato livello di qualità dei servizi e l'equilibrio economico delle gestioni.

Il progetto contempla una linea di quasi 8 chilometri, che sfrutterà in gran parte l'asse centrale di via Bolzano-via Brennero ("corso nord"), dall'attuale fermata della Trento-Malè a Spini di Gardolo, fino al centro città. Con il tram, via Brennero passerà dall'essere una superstrada, a strada a due corsie, una per senso di marcia, in modo da permettere il passaggio dei tram e la realizzazione su ambo i lati di alberature, piste ciclabile e pedonali. Sono 17 le fermate previste, 6 delle quali nel territorio di Gardolo. Ci saranno parcheggi scambiatori, per l'intermodalità, e saranno soppressi i passaggi a livello di via di Spini, via Palazzine, via Aeroporto e Canova-via Aichner. In futuro verrà presa in considerazione l'ipotesi di estendere la tramvia anche alla parte sud della città.



Immagine 17 Il progetto di tramvia nella città di Trento

MOB 04.2 Il progetto di interrimento della ferrovia

Il Protocollo d'intesa sottoscritto dalla Provincia autonoma di Trento, dal Comune di Trento e da Rete Ferroviarie Italiane S.p.A il 17 aprile 2018, denominato "Riqualificazione urbana della città di Trento intersecata dalla linea ferroviaria Verona-Brennero" e relativo atto aggiuntivo dell'11 novembre 2019, hanno rappresentato l'input per approfondire un progetto ambizioso per la città di Trento: si tratta di un progetto integrato che prevede la realizzazione della circonvallazione ferroviaria della città di Trento, l'interrimento della ferrovia esistente per il tratto di circa 2,5 km che attraversa il centro urbano e la realizzazione di un servizio metropolitano denominato Nordus, di collegamento veloce lungo l'asse nord-sud cittadino per la cui realizzazione la Circonvallazione di Trento risulta propedeutica. Secondo le analisi realizzate, il progetto integrato avrà effetti significativi sul quadro trasportistico. Nel corso del 2020, sono state svolte le altre attività previste nel Protocollo ovvero la redazione delle linee guida "per un progetto di assetto complessivo del sistema ferroviario del nodo di Trento" e delle linee guida "per lo sviluppo di un piano di assetto complessivo del territorio interessato dalla progettazione ferroviaria". Nel corso del 2021, RFI ha completato il progetto di fattibilità tecnica ed economica della circonvallazione ferroviaria di Trento, in ottemperanza a quanto previsto nell'atto aggiuntivo al Protocollo del 2018, dunque coerente con le esigenze del territorio. La circonvallazione fa parte degli interventi individuati recentemente nell'Allegato IV della legge 29 luglio 2021, n. 108 e rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. L'idea progettuale prevede una stazione provvisoria all'ex scalo Filzi (nel 2027-2030), l'interrimento della linea fino a via Monte Baldo, la stazione ipogea e il Nordus (2030-2035). Il progetto di Circonvallazione ferroviaria consentirà di interrare i binari tra la rotatoria di Nassirya e le Albere senza dover fermare il transito dei treni.

MOB 04.3 - Ridisegnare l'area ex-Sit

Nella prospettiva dell'interrimento del tratto cittadino della ferrovia conseguente alla realizzazione della circonvallazione ferroviaria per le merci, l'area della stazione può e deve assumere un ruolo ancora più determinante nella prospettiva della "ricucitura" urbanistica dello strappo causato dalla ferrovia. L'eliminazione del sovrappasso ferroviario (cavalcavia San Lorenzo) e l'ipotesi di valorizzare la zona dell'attuale stazione delle autocorriere porta a ragionare sulle modalità di ricollocazione di quest'ultima, identificando come luogo adatto l'area ex Sit, attuale parcheggio Canestrini. Questa idea era già stata esplorata nell'ambito degli approfondimenti progettuali per il progetto Nordus, ma nello scenario dell'interrimento appare ancora più convincente nella logica di estensione e potenziamento del centro dell'intermodalità cittadina.

L'area "ex Sit" si trova in posizione strategica per la città: zona prossima alla attuale stazione ferroviaria, adiacente alla funivia Trento-Sardagna, collocata all'intersezione di importanti snodi legati alla viabilità (facilmente raggiungibile da tangenziale ed autostrada, prossima a percorsi pedonali e ciclabili lungo il fiume Adige) e non distante dal centro storico.

Poiché la distanza tra la parte centrale della stazione ferroviaria e la parte centrale dell'area ex SIT è di circa 400 metri, è possibile pensare allo sviluppo e valorizzazione di un mezzanino dedicato ai collegamenti pedonali equipaggiato di marciapiedi mobili e su cui si aprano spazi commerciali e/o espositivi.

La valenza del ricollocare la stazione delle autocorriere sull'area ex SIT deriva anche dalla possibilità che da quest'area possa partire il collegamento con il Monte Bondone. Non necessariamente la vera e propria stazione di fondovalle che potrebbe essere installata in destra Adige nella zona ex Italcementi, ma, sicuramente, il punto di partenza "cittadino" dell'impianto. L'ipotesi è che dall'ex SIT possa partire un primo tronco orizzontale di collegamento all'ex Italcementi da cui poi partire per risalire il Bondone. Questo primo tronco si configurerebbe

PAESC Comune di Trento

Scheda MOB-04

non solo come parte dell'impianto per il Bondone ma ancor prima come un elemento della mobilità cittadina per collegare le due sponde del fiume andando ad affiancarsi alla prevista nuova passerella ciclopedonale nella prospettiva di collegare pedonalmente e ciclabilmente le due sponde e le sue attrezzature.

La nuova stazione delle autocorriere nell'area ex Sit -collegata tramite il mezzanino alla stazione ferroviaria- e la partenza del collegamento funiviario si caratterizza quindi come un elemento fondamentale del polo intermodale cittadino che in questa logica potrebbe essere integrata con quote di parcheggi, con stazioni della micromobilità elettrica e delle biciclette a noleggio e con altri servizi, quali pubblici esercizi, per rendere attrattiva e contestualmente presidiata l'area.

Si rammenta che con la deliberazione del Consiglio comunale n. 117 del 31.05.2021 la Giunta comunale ha approvato il cambio sigla sull'area denominata "ex SIT", per consentire la ricollocazione della stazione delle autocorriere che consentirà un collegamento diretto non solo con la stazione dei treni ma anche l'ipotizzato impianto per il Monte Bondone arricchendo così il concetto di intermodalità che potrebbe estendersi anche alla micromobilità elettrica e alle biciclette a noleggio.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	73.440
Risparmio di tonn di CO₂	18.220
Attori coinvolti	Comune di Trento, Trentino Trasporti, RFI, Provincia di Trento
Strumenti di finanziamento	Risorse provinciali, risorse private, fondi nazionali
Indicatori per il monitoraggio	Km percorsi annualmente dal TPL, numero di passeggeri, tempo medio di percorrenza delle linee Realizzazione dei progetti FLAG
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	- €
Effetto su Strategia Provinciale SS	Mobilità sostenibile, riduzione delle emissioni, territorio
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PUMS, PRG

Mobility Management & Innovazioni nella mobilità

Settore:

Mobilità

Area di intervento:

Gestione della mobilità/Tecnologie dell'informazione e della comunicazione

Strumento di Policy:

Ufficio Mobilità Sostenibile

Soggetto Responsabile:Ufficio Mobilità Sostenibile
Progetto mobilità e rigenerazione urbana**Periodo:**

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**Premessa**

Definire un sistema di mobility management, inteso come l'insieme di interventi atti a controllare la domanda di mobilità, è di fondamentale importanza per garantire lo sviluppo e la promozione di una mobilità sostenibile.

Il PEAP 2021 inserisce tra i propri obiettivi quello di **ripensare il bisogno di spostarsi** promuovendo diversi tipi di misure, da realizzare attraverso leggi di settore, come:

- La decentralizzazione dei servizi di base,
- La digitalizzazione massiccia,
- Il trasporto a domicilio (p.es. corrieri, spesa a domicilio ecc..)
- La Condivisione servizi di trasporto (corrieri, fattorini..) e punti di consegna,
- Introduzione di un sistema strutturale di incentivazione della mobilità sostenibile casa-lavoro, attraverso agevolazioni alle imprese per la redazione e attuazione dei Piani Spostamento casa-lavoro (PSCL) e "bonus mobilità" ai lavoratori virtuosi.

Prossimi sviluppi

Riprendendo quanto già riportato nel PAES, e realizzato negli ultimi anni a livello locale, gli interventi sulla domanda possono individuarsi, ad esempio, nelle seguenti azioni:

- Spingere per una nuova cultura della mobilità, basata non più sul possesso, ma sull'uso del trasporto pubblico e sull'uso di sistemi di micromobilità quali bike sharing e monopattini condivisi;
- Offrire supporto alle scelte urbanistiche per l'applicazione della filosofia della strada come spazio condiviso;
- Fare informazione e comunicazione, educare al rispetto delle regole ed alla mobilità "intelligente";
- Agire sulle scuole attraverso progetti che facilitino un cambio di mentalità nelle nuove generazioni (es.: a Piedi Sicuri);
- Organizzare tavoli di concertazione con le aziende private per spingere la domanda pendolare verso i modi di trasporto pubblici (es.: agevolazioni sul costo del servizio, promozione della creazione del mobility manager della società ...);
- Promuovere il telelavoro attraverso tavoli di confronto con le aziende;
- Organizzare tavoli di confronto con i Comuni limitrofi al fine di attuare strategie coerenti e comuni.

Il Comune di Trento si è dotato di Mobility Manager aziendale che assume anche la funzione di mobility manager d'area. Tale soggetto, in linea con quanto previsto dalla normativa vigente in materia, dovrà:

- ↳ Promuovere, attraverso l'elaborazione del PSCL (approvato da ultimo con D.G.C.289 d.d.22/11/2021), la realizzazione di interventi per l'organizzazione e la gestione della domanda di mobilità sostenibile del personale dipendente, al fine di consentire la riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane e metropolitane;

PAESC Comune di Trento

Scheda MOB-05

- Dare supporto all'adozione del PSCL e adeguamento dello stesso;
- Verificare l'attuazione del PSCL, anche ai fini di un suo eventuale aggiornamento, attraverso il monitoraggio degli spostamenti dei dipendenti e la valutazione, mediante indagini specifiche, del loro livello di soddisfazione;
- Attivare iniziative di informazione, divulgazione e sensibilizzazione sul tema della mobilità sostenibile;
- Fare attività di raccordo tra i Mobility Manager aziendali del territorio di riferimento, al fine dello sviluppo di best practices e moduli collaborativi;
- Acquisire dei dati relativi all'origine/destinazione ed agli orari di ingresso e uscita dei dipendenti e degli studenti forniti dai Mobility Manager aziendali e scolastici e trasferimento dei dati in argomento agli Enti programmatori dei servizi pubblici di trasporto;

Un ulteriore elemento strategico è rappresentato dagli interventi integrati di **infomobilità** con controllo elettronico dei varchi, informazione all'utenza in alcuni corridoi viari di accesso e sistemi di monitoraggio dei flussi di traffico. Le tecnologie adoperate sono gli Intelligent Transport System (ITS, sistemi intelligenti di trasporto) che comprendono, in generale, sistemi per:

- l'informazione all'utenza;
- la gestione del traffico e della mobilità;
- la gestione delle flotte e del trasporto merci;
- il pagamento automatico;
- il controllo avanzato del veicolo per la sicurezza del trasporto;
- la gestione delle emergenze e degli incidenti.

La città di Trento è dotata di numerosi sistemi per il rilievo e l'indirizzamento dei flussi di traffico disseminati nel territorio:

- Sistemi di indirizzamento ai parcheggi (Pannelli a messaggio variabile): n. 21 pannelli a messaggio variabile (PMV) di indirizzamento a n.7 parcheggi;
- Sistemi di rilievo dei flussi di traffico veicolare: n.66 postazioni ciascuna dotata di più spire per il conteggio classificato dei passaggi veicolari e n.33 impianti semaforici per il conteggio non classificato dei veicoli;
- Sistemi di rilievo dei flussi di traffico ciclistico e pedonale: n.8 postazioni;

A questi si aggiungono n.10 paline distribuite nel territorio di Trento e Rovereto in grado di interfacciarsi con le centraline intelligenti a bordo degli autobus e comunicare all'utente i tempi di attesa del prossimo bus.

Nei prossimi anni si potranno installare nuovi PMV dedicati al trasporto privato, che potranno contenere indicazioni relative a:

- Variazioni alla viabilità e pubblicazione di ordinanze;
- Particolari condizioni di traffico, code o ingorghi negli orari di punta;
- Manifestazioni ed eventi di pubblico interesse;
- Indicazioni per indirizzamento dei flussi di traffico.

Allo sviluppo di aspetti innovativi nella mobilità è collegato il progetto **C-Roads Italy 2**, a cui il Comune di Trento ha aderito nel 2018, sviluppato nell'ambito del programma Connecting Europe Facility (CEF) Transport e che si chiuderà nel 2023.



Il progetto prevede interventi nell'ambito dello sviluppo e implementazione di sistemi C-ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems) per testare soluzioni ICT nella viabilità, come l'avviso sulla velocità ottimale per la luce verde, la priorità dei veicoli del trasporto pubblico alle intersezioni semaforizzate, il rilevamento automatico del passaggio con il rosso ai fini della sicurezza e la gestione ed informazione dei parcheggi su strada.

Per il Comune di Trento, sono previsti 4 interventi costituiti da moduli indipendenti che risultano quindi fruibili direttamente e indipendentemente dalla realizzazione degli altri:

PAESC Comune di Trento

Scheda MOB-05

- Apparat hardware periferici: aggiornamento tecnologico degli esistenti regolatori semaforici ed installazione di unità a bordo strada per la comunicazione con i veicoli (RSU - Road Side Unit).
- Sistema di assegnazione della priorità semaforica al trasporto pubblico: acquisizione nuovi moduli software ed aggiornamento dei moduli attualmente in uso.
- Sistema per l'accertamento delle infrazioni al semaforo rosso: controllo automatizzato del rispetto della segnaletica verticale luminosa (impianti semaforici), con il rilevamento degli eventuali veicoli in infrazione, identificando i veicoli ed avviando il procedimento sanzionatorio.
- Sistema di rilevamento occupazioni stalli a raso: rilevazione stato libero/occupato di circa 800 stalli "blu" a pagamento su strada.

La mole di dati già a disposizione del comune attraverso i sistemi ITS attualmente presenti nel territorio e quella che si prevede di raccogliere con i nuovi progetti, dovranno essere opportunamente organizzati al fine di operare scelte consapevoli e governare efficacemente i fenomeni urbani. In tale ottica, lo sviluppo della **Smart City Control Room** (vedi azione PU4) assumerà molta importanza in quanto fungerà anche da **Centrale di governo della mobilità** a cui affidare le funzioni di:

- Controllo e monitoraggio dei flussi di traffico;
- Utilizzo ottimale delle aree di sosta in struttura e non;
- Sviluppo e diffusione della mobilità e dei servizi legati alla ciclabilità;
- Sviluppo di sistemi a favore della mobilità elettrica (ricarica pubblica);
- Monitoraggio della sicurezza stradale.

La centrale rappresenterebbe quindi una soluzione per innalzare i livelli di conoscenza e informazione sullo stato della mobilità cittadina, creando un sistema che, tramite l'installazione e lo sviluppo di elementi hardware e software, le consenta di comunicare con gli strumenti e le dotazioni in uso presso l'amministrazione comunale.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	21.000
Energia da FER (MWh/anno)	-
Risparmio di tonn di CO₂	5.200
Attori coinvolti	Comune di Trento, Trentino Mobilità, Trentino trasporti, Provincia di Trento, operatori di telecomunicazione, operatori privati
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamenti europei, nazionali e provinciali
Indicatori per il monitoraggio	Creazione della Smart City Control Room, quantità e tipologia di dati raccolti, quantità di indicatori monitorati
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	-
Effetto su Strategia Provinciale SS	Mobilità sostenibile, riduzione delle emissioni
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PUMS

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-01

Campagna di comunicazione e sensibilizzazione

Settore:

Tutti

Area di intervento:

Comunicazione e sensibilizzazione

Strumento di Policy:

Campagne di comunicazione

Soggetto Responsabile:

Sostenibilità e transizione ecologica
 Progetto mobilità e rigenerazione urbana
 Servizio cultura, turismo e politiche giovanili
 Edilizia privata e SUAP
 Sviluppo Urbano, Sport e Sani Stili di Vita
 Gabinetto e Pubbliche relazioni

Periodo:

Azione continua

Azione:

- Nuova
 Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

La comunicazione svolge un ruolo fondamentale ed essenziale nel coinvolgimento dei privati per l'ottenimento dei risultati di risparmio prefissati.

Già da diversi anni l'Amministrazione di Trento porta avanti un'ampia attività di informazione, educazione e comunicazione rivolta alla cittadinanza e ai portatori di interesse, al fine di fare diventare questi ultimi parte attiva nel processo di ottimizzazione delle risorse energetiche comunali, in particolare, ma più in generale di tutte quelle azioni improntate ad una cultura della sostenibilità.

A partire dal secondo semestre 2021 è stato creato uno spazio denominato "**Trento Lab**" con lo scopo di essere luogo di incontro tra cittadini e pubblica amministrazione, per scambiare informazioni, coinvolgere la cittadinanza in merito ai cambiamenti previsti a Trento negli anni futuri sul tema della mobilità, rigenerazione urbana, transizione ecologica.

È inoltre in atto una collaborazione con il Muse – Museo delle scienze – per la progettazione della mostra temporanea "Mobilità sostenibile", avviata a fine 2021 e che si concluderà nel primo semestre 2022, in occasione dell'anno europeo delle ferrovie, per promuovere i treni come mezzo sicuro e sostenibile e per informare sulle diverse dimensioni progettuali in corso sul territorio e più ampiamente fornire elementi informativi e ispirativi riconoscibili in documenti di impegno collettivi quali l'Agenda 2030 e il New Green Deal Eu.

I prossimi sviluppi

L'intervento di sensibilizzazione della popolazione si potrà articolare nelle seguenti azioni specifiche:

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-01

- Realizzazione di incontri tematici, rivolti sia alle persone fisiche che alle imprese, sulle opportunità e vantaggi economici ed ambientali dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, efficienza e risparmio energetico, risparmio idrico, e sulla corretta gestione dei rifiuti.
- Proseguimento dei progetti educativi nelle scuole e con gli studenti.
- Adesione a campagne nazionali ed europee per l'informazione e la sensibilizzazione (M'illumino di Meno, Puliamo il Mondo, distribuzione lampadine a basso consumo, ecc.).
- Processi partecipativi, con lo scopo di costruire una società responsabile e intelligente in cui ciascun soggetto concorra al disegno e all'implementazione di iniziative che concorrano all'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del territorio comunale.

Inoltre, nell'ambito del progetto Stardust è prevista la realizzazione di un **portale di partecipazione** dove i cittadini potranno contribuire attivamente all'evoluzione smart della città.

Si ipotizza che le campagne di sensibilizzazione influiscano ulteriormente sul comportamento dei cittadini e delle imprese, favorendo interventi di efficientamento energetico nel settore residenziale come:

- Interventi sul cappotto degli edifici.
- Sostituzione di impianti obsoleti con caldaie ad alto rendimento o a condensazione.
- Sostituzione di impianti a gasolio con nuove caldaie a gas o a biomassa.
- Installazione di valvole termostatiche sui radiatori che consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale.
- Sostituzione di eventuali scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano a camera stagna o la installazione di impianti solari termici per la produzione di ACS.
- La sostituzione di lampade a incandescenza con lampade a LED e a risparmio energetico, che permette di ottenere un risparmio non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia.
- Sostituzione di elettrodomestici e altre apparecchiature elettroniche con nuovi apparati dotati di prestazioni energetiche più elevate.
- Posa di schermature solari.
- Installazioni di condizionatori a pompa di calore per climatizzazione estiva e invernale ad alta efficienza.
- Installazione di dispositivi di building automation.
- Installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by.
- Adozione di comportamenti attenti ad evitare lo spreco di energia.

Per quanto riguarda invece il settore terziario, la prima azione da sviluppare è legata alla campagna di comunicazione da sviluppare in stretta collaborazione con le associazioni di categoria: è necessario condividere le politiche adottate dal Comune e dall'Europa per applicarle a livello operativo con modalità differenziate ed articolate secondo le necessità di settore.

Relativamente agli interventi tecnici, l'efficienza energetica degli involucri e degli impianti tradizionali offre ampie possibilità di applicazione che devono essere promosse con condizioni di attrattività economica consolidate. Potranno essere di aiuto accordi e collaborazioni con altre associazioni di categoria, come gli impiantisti, gli operatori delle rinnovabili, le ESCo, le banche al fine di proporre soluzioni standardizzate, replicabili, con benefici energetici ed economici certi.

Un altro comparto nel quale è possibile intervenire è quello della generazione diffusa attraverso la promozione dell'impiego della cogenerazione e della tri generazione (calore, energia elettrica e freddo) presso alcune utenze del terziario che presentano una struttura dei consumi coerente con queste tecnologie. Tale diffusione permette un notevole incremento del rendimento di generazione con conseguente risparmio di fonti fossili e ricadute positive sotto il profilo emissivo.

Potranno essere avviati accordi di collaborazione tra gli operatori energetici (installatori, manutentori, impiantisti) per la realizzazione di interventi di efficienza energetica su impiantistica termica e sul condizionamento al fine di sostituire impianti e componenti obsoleti e convertire gradualmente tutte le caldaie alimentate da gasolio.

PAESC Comune di Trento		Scheda COM-01
Risparmio Energetico (MWh/anno)	27.400	
Energia da FER (MWh/anno)	- (contabilizzati nelle altre misure)	
Risparmio di tonn di CO ₂	7.200	
Attori coinvolti	Uffici comunali, soggetti privati, Amministratori condomini, Associazioni di consumatori, scuole, associazioni ambientaliste, Camera di Commercio, Associazioni di Categoria, Operatori energetici, istituti finanziari.	
Strumenti di finanziamento	Risorse private, incentivi di natura fiscale, finanziamenti nazionali, finanziamenti europei	
Indicatori per il monitoraggio	Consumi del settore residenziale e terziario, N. di iniziative organizzate, numero di partecipanti, numero di percorsi partecipativi e percentuale di partecipazione.	
Avanzamento dell'azione		
Effetto su adattamento e povertà energetica		-
Effetto su Strategia Provinciale SS	Riduzione delle emissioni, economia circolare, acqua	
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-	

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-02

"Nutrire Trento" per una produzione e un consumo sostenibile

Settore:

Agricolo

Area di intervento:

Comunicazione e sensibilizzazione

Strumento di Policy:

Campagne di comunicazione

Soggetto Responsabile:

Ufficio Politiche Urbane Sostenibili

Periodo:

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

Il progetto Nutrire Trento è nato nel 2017 da una collaborazione tra Comune e Università di Trento, insieme a produttori, categorie economiche, ricercatori, professionisti, scuole, gruppi e associazioni di cittadini, con l'obiettivo di **promuovere un consumo più consapevole, sensibilizzare a una produzione più sostenibile e accorciare le distanze tra produttore e consumatore**, tra città e campagna.



Il progetto prevede un tavolo di lavoro dove si confrontano esperienze e visioni attorno al cibo, così da promuovere la partecipazione degli attori del sistema alimentare e affrontare insieme le sfide dell'agricoltura per il futuro del pianeta.

Tramite una piattaforma, vengono aggregati – tramite auto-segnalazione – gli attori della filiera corta: produttori che vendono direttamente i propri prodotti, mercati di produttori (mercati contadini e dell'economia solidale), gruppi di acquisto attivi sul territorio, esercizi commerciali con prodotti locali della filiera corta, orti urbani.

Tutte queste informazioni sono quindi riportate in una mappa dove i consumatori possono scoprire le realtà di produzione e distribuzione di prodotti della filiera corta, trovare informazioni utili per un'alimentazione genuina e uno stile di vita sano e più sostenibile, conoscere iniziative e servizi legati al cibo prodotto localmente.

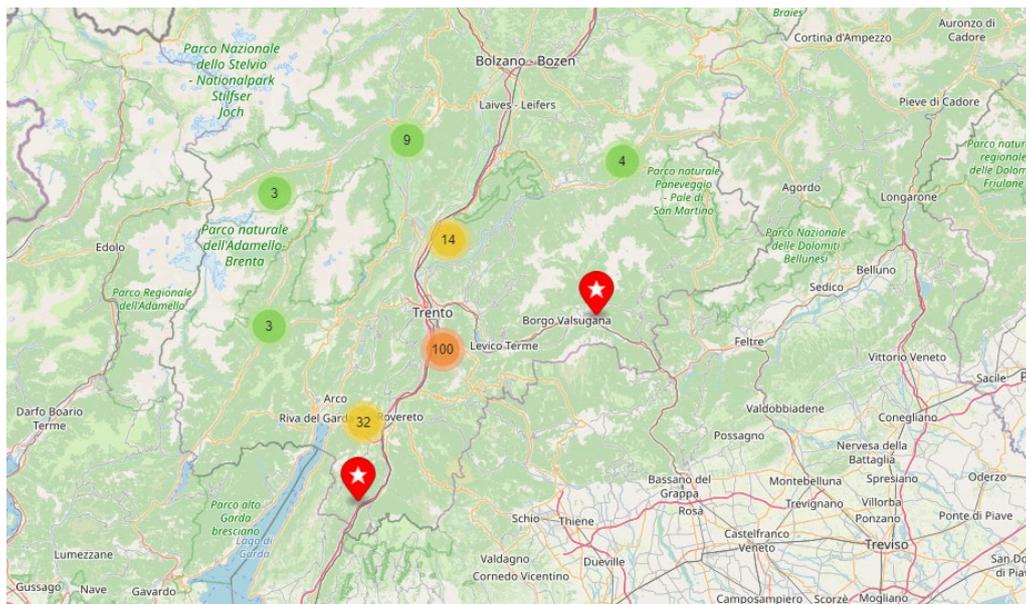


Immagine 18 Gli attori della filiera corta nella Mappa "Nutrire Trento"

La seconda fase del progetto Nutrire Trento, ha riguardato la nascita dell'iniziativa **CSA** il cui obiettivo è quello di coinvolgere più persone possibili nella creazione di una vera e propria comunità legata ai temi alimentari e spinta dai valori della sostenibilità, della solidarietà e della partecipazione collettiva, che segue principi di autorganizzazione non gerarchica, finalizzato all'autoproduzione di cibo sano, locale e sostenibile.

I prossimi sviluppi

Nel 2020 la Commissione Europea ha varato il piano **Farm to Fork**, la nuova strategia agroalimentare europea, che vuole **trasformare il sistema alimentare europeo rendendolo più sostenibile sotto diversi aspetti**. I principali obiettivi della strategia sono:

- Garantire una produzione alimentare sostenibile;
- Garantire la sicurezza alimentare;
- Favorire una filiera alimentare sostenibile dall'inizio alla fine: dalla lavorazione alla vendita (sia all'ingrosso sia al dettaglio), e anche i servizi accessori, come l'ospitalità e la ristorazione;
- Promuovere il consumo di cibi sostenibili e sostenere la transizione verso abitudini alimentari sane;
- Ridurre gli sprechi alimentari;
- Combattere le frodi alimentari lungo la filiera.

Tra gli obiettivi quantitativi della strategia, ce ne sono alcuni che si riflettono anche nella Strategia per la biodiversità. Ad esempio:

- Ridurre del 50% dell'uso di pesticidi chimici entro il 2030;
- Dimezzare la perdita di nutrienti, garantendo al tempo stesso che la fertilità del suolo non si deteriori. In questo modo si ridurrà di almeno il 20% l'uso di fertilizzanti entro il 2030;
- **Trasformare il 25% dei terreni agricoli in aree destinate all'agricoltura biologica entro il 2030.**

Nell'ottica di perseguire a livello locale gli obiettivi definiti nella strategia europea, **nei prossimi anni si continuerà a sviluppare il progetto Nutrire Trento ed a valorizzarlo come pratica di ricerca.**

PAESC Comune di Trento		Scheda COM-02	
A tal proposito, dal mese di marzo 2021, il laboratorio "Nutrire Trento" collabora con l'Università di Trento nel progetto europeo <i>Foodiverse (Diversifying sustainable and organic food systems)</i> , un progetto che intende migliorare politiche del cibo e stili di vita nella prospettiva di uno sviluppo globale sostenibile.			
Risparmio Energetico (MWh/anno)	n.d.		
Energia da FER (MWh/anno)	n.d.		
Risparmio di tonn di CO₂	n.d.		
Attori coinvolti	Uffici comunali, Università di Trento, produttori locali, associazioni di consumatori		
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse private, finanziamenti europei		
Indicatori per il monitoraggio	Numero di produttori locali che aderiscono al progetto, numero di clienti, quantità di prodotti a km 0 venduti annualmente, % di terreni destinati ad agricoltura biologica		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica			
Effetto su Strategia Provinciale SS	Agricoltura, economia circolare		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-		

Build in Wood: utilizzo del legno nel settore edilizio

Settore:

Edilizia residenziale e terziario non comunale

Area di intervento:

Materiali di costruzione

Strumento di Policy:

Norme di pianificazione/incentivi

Soggetto Responsabile:Edilizia Pubblica
Progetto mobilità e rigenerazione urbana
Servizio Urbanistica**Periodo:**

2019 - 2023

Azione:

- Nuova
 Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

Circa il 50% del territorio complessivo amministrato dal Comune è coperto da boschi e foreste. La lunga tradizione nell'utilizzo del legname come materiale da costruzione, ha fatto sì che oggi Trento sia un importante polo dell'industria del legno nonché un crescente polo della green economy, che ospita aziende innovative attive nel settore della bioeconomia e delle energie rinnovabili

Dal 2019 il Comune di Trento partecipa al progetto Horizon 2020 "Build in Wood" come *Early Adopter City*, ovvero come città che fornisce supporto e guida nel progetto tramite analisi del contesto, organizzazione di workshop e fornendo sostegno all'organizzazione per costituire, assieme alle altre città Early Adopter.

Alla base del progetto vi è la considerazione che il settore delle costruzioni è una delle maggiori fonti di emissioni di CO₂ in Europa. Fino ad ora la legislazione vigente ha mirato a ridurre i consumi energetici degli edifici, ma si è concentrato in maniera meno rilevante sul peso delle emissioni create dal processo produttivo dei materiali edili e dal processo costruttivo stesso. Il progetto mira a perciò sviluppare una catena del valore del legno sostenibile e innovativa, per la costruzione di edifici in legno a più piani: l'obiettivo è quello di studiare e produrre un sistema di costruzione documentato, testato ed economicamente conveniente adatto a diverse esigenze, sia per nuove costruzioni che per ristrutturazioni e adeguamenti.

Gli impatti previsti del progetto riguarderanno:

- Riduzione delle emissioni di gas a effetto serra attraverso un maggiore utilizzo del legno, un materiale sostenibile ed efficiente sotto il profilo delle risorse e dell'energia;
- Crescita della domanda di prodotti da costruzione legnosi, che incentivi l'espansione e la conservazione delle foreste;
- Creazione di opportunità economiche e nuovi metodi di utilizzo del legno e dei materiali naturali nel settore dell'edilizia;
- Aumento dell'innovazione nel settore dell'edilizia (compresi materiali, sistemi e processi edilizi);
- Miglioramento della qualità degli edifici (includendo salubrità e qualità interna);
- Incremento dei lavori "green" ed adeguati nelle aree rurali e urbane attraverso una catena del valore del legno sostenibile.

L'analisi della situazione attuale ha evidenziato l'esistenza di opportunità, ma anche di sfide legato allo sviluppo delle costruzioni in legno. Tra le opportunità troviamo:

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-03

- La crescita della domanda: negli ultimi anni la domanda di costruzioni in legno è cresciuta. Esistono grandi opportunità soprattutto nel campo della riqualificazione dato che l'80% degli edifici ha già 40 anni di vita.
- Spazio urbano limitato: Le caratteristiche morfologiche dell'area amministrativa di Trento non consentono di ampliare ulteriormente l'ambiente costruito, rendendo la riqualificazione una necessità sempre più urgente.
- Vita moderna: le costruzioni in legno risultano particolarmente adatte nella creazione di spazi comunitari, di co-working e di co-housing.

Tra gli ostacoli alla diffusione delle costruzioni in legno si elencano:

- Un quadro normativo obsoleto,
- barriere culturali generali legate soprattutto a clienti e utenti finali,
- Elevata frammentazione della proprietà forestale che causa prezzi particolarmente elevati per l'acquisizione di risorse primarie locali. Inoltre, la frammentazione della proprietà limita la possibilità di coltivare foreste in maniera economicamente e ambientalmente sostenibile.

I prossimi sviluppi

Il consorzio internazionale che riunisce i partner del progetto ha individuato un forte bisogno di migliorare l'intera catena del valore e l'intento di rendere il legno materiale da costruzione competitivo fornendo in maniera documentata e dimostrata un sistema di costruzione sostenibile ed economico.

Build-in-Wood affronterà questa sfida mediante lo sviluppo innovativo di materiali e componenti, nonché sistemi strutturali ed elementi di facciata per edifici multipiano in legno adatti a nuova costruzione e ristrutturazioni.

Tramite la collaborazione con i soggetti partner (studi di architettura europei, centri di ricerca, consorzi di imprese che operano nel campo della sostenibilità e dell'innovazione nel real estate, etc.) il Comune di Trento avrà la possibilità di collaborare alla fattibilità di un "progetto pilota" che possa sperimentare ed applicare lo studio dei sistemi costruttivi innovativi proposti dal progetto Build in Wood.

È stato identificato come progetto pilota sul territorio comunale l'ipotesi di studio di una torre in legno adibita a parcheggio bici automatico, situata in una posizione strategica che in futuro diventerà un polo intermodale (area ex-Sit, sito oggetto di rigenerazione urbana – vedere schede MOB-04, TRU-03). Tale area si colloca all'intersezione di importanti snodi legati anche alla viabilità ciclabile, si immagina pertanto la progettazione di un edificio che possa avere anche un significato simbolico per esprimere la "politica verde" dell'amministrazione.

L'impatto stimato dell'intero progetto Build-in-Wood è una riduzione delle emissioni di GHG del 12,1 MT / anno entro il 2030.

L'utilizzo del legno nel settore edilizio potrà inoltre essere incentivato anche nell'ambito di piani attuativi e di accordi urbanistici, quale criterio aggiuntivo per la definizione del rilevante interesse pubblico.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	n.d.
Energia da FER (MWh/anno)	n.d.
Risparmio di tonn di CO₂	n.d.
Attori coinvolti	

PAESC Comune di Trento		Scheda COM-03	
Strumenti di finanziamento	Finanziamenti europei, Risorse private		
Indicatori per il monitoraggio	Superficie/volume delle nuove costruzioni in legno		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica		-	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Agricoltura, economia circolare, casa, sicurezza del territorio		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-		

Fibra nelle case

Settore:

ICT

Area di intervento:

Telecomunicazioni

Strumento di Policy:

Strategia Smart City

Soggetto Responsabile:

Servizio Innovazione e Transizione Digitale

Periodo:

2021- 2025

Azione:
 Nuova Già inclusa nel PAES
Descrizione dell'azione

Nel 2021 la Società TIM Spa, a seguito di un accordo di cooperazione firmato con la Provincia ed il Comune di Trento, ha avviato il processo di spegnimento della rete in rame.

In particolare, la centrale di Mattarello (TN), che serve un'importante area a Sud della città, **è la prima centrale a livello nazionale interamente cablata in fibra con tecnologia Fiber to the home (FTTH)** e, quindi, tutta la clientela servita dalla centrale potrà migrare sulla nuova rete con il conseguente 'switch-off' del rame.

Grazie a questa operazione, la centrale servirà direttamente le 2.000 linee telefoniche nella Circoscrizione 8 della città (abitazioni e uffici) con collegamenti superveloci (fino a 1 GB), con il fine di accelerare la digitalizzazione del territorio e dare ulteriore impulso alla crescita economica.

Il Comune di Trento riconosce l'iniziativa come idonea a promuovere ulteriormente la Smart City, progetto sul quale la città ha già investito e che la posiziona ai primi posti in Italia. E proprio con l'obiettivo di creare sempre più strutture e servizi online offerti dall'Amministrazione comunale, secondo i principi promossi dal Codice dell'Amministrazione Digitale, il Comune si propone di sviluppare una serie di iniziative specifiche per sensibilizzare i cittadini della Circoscrizione sull'opportunità di passare ai servizi FTTH.

L'importanza di una connessione rapida e affidabile è emersa ancora di più nei mesi di pandemia, con la diffusione dello smart working, della didattica a distanza e, in generale, delle videochiamate.

Dal punto di vista delle ricadute energetico-ambientali, è da tenere presente che il potenziamento della connessione attraverso la fibra contribuisce, in via generale, al miglioramento del dato ambientale in quanto presupposto abilitante per attività di smart working, accesso ai servizi on line ed altre attività da remoto che riducono gli spostamenti.

Inoltre, lo spegnimento della centrale in rame comporterà una riduzione di 26.101 kg di CO₂.

Risparmio Energetico (MWh/anno)

525

Energia da FER (MWh/anno)

-

Risparmio di tonn di CO₂

157

Attori coinvolti

Provincia di Trento, TIM, Associazioni di consumatori, associazioni di categoria

Strumenti di finanziamento

Risorse private, risorse europee

PAESC Comune di Trento		Scheda COM-04	
Indicatori per il monitoraggio	Numero di utenze collegate alla nuova FTTH		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica		-	
Effetto su Strategia Provinciale SS	R&D innovazione ed agenda digitale		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-		

Giovani per il clima

Settore:

Tutti

Area di intervento:

Comunicazione e sensibilizzazione

Strumento di Policy:
Soggetto Responsabile:

Ufficio politiche giovanili

Periodo:

2021 - 20303

Azione:
 Nuova Già inclusa nel PAES

La situazione attuale

Da diversi anni l'Ufficio Politiche Giovanili si occupa direttamente di sensibilizzare e dare voce bambini, ragazzi e giovani su tematiche come quella della mobilità sostenibile, attraverso il progetto Bambini a Piedi Sicuri.

L'ufficio è stato coinvolto a partire dalla Conferenza dei Giovani sul Clima di Trento nell'organizzazione della stessa degli incontri di formazione e scambio fra i giovani ed i rappresentanti istituzionali. I giovani con i quali l'Amministrazione si è confrontata appaiono molto sensibili alle tematiche ambientali che sentono come prioritari per la loro generazione e quelle future.

Chiedono di essere parte attiva affinché vengano adottate tutte le strategie possibili di adattamento e mitigazione per diminuire la vulnerabilità rispetto ai cambiamenti climatici ed accrescere la capacità di contrastare i cambiamenti climatici.

Per questo il Comune di Trento punta a sviluppare un modello che garantisca:

- La valorizzazione della partecipazione e l'ascolto di bambini, ragazzi e giovani per le decisioni che li riguardano, in coerenza con i principi della Convenzione sui diritti dell'infanzia e dell'adolescenza e con le indicazioni del percorso Città amica dei bambini e adolescenti UNICEF, marchio ottenuto dal Comune di Trento nel 2019.
- Valorizzazione di esperienze già realizzate, in atto e in programma con bambini, ragazzi e giovani sulle tematiche della sostenibilità ambientale (es: partecipanti alla Conferenza dei giovani sul clima, Bambini a piedi sicuri, esperienze legate al progetto Nutrire Trento).
- Un pensiero sistemico-integrato fra Servizi dove la sensibilizzazione/informazione e i percorsi partecipati rispetto alle tematiche ambientali e l'integrazione dei più giovani delle famiglie e degli insegnanti sia strettamente connessa e coerente con le scelte tecnico-amministrative

Progetti in evidenza

NEXTN EX MENSA

NEXTn EX mensa è un progetto partecipato che coinvolge i giovani e realtà organizzate di Trento per immaginare il futuro dell'ex mensa S. Chiara e, in particolare, la porzione destinata a centro giovani. Lo spazio dell'ex mensa si trova infatti al centro di un progetto di riqualificazione molto esteso in termini di superficie, di soggetti coinvolti e portatori di interesse, che vorrebbe rendere il comparto un cuore pulsante per la cultura in città e in provincia (vedi scheda successiva "[Santa Chiara Open Lab](#)").

Il percorso con i giovani è partito nel gennaio del 2020 con la partecipazione di venti giovani tra i 15 e i 16 anni che hanno risposto ad una call pubblica. Nell'autunno del 2020 si è conclusa la prima fase del processo partecipato con l'organizzazione di un momento di condivisione delle idee e delle proposte.

Le tappe del percorso



Immagine 19 Le tappe del percorso partecipato NEXTn EX mensa

Nella primavera del 2021 è stato quindi avviato un percorso masterclass di approfondimento "Esplorazioni Urbane", suddiviso in quattro tappe, durante le quali i giovani hanno potuto conoscere alcuni esempi italiani di esperienze affini al caso dell'ex mensa.

Nel giugno 2021 è iniziata invece la fase "Umarell" del progetto, un nuovo ciclo di incontri pubblici e informali che ha mirato da un lato a portare l'attenzione di cittadini sui "lavori in corso" e sull'avanzamento del cantiere, dall'altro a far incontrare e dialogare le diverse realtà che hanno abitato, abitano e abiteranno il nuovo spazio del complesso Santa Chiara, continuando a coltivare il confronto sul futuro di questa parte così importante della città. I tre incontri di questa seconda fase, che hanno visto la partecipazione anche di professionisti, hanno portato ad interrogarsi sulla relazione tra futuro spazio giovani e Urban Center / Ordini degli architetti e degli ingegneri, ad immaginare le funzioni e le connessioni possibili tra Urban Center e territorio, ed hanno permesso un confronto sulle funzioni, sulle potenzialità e sui limiti del parco S. Chiara nella cornice del nuovo polo culturale, come spazio libero, fruibile, aperto a tutti, cuore verde in città, ma anche attrezzato per iniziative ed eventi.

I prossimi sviluppi

Nei prossimi anni l'Ufficio Politiche Giovanili punta a promuovere:

- Iniziative di progettazione partecipata su interventi tecnici di pianificazione e realizzazione del PAESC con le componenti del mondo scolastico, universitario e della società civile;
- Valorizzazione dei gruppi esistenti di giovani interessati alle tematiche ambientali e dei documenti da loro elaborati con la costituzione di una "Assemblea dei giovani per il clima";
- Attivazione di percorsi partecipati e di ascolto dei cittadini più giovani anche per la realizzazione di momenti formativi e di sensibilizzazione sulle tematiche ambientali;
- Promozione e sensibilizzazione nelle scuole con interventi a carattere educativo sulle tematiche di interesse ambientale, come la mobilità sostenibile, il contrasto allo spreco alimentare, la valorizzazione dell'economia circolare ed ai corretti stili di vita;
- Indicazioni sulle proposte alimentari nelle mense scolari;
- Coordinamento in chiave di coerenza complessiva degli interventi educativi/formativi dell'Amministrazione destinati a studenti.

All'interno dell'Amministrazione si punta inoltre ad istituire un gruppo di lavoro interassessorile e multiprofessionale per coordinare le diverse iniziative in campo e per raccordarsi con i soggetti del territorio oltre a creare un'offerta di formazione con dipendenti su progettazione partecipata con i giovani cittadini.

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-05

Per quanto riguarda invece i progetti già avviati, ed alla luce del percorso 2020-2021, il Servizio Cultura, turismo e politiche giovanili intende, valorizzando la collaborazione con CSV Trentino:

- Proseguire con la proposta del ciclo di incontri "Umarell", sia per seguire in maniera partecipata l'avanzamento dei lavori del cantiere, sia per favorire l'incontro e il dialogo con e tra altri abitanti del polo (es. Filmfestival della Montagna, Centro S. Chiara, Conservatorio, ...).
- Coinvolgere l'Ufficio politiche giovanili della Provincia autonoma di Bolzano, che sta seguendo un percorso simile a quello relativo ad ex mensa ed ex lettere per lo spazio "DRIN" presso l'edificio ex Telefoni di stato, per un confronto ed eventualmente una proposta di formazione condivisa su possibili forme di gestione partecipata di spazi rigenerati destinati ai giovani e alla cultura (es. co-programmazione/co-progettazione; patti di collaborazione; partenariato speciale pubblico privato ex art. 151 Codice appalti; partenariato pubblico-privato...) che veda la partecipazione di soggetti competenti a livello nazionale, come ad esempio Fondazione Fitzcarraldo.
- Definire la forma di gestione dello spazio di ex mensa con modalità partecipative e attraverso forme flessibili di reciprocità e scambio pubblico-privato e predisporre atti e documenti necessari all'avvio delle attività nel 2023.

Risparmio Energetico (MWh/anno)	n.d.
Energia da FER (MWh/anno)	n.d.
Risparmio di tonn di CO₂	n.d.
Attori coinvolti	Scuole, università, associazioni giovanili, Trento giovani, CSV Trentino
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse provinciali
Indicatori per il monitoraggio	N. di iniziative organizzate con il coinvolgimento dei più giovani
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	 -
Effetto su Strategia Provinciale SS	varie
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-06

Gestione dei rifiuti ed Economia Circolare

Settore:

Servizi

Area di intervento:

Rifiuti

Strumento di Policy:Comunicazione e sensibilizzazione
Tariffazione**Soggetto Responsabile:**Servizio sostenibilità e transizione
ecologica**Periodo:**

2021 – 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

L'amministrazione del Comune di Trento è da vari anni impegnata nel continuo miglioramento del servizio di raccolta differenziata. Questa attività ha consentito di raggiungere traguardi rilevanti, che hanno posizionato la città ai vertici della classifica nazionale dei Comuni "Ricicloni", e che hanno portato **la percentuale di raccolta differenziata all'83% nel 2020.**

ANDAMENTO RACCOLTA DIFFERENZIATA NEGLI ANNI

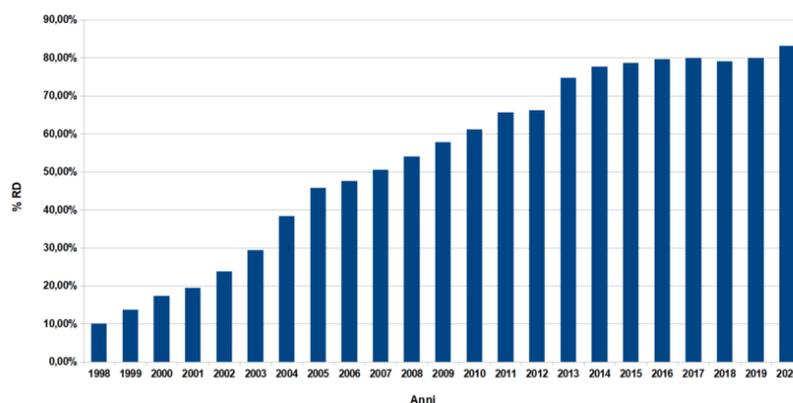


Immagine 20 Andamento della percentuale di raccolta differenziata nel Comune di Trento

Inoltre, dal 2016 al 2020 il Comune di Trento ha partecipato come partner al progetto europeo GreenCycle (EU Interreg Alpine Space), progetto che ha mirato ad introdurre processi di economia circolare nelle città coinvolte sostenendo la cooperazione inter-settoriale, contribuendo a sviluppare strategie a basso impatto sull'ambiente.

I risultati del progetto sono stati:

- Sviluppo di strategie locali orientate all'economia circolare;
- Sviluppo e collaudo di una toolbox (un insieme di strumenti, documenti, informazioni) di supporto all'introduzione dell'economia circolare nelle città pilota;
- Realizzazione di una piattaforma web transnazionale, che comprenda un marketplace per lo scambio e la condivisione di informazioni, buone pratiche e soluzioni orientate all'economia circolare.

I prossimi sviluppi

Il servizio pubblico locale di gestione dei rifiuti urbani è affidato a Dolomiti Ambiente srl. Fra gli obiettivi fissati dall'amministrazione per la società nel Documento Unico di Programmazione 2022-2024, c'è quello di "Migliorare la qualità ambientale dei mezzi: incrementare il rapporto fra il numero di veicoli omologati Euro 6, o elettrici, o a bassa emissione e il numero totale di veicoli utilizzati per il servizio". In particolare ci si attende un progressivo rinnovamento del parco auto: 70% atteso nel 2022; 80% nel 2023; 90% nel 2024.

Nel mese di dicembre 2021, è stato approvato in via preliminare il Quinto aggiornamento del **Piano provinciale di gestione dei rifiuti.**

PAESC Comune di Trento

Scheda COM-06

Il Piano affronta il tema della gestione dei rifiuti in un nuovo contesto in cui sono significativamente mutati gli aspetti normativi di regolamentazione del settore, ed in cui è cambiata la sensibilità rispetto alla tutela dell'ambiente, che vede come elementi cardine della pianificazione la riduzione della produzione di rifiuto, il riuso dei beni, l'economia circolare (sfruttare i prodotti e le risorse naturali esistenti con l'obiettivo di estenderne il ciclo di vita e ridurne i rifiuti derivati), il contrasto ai cambiamenti climatici e l'end of waste, ossia la cessazione della qualifica di rifiuto al termine di un processo di recupero che permette ad un rifiuto di tornare a svolgere un ruolo utile come prodotto.

Da considerare inoltre la forte limitazione all'uso delle discariche, che **entro il 2035 potranno accettare al massimo solo il 10 % in peso del rifiuto urbano totale prodotto.**

Il Piano provinciale individua una serie di azioni al fine di perseguire 5 obiettivi strategici:

- OBIETTIVO 1: Ridurre la produzione di rifiuti urbana;
- OBIETTIVO 2: Aumentare la raccolta differenziata;
- OBIETTIVO 3: Favorire altre forme di recupero e garantire la qualità della raccolta differenziata;
- OBIETTIVO 5: Individuare il sistema impiantistico per il trattamento dei rifiuti;
- OBIETTIVO 6: Uniformare la raccolta dei rifiuti urbani;
- OBIETTIVO 7: Aggiornamento (periodico) dei criteri localizzativi per i rifiuti urbani.
-

Gli obiettivi definiti a livello provinciale, sono stati adottati anche a livello comunale. L'amministrazione del Comune di Trento include infatti tra i propri obiettivi operativi per i prossimi anni:

- Potenziare e migliorare qualitativamente il sistema di gestione dei rifiuti e dell'economia circolare;
- Potenziare il sistema di gestione dei rifiuti, migliorando la qualità della raccolta differenziata, affinando la raccolta porta a porta, potenziando premialità e controlli;
- Promuovere un'economia circolare che favorisca l'adozione di comportamenti che riducano i rifiuti all'origine (in primis plastica), limitino il consumo di risorse naturali, promuovendo il riuso;
- Implementare strategie nel sistema di gestione dei rifiuti che permettano di contenere e ridurre la quantità di rifiuto residuo.

La conoscenza e la corretta formazione del cittadino saranno ovviamente fondamentali per garantire un utilizzo consapevole delle risorse naturali, del riuso dei propri beni e quindi della riduzione della produzione globale dei rifiuti.

Sarà quindi necessario avviare campagne di comunicazione ed informazioni al fine di raggiungere in maniera capillare tutti i cittadini, i Gestori del servizio di raccolta dei rifiuti urbani, le imprese e le associazioni di categoria, così come le scuole, i turisti, la distribuzione organizzata e i mercati, la ristorazione privata e collettiva, gli organizzatori di fiere ed eventi, con l'obiettivo di potenziare l'informazione in materia di rifiuti urbani, incentivare abitudini di consumo a ridotto carico di rifiuti (contro lo spreco alimentare e l'uso eccessivo di imballaggi) e modelli di produzione sostenibili a ridotto carico di rifiuti.

Ulteriori azioni proposte nel Piano Provinciale di Gestione dei rifiuti, e che troveranno applicazione anche a livello comunale, saranno:

- Stipulazione di accordi con Grande distribuzione organizzata (GDO)/mercati/eventi/fiere per promuovere nei punti vendita abitudini di consumo a ridotto carico di rifiuti, per la corretta gestione dei rifiuti e la riduzione dei prodotti monouso;
- Istituire concorsi a premi per incentivare le imprese del commercio e dell'artigianato che presenteranno le migliori azioni di riduzione, riuso ed economia circolare;
- Potenziare la campagna di informazione/comunicazione;

PAESC Comune di Trento		Scheda COM-06	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fare ricognizione utenze con sistemi di "vuoto a rendere", vendita prodotti sfusi, sistemi di riduzione dei rifiuti; ➤ Organizzare eventi "swap party"/scambio oggetti ➤ Incentivare l'attivazione di sistemi di "vuoto a rendere", vendita prodotti sfusi, sistemi di riduzione dei rifiuti; ➤ Attivare convenzioni con gli agricoltori per intercettare tutti i film plastici prodotti ed avviarli a recupero; ➤ Attivare l'analisi merceologica sul rifiuto da spazzamento stradale prima del suo conferimento a discarica provinciale, al fine di ricercare il contenuto di materiale organico putrescibile ed il sottovaglio < 20 mm. 			
Risparmio Energetico (MWh/anno)	n.d.		
Energia da FER (MWh/anno)	n.d.		
Risparmio di tonn di CO₂	I risparmi di CO ₂ derivanti dalla presente azione sono trascurabili. Tuttavia, si ritiene importante l'inserimento della stessa nel Piano di Azione per le ricadute significative che può avere in termini di riduzione di altri gas climalteranti.		
Attori coinvolti	APPA, Dolomiti Ambiente, associazioni di categoria, associazioni di consumatori		
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, risorse provinciali		
Indicatori per il monitoraggio	Andamento della RD Produzione pro capite di rifiuti		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica			-
Effetto su Strategia Provinciale SS	Economia circolare		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-		

Santa Chiara Open Lab

Settore:

Intersettoriale

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Norme urbanistiche

Soggetto Responsabile:

Servizio Edilizia Pubblica
 Servizio Gestione e Riquilificazione del Patrimonio Edilizio
 Progetto mobilità e rigenerazione urbana

Periodo:

2021 - 2025

Azione:
 Nuova

 Già inclusa nel PAES

Il progetto

L'area S. Chiara presenta numerosi elementi di criticità dal punto di vista della marginalità sociale (alcuni degli edifici e l'area in oggetto costituiscono saltuaria dimora di persone con esistenze ai margini della società) e del degrado edilizio (alcuni degli edifici presenti sono sostanzialmente dei "rudereri urbani"). Con particolare riferimento al degrado edilizio, l'area comprende gli edifici dell'ex Casa di Riposo, degli ex uffici della Civica di Trento (proprietà APSP Civica di Trento), dell'ex Mensa S. Chiara e della chiesetta sconsacrata del Redentore su via San Giovanni Bosco.

L'Amministrazione comunale ha ritenuto che nell'area individuata vi è la possibilità di sviluppare una proposta coerente ed articolata, da presentare per il bando di rigenerazione delle aree urbane degradate.

Le linee strategiche del progetto di rigenerazione dell'area sono:

- Miglioramento della qualità e del decoro urbano;
- Manutenzione, riuso e rifunzionalizzazione di aree pubbliche e di strutture edilizie esistenti;
- Accrescimento della sicurezza territoriale e della capacità di resilienza urbana:
 - Tecnologie e sistemi SMART;
 - Strategie di resilienza urbana e formazione degli operatori e coinvolgimento della popolazione.
- Potenziamento di prestazioni e servizi per l'inclusione sociale e la realizzazione di nuovi modelli di welfare urbano;
- Progetti per la mobilità sostenibile e l'adeguamento delle infrastrutture destinate ad attività culturali ed educative promosse da soggetti pubblici e privati.

Il progetto si articola attraverso 8 moduli funzionali, fruibili autonomamente ed integrati fra loro in un piano coerente e finalizzato agli obiettivi sopra enunciati. Una parte consistente del progetto si basa sulla sinergia con il finanziamento privato, che partecipa alla riqualificazione urbana di una parte significativa dell'isolato con un intervento coerente con le finalità generali del progetto ed integrato nel disegno complessivo. **Tutte le tipologie di Azioni che si intendono applicare non prevedono ulteriore consumo di suolo.**

Nel seguito vengono elencate le tipologie di progetti previsti:

1. Recupero e riqualificazione – secondo gli standard previsti dal Regolamento Edilizio- di edifici in stato di abbandono

- Ex-Mensa Universitaria S. Chiara: al piano primo della ex-Mensa viene inserita la sede degli Ordini degli Architetti e degli Ingegneri. In particolare le attività degli Ordini, che gestiranno, in partnership con il Comune l'Urban Center garantirà una presenza costante e qualificante nell'area, attraverso l'organizzazione di eventi ed attività.

PAESC Comune di Trento

Scheda TRU-01

- Ex-Mensa Universitaria S. Chiara: l'edificio viene ristrutturato e rifunzionalizzato attraverso l'attivazione di un Urban Center, che possa diventare un riferimento nel dibattito culturale cittadino.
- Ex-Mensa Universitaria S. Chiara: parte degli spazi dell'ex-Mensa saranno trasformati in un centro culturale per giovani dai 14 ai 35 anni.
- Palazzina Ex-Uffici RSA COHOUSING + Centro diurno anziani: il progetto prevede la sistemazione degli interni della palazzina per ospitare al piano rialzato il Centro diurno anziani. Nei piani superiori verranno realizzati invece alcuni alloggi, come soluzione abitativa solidale tra utenti del Servizio Attività Sociali.
- Ex-RSA 'S. Giovanni Bosco': il progetto prevede la ristrutturazione integrale dell'edificio, che ospiterà gli uffici tecnici comunali, e l'adeguamento ai più elevati standard attuali in materia di comfort e sostenibilità ambientale. **L'intervento inoltre persegue l'obiettivo di aderire ai principi della nuova direttiva europea EPBD, realizzando un edificio nZEB (>A+).** Per favorire lo sviluppo di un sistema di mobilità sostenibile il progetto non prevede la possibilità di parcheggio nelle pertinenze dell'edificio per i mezzi privati degli utenti né dei dipendenti degli uffici. Tale situazione, comune a molti altri uffici pubblici della città, appare compatibile con l'efficace svolgimento dell'attività, in considerazione dell'ampia possibilità di raggiungere l'area con i mezzi pubblici e la facilità di accesso alla zona per chi si muove a piedi o in bicicletta.
- Complesso Habitat: il progetto prevede la realizzazione di due palazzi per un volume complessivo di 31.047 mc. L'edificio nord sarà quello dedicato al terziario, ad eccezione del piano terra riservato a negozi e locali pubblici, mentre quello a sud prevede la realizzazione di 68 alloggi. Verranno costruiti inoltre tre piani interrati per un totale di 332 posti auto.

2. Adozione di soluzioni SMART

- Maggior controllo degli impianti di videosorveglianza;
- Trasformazione della rete di illuminazione pubblica da rete "passiva" a rete "attiva", potenzialmente idonea alla veicolazione di servizi a valore aggiunto e gestione ottimale e flessibile dei punti luce;
- Panchine SMART che siano elemento d'arredo, operino da hotspot wifi e sensori ambientali (temperatura, umidità, pressione, luminosità, passaggio), permettano ai cittadini e ai turisti di ricaricare i propri dispositivi e rendano disponibili per i dispositivi connessi i contenuti informativi del comune;
- Installazione di sistemi SMART nei singoli edifici.

3. Coinvolgimento e sensibilizzazione della cittadinanza

- Progetto U-Hopper che prevede:
 - Attività di somministrazione e analisi dei questionari geo-localizzati per raccogliere feedback dai cittadini su temi inerenti la cosa pubblica. L'intervento mira a favorire un dialogo virtuoso tra la cittadinanza e la Pubblica Amministrazione.
 - Segnalazioni cittadine: mira a realizzare e gestire un servizio per permettere ai cittadini di segnalare in maniera semplice, sicura ed intuitiva delle situazioni di disagio e/o pericolo che richiedono un pronto intervento da parte della Pubblica Amministrazione.
- Attività di Formazione sulla resilienza urbana e sui cambiamenti climatici attraverso attività di formazione e promozione tra i tecnici, gli operatori, gli amministratori, gli stakeholder ed i cittadini.

4. Aree verdi

Il progetto include lo sviluppo di un parco urbano ampio, ben attrezzato ed efficacemente illuminato offrendo una cornice qualificata agli eventi ed alle attività in progetto. Nelle ampie aree verdi trovano spazio zone per la sosta ed il relax, un piccolo palco per i concerti e le attività del vicino Centro Culturale, punti per il bike-sharing e aree gioco per i bambini, il tutto liberamente attraversabile in bicicletta.

5. Uso razionale delle risorse idriche

La nuova sistemazione del Parco prevede un sistema di fitodepurazione delle acque di prima pioggia integrato nelle aree a giardino, realizzando un'area fruibile e di alta qualità paesaggistica ed architettonica, razionalizzando l'uso delle risorse idriche. In particolare le vasche assieme alle cisterne sotterranee, permettono di filtrare, purificare e accumulare l'acqua collettata dai tetti degli edifici e dalle superfici pavimentate del parco, garantendo le necessità idriche dell'intero comparto.

PAESC Comune di Trento

Scheda TRU-01



Immagine 21 Il progetto di trasformazione e riqualificazione dell'area Santa Chiara

Risparmio Energetico (MWh/anno)	
Energia da FER (MWh/anno)	
Risparmio di tonn di CO₂	
Attori coinvolti	Uffici comunali, Provincia Autonoma di Trento, Associazioni del territorio, Associazioni del terzo settore ed imprese culturali, Ordine degli Architetti PPC della Provincia di Trento, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento
Strumenti di finanziamento	Finanziamenti nazionali, risorse private, risorse comunali
Indicatori per il monitoraggio	Sotto-misure realizzate
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Casa, R&S, territorio, economia circolare, acqua
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	-

Climate Positive Circular Communities a Piedicastello

Settore:

Intersettoriale

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Norme urbanistiche

Soggetto Responsabile:

Servizio Urbanistica

Periodo:

2021 - 2026

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**La situazione attuale**

L'ex "Area Italcementi" si trova a Piedicastello, un quartiere di Trento, in prossimità della riva destra del fiume Adige, vicino al centro della città. In precedenza, l'area ospitava un importante stabilimento per la produzione di cemento. L'area oggi presenta gli effetti di scelte urbanistiche sfortunate che hanno causato danni anche ambientali di grande impatto. Gli edifici preesistenti sono stati demoliti nel 2013 e le due ciminiere sono l'unica testimonianza della precedente finalità industriale.

Nel giugno del 2021 è stata approvata la variante al Piano regolatore generale conseguente al Piano guida della zona Area Destra Adige-ex Italcementi di Trento, adottato definitivamente dal Comune di Trento lo scorso 16 aprile 2021. Tale variante inserisce gli obiettivi di riqualificazione dell'area e di ridisegno di una parte significativa della città di Trento.

Il Piano guida da cui prende le mosse la variante al PRG approvata dal Consiglio Comunale ha l'ambizione di proporre la riqualificazione di un'area vasta di città comprendente non solo la zona classificata dal Piano Regolatore vigente "C5" ("Zone soggette ad interventi di riqualificazione urbana") ma anche le zone polifunzionali e a servizi localizzate verso sud. Fra gli elementi del Piano un nuovo collegamento con il monte Bondone, uno studentato già oggetto di una progettazione di prossima realizzazione che ha condizionato anche le aree circostanti, zone miste destinate a residenza e servizi in cui è previsto anche un polo destinato ad alta tecnologia, un secondo grande parcheggio fruibile dalla tangenziale e un cono di visuale in direzione delle due ciminiere che si è scelto di preservare. Prevista anche una passerella ciclopedonale e un grande parcheggio di attestamento fruibile sia dalla tangenziale come accesso alla città che a servizio del nuovo Polo polifunzionale fieristico.

Il progetto ARV

L'area Piedicastello in Destra Adige è l'area d'intervento individuata all'interno del Comune di Trento nell'ambito del **progetto europeo finanziato nell'ambito del programma Horizon 2020 "ARV - Climate Positive Circular Communities"**, coordinato dall'università norvegese di NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE. Obiettivo del progetto è quello di provare a esplorare la possibilità di generare Comunità Circolari Climatiche e Positive (Climate Positive Circular Communities - CPCC) che si basano sull'interazione e l'integrazione tra gli edifici, gli utenti e i sistemi locali di energia, mobilità e ICT, includendo anche gli aspetti socio-ambientali e ponendo in evidenza come elemento fondamentale la circolarità dei processi. Il progetto punta a realizzare quartieri che siano autonomi dal punto di vista energetico e neutrali - o meglio "positivi" - dal punto di vista delle emissioni di CO₂ in atmosfera: si

PAESC Comune di Trento

Scheda TRU-02

tratta quartieri che producono più energia, da fonti rinnovabili locali, rispetto a quella che serve al loro funzionamento interno.

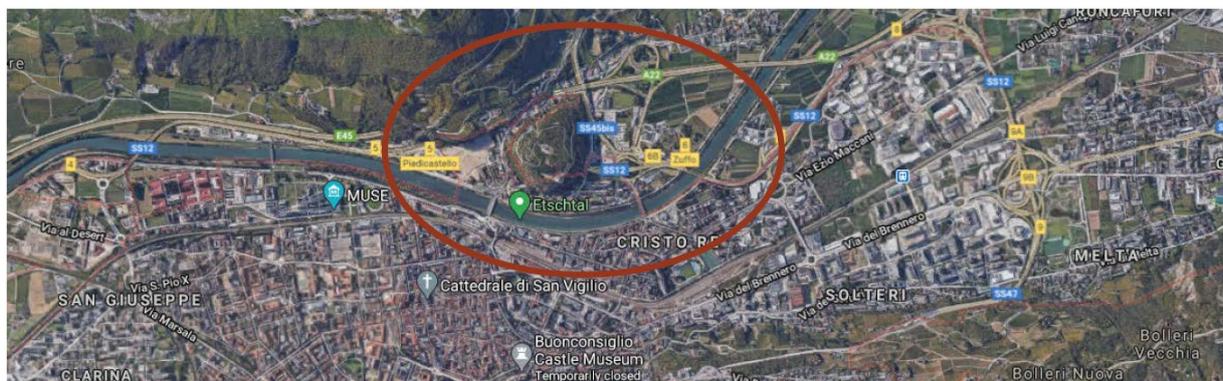


Immagine 22 L'area pilota interessata dal progetto ARV

In particolare, il progetto prevede 4 aree di azione che riguardano:

- **La realizzazione di interventi edilizi:** in Trentino il legno è materia prima locale e circolare. Come noto, esistono già diverse tecnologie e filiere economiche legate all'utilizzo del legno in edilizia e il Trentino è sicuramente all'avanguardia e apripista in Europa. ARV promuove l'applicazione su larga scala di queste tecnologie, proponendo soluzioni prefabbricate e modulari per la riqualificazione di edifici esistenti, ma anche per la loro sopraelevazione e per le nuove costruzioni. Più in particolare il progetto prevede:

 - La realizzazione di un nuovo edificio nell'ex area Italcementi a struttura in legno, positivo (ossia produttore al netto di energia), dotato di elementi costruttivi con soluzioni nature-based a basso impatto ambientale e realizzate con ottica circolare. Dal punto di vista energetico, l'edificio vedrà l'integrazione di sistemi passivi (facciate ventilate, massa termica attiva, ventilazione naturale) e attivi (fotovoltaico, combinazione di ventilazione meccanica e pompe di calore geotermiche anche con connessione alla geostruttura energetica) per il risparmio energetico e il benessere abitativo indoor, e sarà dotato di sistemi smart integrati di controllo, gestione e monitoraggio delle prestazioni in tempo reale.
 - La realizzazione di un intervento di efficientamento energetico di un condominio esistente (circa 100 appartamenti) con lo sviluppo di un sistema modulare in legno per facciate, rapido, non invasivo ed economico, già dotato delle finiture e dell'integrazione di opportuna dotazione impiantistica tipo "plug and play", ossia facilmente collegabile agli impianti esistenti per un'installazione veloce ed economica, che garantirà un cantiere più pulito e silenzioso rispetto all'ordinario.
- **La realizzazione di uno "one stop shop",** ovvero di uno sportello unico, che vuole promuovere la rigenerazione urbana di interi quartieri (partendo da Piedicastello). L'idea perciò è quella di spostarsi da una visione di efficientamento di condominio a una di efficientamento di quartiere, con ampie ricadute sui settori sociale, territoriale, industriale ed economico. I proprietari di case singole e i condomini del quartiere potranno optare volontariamente di aderire al progetto e contribuire a rigenerare, non solo il proprio edificio, ma anche parti di quartiere. È quindi un approccio sistemico che vede la partnership pubblico-privata come motore del cambiamento. Tutto ciò avviene lavorando sulle economie di scala, ovvero sull'aggregazione della domanda, rigenerando anche gli spazi urbani e lavorando inoltre sul concetto di comunità energetica, ovvero un quartiere che produce e scambia energia al suo interno.
- **Geotermia in galleria.** Innovazione tecnologica a servizio della città per produrre energia termica in quelle che vengono chiamate "geostrutture energetiche". Le gallerie di Piedicastello, cicatrice urbana da poco rimarginata, diventano una opportunità per produrre energia pulita. Lasciando inalterata la loro funzione espositiva, attualmente in essere, in esse viene accoppiata la funzione "produzione energetica". Sfruttando la tecnologia sviluppata del Politecnico di Torino, si riesce a foderare con sonde geotermiche l'interno delle

PAESC Comune di Trento		Scheda TRU-02
<p>gallerie e a scambiare energia sia d'inverno – per riscaldare – che d'estate – per raffrescare. Il progetto ARV finanzia un prototipo di alcuni metri per provarne il funzionamento. Se di successo, questo sistema ha un alto potenziale di replicazione: per tutta l'estensione delle Gallerie di Piedicastello e, in futuro, per altre Gallerie, incluso l'interramento ferroviario di diversi Km previsto a Trento.</p> <p>↳ Mobilità sostenibile. Viene sviluppata una proposta di riqualificazione per il parcheggio ex-Zuffo, che diventa un modello di parcheggio scambiatore dotato di servizi all'avanguardia per la mobilità elettrica, attività commerciali per i pendolari e parte integrante dell'area Destra Adige.</p>		
Risparmio Energetico (MWh/anno)		
Energia da FER (MWh/anno)	2.125	
Risparmio di tonn di CO ₂	1.000	
Attori coinvolti	Uffici Comunali, Eurac Research, Università di Trento, Itea Spa, Patrimonio del Trentino Spa, Habitech, Provincia di Trento, Politecnico di Torino	
Strumenti di finanziamento	Finanziamenti europei, risorse private, risorse comunali	
Indicatori per il monitoraggio	Sotto-misure realizzate	
Avanzamento dell'azione		
Effetto su adattamento e povertà energetica	 	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Territorio, R&S, Mobilità sostenibile, Casa	
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PRG, Regolamento Edilizio	

Recupero e riqualificazione di zone dismesse nel Comune di Trento

Settore:

Intersettoriale

Area di intervento:

Interventi integrati

Strumento di Policy:

Norme urbanistiche

Soggetto Responsabile:

Servizio Urbanistica

Progetto mobilità e rigenerazione urbana

Servizio Sostenibilità e transizione ecologica

Periodo:

2021 - 2030

Azione: Nuova Già inclusa nel PAES**Area ex Atesina**

L'area in cui si situa l'ex Atesina è un quartiere densamente abitato, con una presenza eccessiva di attività e centri commerciali, ma con poche aree pubbliche e scarsi spazi verdi. Per questo già da alcuni anni è oggetto di dibattiti circa i futuri interventi di riqualificazione a cui sottoporre l'area.

In occasione della Variante 2019 al PRG si è provveduto a riclassificare la zona C4-pfs in via Marconi a Trento, corrispondente all'ex deposito e officina dell'Atesina (ora Trentino Trasporti spa). Questa zona era stata inserita nel PRG per la realizzazione di edilizia pubblica e agevolata. Nel tempo l'attesa della collettività e dello stesso Consiglio comunale si è modificata ritenendo più importante la sua trasformazione per la realizzazione di luoghi di valenza pubblica e di riferimento per la comunità come spazi di relazione e di aggregazione sociale. Per tale motivo è stata mantenuta la previsione di zona C4 ma senza lo specifico utilizzo per edilizia pubblica e agevolata.

L'idea progettuale prevede perciò la demolizione dei fabbricati più recenti sulla cui area sorgerà il primo spazio verde, una piazza coperta, la conservazione della parte nobile dei fabbricati che sarà adibita a uffici, spazi di ritrovo e logistica; una ciclopedonale che collegherà via Marconi col parco, poi aree giochi, verdi e sportive. In tutto saranno 5 mila metri quadrati coperti e 6 mila scoperti.

Aree ex Carbochimica ed ex SLOI

L'Attuale amministrazione comunale ha inserito nel proprio piano di governo la possibilità di valutare l'ipotesi di nuova destinazione urbanistica delle aree ex Carbochimica ed ex SLOI coerenti con una bonifica economicamente sostenibile e con un possibile utilizzo temporaneo.

In particolare, per quanto riguarda il possibile utilizzo temporaneo delle aree, in coerenza con quanto previsto dall'art. 78.1 "Usi temporanei" della LP 15/2015, si potrà prevedere il ricorso a questa possibilità, mediante il coinvolgimento dei proprietari delle aree, in attesa dell'approvazione dei piani attuativi e/o della completa realizzazione degli interventi edilizi, compatibilmente con i limiti previsti dalla procedura di bonifica delle aree inquinate e tenendo conto che le medesime aree saranno interessate da un cantiere della "circonvallazione ferroviaria".

Inoltre, nell'ambito degli strumenti di pianificazione attuativa potrà essere valutato anche lo sviluppo di comunità energetiche.

PAESC Comune di Trento		Scheda TRU-03	
Risparmio Energetico (MWh/anno)	-		
Energia da FER (MWh/anno)	-		
Risparmio di tonn di CO₂	-		
Attori coinvolti	Provincia di Trento, categorie professionisti, Associazioni di cittadini		
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamenti nazionali ed europei		
Indicatori per il monitoraggio	Progetti di riqualificazione realizzati		
Avanzamento dell'azione			
Effetto su adattamento e povertà energetica			-
Effetto su Strategia Provinciale SS	Territorio		
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PRG		

PAESC Comune di Trento

Valutazione delle ricadute delle azioni di adattamento sulla mitigazione

Nuove aree verdi per l'assorbimento di CO₂

Settore:

Trasversale (mitigazione e adattamento)

Area di intervento:

Nuove Piantumazioni

Strumento di Policy:

Norme di pianificazione

Soggetto Responsabile:

Servizio Gestione Strade e Parchi

Periodo:

2021 - 2030

Azione:

Valutazione delle ricadute delle azioni di adattamento sulla mitigazione

Descrizione dell'azione

Le aree verdi e alberate svolgono una funzione sia di mitigazione che di adattamento al cambiamento climatico: rappresentano infatti 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.**

Come approfondito nel Piano di Adattamento e, in particolare, nelle schede AD-02, AD-03 e AD12, l'Amministrazione Comunale ha inserito tra i propri obiettivi strategici a breve termine quello di valorizzare le grandi aree verdi, tutelare la biodiversità, e potenziare il patrimonio di parchi, giardini come leva di sostenibilità, turismo, sport e sviluppo economico.

Attualmente il Comune gestisce la manutenzione del verde di 133 tra aree verdi, parchi, giardini e passeggiate presenti sul territorio comunale.

Superficie a verde urbano (mq)	3.051.736	
Superficie verde fruibile	1.122.445	37%
di cui verde attrezzato	263.868	
di cui parchi urbani	774.467	
di cui verde storico	84.110	
Verde di arredo	497.325	16%
Orti comunali	36.405	1%
Orti botanici	140.824	5%
Verde cimiteriale	102.487	3%
Verde scolastico	206.972	7%
Verde aree sportive e ludico ricreative	353.755	12%
Verde incolto	591.521	19%
Superficie a verde boschivo e forestale (mq)	54.868.913	
Aree boschive e complessi forestali	44.371.041	81%
Aree naturali protette	10.497.872	19%

Immagine 23 Aree verdi nel territorio di Trento (fonte DUP 2022-2024)

A tale scopo, sono stati inseriti nel DUP 2021 – 2023 i seguenti interventi:

- Progetto di completamento del parco fluviale Adige oltre il quartiere del Muse, creando nuovi percorsi verdi nell'area di Piedicastello e zone limitrofe.
- Piantumazione di circa 2.000 piante nel parco Gocciadoro. Tale riforestazione fa parte del protocollo Mosaico Verde, un programma di rimboschimento ideato da AzzeroCO₂ e Legambiente che vede coinvolti enti pubblici e aziende nel tentativo di contribuire alla riduzione di emissioni climalteranti in atmosfera.

PAESC Comune di Trento

Valutazione delle ricadute delle azioni di adattamento sulla mitigazione

Da tenere inoltre in considerazione l'applicazione della legge 113 del 1992 che stabilisce che i Comuni devono far corrispondere a ogni nuova registrazione anagrafica dei neonati la messa a dimora di un albero. **Il Comune di Trento, dal 1993 ad oggi, ha piantato circa 30 mila alberi in collaborazione con l'Azienda forestale di Trento e Sopramonte.** Dal 2019 al 2021, in particolare, sono stati piantati circa 3.000 alberi tra le frazioni di Villamontagna (quota 850 m), Villazzano (quota 1.150 metri) e Sopramonte (quota 1.100 metri), mentre per il 2022 è previsto, in località Candriai e Costa Castagnara, a Sardinia, la piantumazione di altri mille esemplari.

In questa sede si propone la stima delle emissioni di CO₂ che verranno assorbite grazie alla piantumazione di nuovi alberi in ambiente urbano.

Il calcolo delle emissioni di CO₂ assorbite dagli alberi è stato fatto considerando i risultati della ricerca condotta da Ibimet-CNR nell'ambito del progetto Europeo LIFE Gaia (www.lifegaia.eu) ed è stato sviluppato con un modello che considera il tasso di accrescimento degli alberi e il potenziale di assorbimento della CO₂ durante le diverse fasi di vita della pianta. Le stime effettuate su un bosco di 40 ettari hanno ad esempio evidenziato come sia in grado di sequestrare annualmente circa 170 tonnellate di CO₂, compensando le emissioni di 100 auto di media cilindrata, oltre che di rimuovere circa 200 kg di PM₁₀, compensando le emissioni di polveri prodotte da 3900 auto.

Nelle tabelle che seguono, estratto dal report "Progetto di riqualificazione del territorio. Il ruolo del verde nella mitigazione ambientale" viene riportato l'elenco di alcune specie arboree, arbustive ed erbacee che sono state analizzate dai ricercatori dell'IBIMET e che sono state classificate sulla base della loro capacità di migliorare la qualità dell'aria.

	CO ₂ accumulata	CO ₂ sequestrata	PM ₁₀ rimosso	O ₃ assorbito
	kg pianta ⁻¹	kg pianta ⁻¹ anno ⁻¹	g pianta ⁻¹ anno ⁻¹	g pianta ⁻¹ anno ⁻¹
++++	800-700	>70	>100	>130
+++	700-600	60-70	70-90	110-130
++	600-500	40-50	40-70	90-110
+	50-40	<10<15	<10<20	50-70

Classi di valori per la formazione di ozono:

- ooo >10 (alto)
- oo <1<10 (medio)
- o <1 (basso)

Tabella 42 Classi di valori per CO₂, PM₁₀ e O₃

PAESC Comune di Trento

Valutazione delle ricadute delle azioni di adattamento sulla mitigazione

Specie	nome comune	CO ₂ accumulata	CO ₂ sequestrata	PM ₁₀ rimosso	O ₃ assorbito	formazione potenziale di O ₃
<i>*Acer campestre</i>	acero campestre	++++	+++	++++	++++	-
<i>Acer platanoides</i>	acero riccio o platanoides	++++	+++	++++	++++	-
<i>*Alnus glutinosa</i>	ontano nero	++++	+++	++	+++	-
<i>*Carpinus betulus</i>	carpino bianco	+++	+++	++	++++	-
<i>Catalpa bungei</i>	catalpa	+++	+++	++	+++	-
<i>Celtis australis</i>	bagolaro	+++	+++	++++	++++	0
<i>Cercis siliquastrum</i>	albero di giuda	++++	+++	++	+++	000
<i>Crataegus monogyna</i>	biancospino	+++	+++	+	+	-
<i>*Fraxinus excelsior</i>	frassino maggiore	+++	++	+++	+++	-
<i>Fraxinus ornus</i>	omiello	+++	++	+++	+++	-
<i>Ginkgo biloba</i>	gingko	++++	+++	++	++	-
<i>Koelreuteria paniculata</i>	koelreuteria	++++	+++	+++	++++	-
<i>Liquidambar styraciflua</i>	liquidambar	+++	++	+++	++	00
<i>Liriodendron tulipifera</i>	tulipifero	++	++	++++	+++	00
<i>Malus domestica</i>	melo	+++	+++	++	++	-
<i>Morus alba</i>	gelso bianco	+++	+++	++	+++	-
<i>Prunus cerasifera</i>	mirabolano	++++	+++	+++	++	-
<i>Parrotia persica</i>	parrotia	++++	++++	++	++	-
<i>*Quercus cerris</i>	cerro	++++	++++	++	+++	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	robinia	+++	+++	+++	+++	-
<i>Sambucus nigra</i>	sambuco	+++	+++	+	+	-
<i>Sophora japonica</i>	sofora	++++	+++	++	+++	000
<i>Tilia cordata</i>	tiglio selvatico	++	++	+++	++	0
<i>Tilia platyphyllos</i>	tiglio nostrano	++	++	+++	+++	00
<i>Ulmus minor</i>	olmo campestre	++	++	+++	+++	-
<i>Laurus nobilis</i>	alloro	+	+	+	+	-
<i>*Ligustrum japonicum</i>	ligustro giapponese	+	+	+	+	-
<i>Photinia x fraseri</i>	photinia	+	+	+	+	-
<i>Viburnum tinus</i>	viburnum	+	+	+	+	-

Tabella 43 Elenco delle specie arboree ed arbustive analizzate e loro capacità di mitigazione ambientale (* = Piante ad elevata allergenicità).

Oltre alle nuove piantumazioni già programmate, si prevede che al 2030 potranno essere piantati altri 2.000 alberi in ambito urbano.

Risparmio di tonn di CO₂	250
Attori coinvolti	Azienda forestale di Trento e Sopramonte
Strumenti di finanziamento	Risorse comunali, finanziamenti europei
Indicatori per il monitoraggio	N. nuovi alberi piantumati, estensione nuove aree verdi
Avanzamento dell'azione	
Effetto su adattamento e povertà energetica	
Effetto su Strategia Provinciale SS	Agricoltura, biodiversità, riduzione delle emissioni
Ricadute sulla pianificazione ordinaria	PRG

Capitolo 9 : IL PIANO DI ADATTAMENTO

9.1 LA STRATEGIA COMUNALE

L'amministrazione comunale pone, tra i cardini del proprio programma di governo, lo sviluppo sostenibile del territorio, la tutela del paesaggio e il miglioramento della qualità ambientale, elemento essenziale per garantire la tutela della salute delle persone e per prevenire patologie strettamente connesse con la contaminazione ambientale.

Diventa quindi sempre più necessaria l'adozione di politiche di gestione attive e attente, nonché la messa a disposizione di adeguate risorse finanziarie, in grado di dare risposte sia alle problematiche legate al cambiamento climatico, che ai bisogni delle popolazioni che in questi contesti vivono e che qui devono sviluppare le proprie attività.

9.2 LE POSSIBILI FONTI DI FINANZIAMENTO DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

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 per cento alla coesione sociale.

 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

Tabella 44 La distribuzione dei finanziamenti tra gli Obiettivi della Missione 2 (fonte PNRR)

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 (NCFE), 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:

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

Tabella 45 Panoramica sui casi studio relativi al finanziamento dell'adattamento urbano (fonte "Financing urban adaptation to climate change" European Energy Agency)

9.3 LE SCHEDE DELLE AZIONI

Nel 2019 è stato redatto il documento propedeutico "**Definizione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici**" del Comune di Trento nell'ambito del "PROGRAMMA STRAORDINARIO DI INTERVENTO PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANA E LA SICUREZZA DELLE PERIFERIE – PROGRAMMA DI RIFUNZIONALIZZAZIONE E RIUSO SOSTENIBILE DELL'AREA SANTA CHIARA" che ha individuato le strategie di resilienza urbana⁴.

L'elaborato ha analizzato una serie misure di adattamento ai cambiamenti climatici nel contesto urbano della città di Trento, per aumentare la resilienza della stessa rispetto agli impatti presenti e futuri dovuti al cambiamento. Sono state analizzate tre principali tematiche:

- analisi climatica a livello locale.
- criticità generate dal cambiamento climatico e gli impatti evidenziati sulle componenti sociali, paesaggistiche, infrastrutturali e territoriali in generale.
- azioni di adattamento. A seguito dell'analisi climatica nel Comune di Trento, vengono delineate delle soluzioni tecniche di adattamento relative alle principali criticità emerse, al fine di rendere la città più resiliente nel rispetto dell'ambiente ed in un'ottica di pianificazione territoriale sostenibile.

Sulla base del documento propedeutico, vengono selezionate ed aggiornate alcune delle schede azione proposte. In particolare, in tale sede vengono proposte **12 azioni di adattamento**, illustrate nelle schede che seguono.

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;
- **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;
- **Effetto su mitigazione, povertà energetica e Strategia Provinciale di Sviluppo Sostenibile:** indica effetti diretti ed indiretti sui diversi ambiti
- **Fonti di finanziamento:** ossia le fonti a cui si potrà ricorrere per la realizzazione dell'azione (comunali, statali, regionali, europee o private).

⁴ Il documento, elaborato con il supporto della società PAES Engineering Srl, è stato sviluppato sulla base dello studio realizzato dall'Università di Trento "Trento Smart Infrastructures. Green and Blue Infrastructures for Trento. Climate Assessmet Report", 2018.

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 provinciali, e al Piano di Protezione Civile Comunale.

Azione	Servizio competente	Documenti/Progetti di riferimento	Ricadute sulla pianificazione
Riduzione del consumo di suolo	Urbanistica Edilizia Privata e SUAP	PRG, Regolamento edilizio	PRG, Regolamento edilizio
Green Infrastructures: tetti verdi e pareti verdi	Edilizia privata e SUAP Edilizia Pubblica	Regolamento edilizio	Regolamento Edilizio
Aree ombreggiate	Gestione strade e parchi	-	-
Cool Roofs and Pavements	Edilizia privata e SUAP Edilizia pubblica Urbanistica	-	Regolamento Edilizio
Utilizzo dell'acqua: sistemi di nebulizzazione e acqua lungo i percorsi	Opere di urbanizzazione primaria Gestione Strade e Parchi	-	PRG
Riqualificazione urbana: nuovi spazi permeabili	Urbanistica Edilizia Privata e SUAP Progetto mobilità e rigenerazione urbana	-	PRG
Rain Gardens	Gestione strade e parchi Urbanistica	-	PRG
Rischio idrogeologico	Gestione strade e parchi Opere di Urbanizzazione primaria	Piano Protezione Civile	PPC, PRG
Analisi e riduzione delle perdite negli acquedotti	Opere di urbanizzazione primaria	-	-
Efficienza negli impianti irrigui comunali	Gestione strade e parchi	-	-
Vasche di fitodepurazione	Edilizia Pubblica	Progetto Santa Chiara	PRG
Tutela della biodiversità	Sostenibilità e transizione ecologica Gestione strade e parchi	-	-

Scheda AD-01

Riduzione del consumo di suolo

Rischio: Ondate di calore, Precipitazioni estreme, inondazioni e allagamenti	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Pianificazione, Acqua, Biodiversità	Settore responsabile: Urbanistica, Edilizia Privata e SUAP
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Operatori del settore immobiliare, imprese di costruzione, amministratori di condominio, privati
Descrizione dell'azione	
<p>La conversione permanente del territorio naturale in area urbanizzata influenza e fortifica le maggiori criticità evidenziate dall'analisi climatica, in particolare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Il consumo di suolo per la continua espansione dei centri residenziali favorisce la formazione del fenomeno delle isole di calore; 2. La continua conversione del suolo da zone permeabili a impermeabili fortifica 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. Provoca la frammentazione degli ecosistemi con ripercussioni negative su flora e fauna locale. <p>L'obiettivo è perciò di attivare politiche di risparmio del suolo e trasformazione di quello già sfruttato e 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>Il PEAP 2021 include tra i propri obiettivi la riduzione del consumo di suolo da conseguire mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Applicazione dell'art.18 della L.P.15/2015 ➤ Adeguamento della pianificazione territoriale locale che limiti le aree di nuova costruzione favorendo la rigenerazione urbana e il recupero di quartieri ed edifici. ➤ Promozione della ricognizione delle aree dismesse e relativo piano di rigenerazione urbana. ➤ Disegno urbano energeticamente efficiente oltre che resiliente agli effetti del cambiamento climatico. ➤ Inserimento nel PRG di criteri inerenti l'Adattamento al cambiamento climatico. <p>Il Comune di Trento, attraverso la Variante del PRG, si è già mosso in tale direzione. In particolar modo, include tra i propri punti "lo stop al consumo di suolo, coerentemente con gli indirizzi della legge urbanistica provinciale, che prende atto della natura del suolo quale bene comune e risorsa non rinnovabile e afferma la necessità di favorire il riutilizzo, la rigenerazione ed eventualmente la densificazione dell'esistente."</p>	
Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	% di variazione della superficie asfaltata % di variazione area urbanizzata
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	SPRO SS (Acqua, sicurezza del territorio)
Fonti di finanziamento	Risorse comunali, provinciali e private

Scheda AD-02

Tetti verdi e pareti verdi

Rischio: Ondate di calore, Precipitazioni estreme	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua, Biodiversità, Salute	Settore responsabile: Edilizia privata e SUAP, Edilizia Pubblica
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Ordini professionali (architetti, ingegneri, geometri), imprese di costruzione, amministratori di condominio

Descrizione dell'azione

I servizi ecosistemici sono costituiti dai flussi di materia, energia e informazione provenienti dagli stock del capitale naturale, che si combinano con i servizi dei manufatti antropogenici per generare benessere e qualità della vita. La natura fornisce servizi essenziali di *approvvigionamento*, cibo, acqua, legname, sostanze medicinali ecc.; di *regolazione*, del clima, del ciclo delle acque, delle precipitazioni ecc.; di *supporto*, la fotosintesi, la formazione del suolo, la depurazione dell'aria e delle acque ecc. ed è sede di attività fondamentali, come la cultura e l'educazione. Essa dunque produce, consuma e dà lavoro secondo modalità proprie, che l'uomo non è in grado di sostituire, se non in misura limitata.

Le infrastrutture verdi, secondo la definizione comunitaria, sono reti di aree naturali e seminaturali pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici⁵. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano.

Senza soluzione di continuità la rete delle infrastrutture verdi penetra l'intero territorio creando continuità, funzionalità ed eliminando barriere e sprechi.

La realizzazione di infrastrutture verdi promuove un approccio integrato alla gestione del territorio e determina effetti positivi anche dal punto di vista economico, nel contenimento di alcuni dei danni derivanti dal dissesto idrogeologico, nella lotta ai cambiamenti climatici e nel ristabilimento della qualità delle matrici ambientali, aria, acque, suolo. Gli investimenti nelle infrastrutture verdi sono generalmente caratterizzati da un elevato livello di rendimento nel tempo, forniscono nuove opportunità di lavoro e sono spesso una alternativa vantaggiosa assai più che complementare alle infrastrutture grigie e all'uso intensivo dei terreni. Le infrastrutture verdi servono al contempo gli interessi delle persone e della natura.

Per questo diventa importante integrare nella pianificazione e nelle scelte delle politiche di pianificazione urbana i servizi ecosistemici, facendo delle infrastrutture verdi e dell'ecoinnovazione il fulcro di una trasformazione urbana intelligente e sostenibile. Accanto ai parchi e alle aree protette che svolgono una funzione primaria di conservazione della biodiversità, le infrastrutture verdi urbane possono svolgere altri ruoli per difendere il capitale naturale e quello costruito dalla aggressione dei cambiamenti climatici, dall'inquinamento dell'aria, dal rumore, dall'inquinamento luminoso e dalle abnormi concentrazioni termiche. Le infrastrutture verdi urbane possono essere progettate per svolgere specifici servizi, come l'assorbimento

⁵ Comunicazione della Commissione Europea n. 249 del 6 maggio 2013 "Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa".

Scheda AD-02

della CO₂ e degli inquinanti atmosferici, la termoregolazione per ridurre le isole di calore, la laminazione delle acque meteoriche, anche finalizzata al riuso, e più in generale il miglioramento della risposta idrologica dei suoli, la depurazione delle acque ed anche la produzione di alimenti e materie prime.

Tra le infrastrutture verdi urbane troviamo i tetti e le pareti verdi. 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 mq elimina 0,2 kg di particolato in aria⁶. Inoltre, i tetti verdi, a seconda di come sono realizzati, possono immagazzinare anche grandi quantità di acqua e grazie all'evapotraspirazione, migliorano il microclima urbano. Il loro effetto dipende però dallo spessore: forme estensive con strato colturale di 10-15cm hanno una buona capacità di ritenzione, ma non hanno molto effetto rinfrescante. Nei tetti intensivi con un sub-strato di 40-60cm, il volume d'acqua immagazzinabile aumenta e di conseguenza aumenta l'effetto sul microclima. L'effetto di raffrescamento dipende oltre che dallo spessore, anche dal tipo di vegetazione che viene piantata: il sedum, per esempio, non ha una grande capacità di evapotraspirazione, mentre le soluzioni in cui le piante sono permanente nell'acqua (tetti verdi-blu), ricreando un'area umida, hanno maggiori capacità di raffrescamento.

La vegetazione da utilizzare nei tetti verdi deve perciò essere opportunamente scelta in funzione di differenti fattori come: capacità di accumulo idrici, stabilità strutturale, elementi nutritivi, microclima, vento, ombreggiamento e altri fattori.

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.

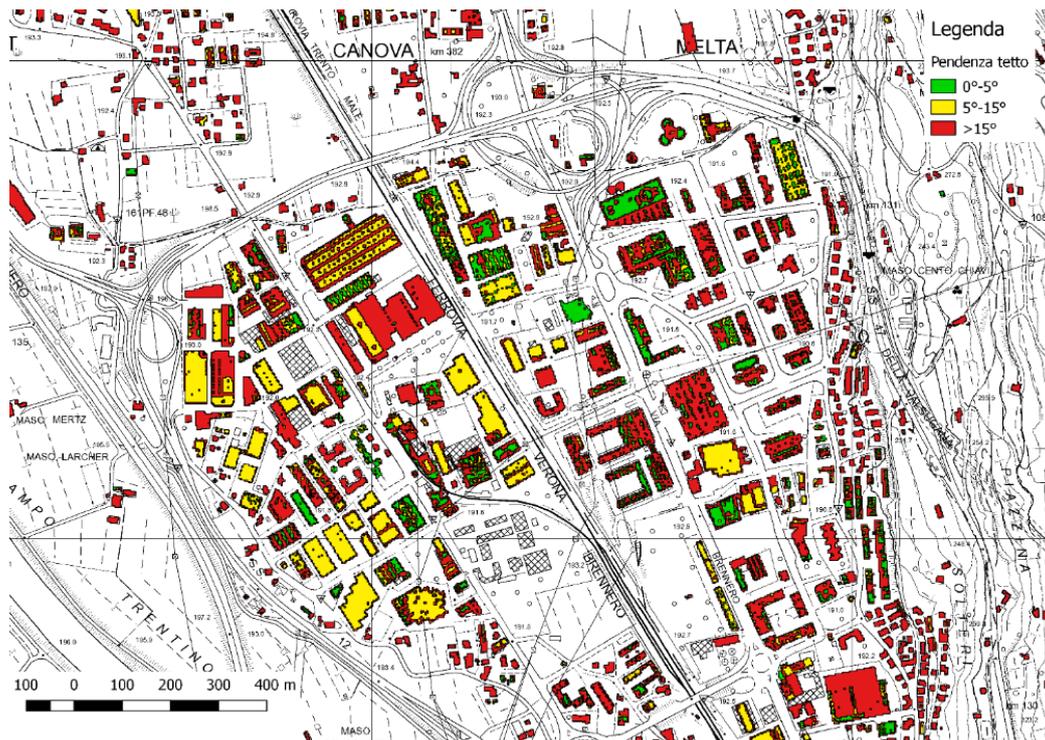
Già nel 2016 è stato progettato e realizzato il primo giardino verticale della città, in Via Petrarca nel parcheggio "Autosilo". L'estensione di tale parete vegetale è di circa 200 mq per uno spessore che varia dai 20-40 cm e circa 33 specie differenti crescono al suo interno.

Nei prossimi anni, il Comune di Trento potrà promuovere la creazione di queste infrastrutture verdi, seguendo l'esempio di altre città europee e italiane e in accordo con il "Regolamento Edilizio Comunale", che al Capo II – Norme in materia di sostenibilità degli edifici, Art. 40, comma 7 prevede che "Per gli edifici di nuova costruzione con copertura piana è raccomandata la realizzazione di tetti e pareti verdi compatibilmente al contesto urbano."

⁶ Fonte studi ENEA.

Scheda AD-02

La realizzazione dei tetti verdi può essere prevista tanto nel contesto urbano quanto in quello industriale: questa tecnologia, infatti, non ha limiti di applicazione e deve essere favorita soprattutto nel caso di nuova costruzione. La progettazione del tetto verde deve essere fatta nel rispetto dei vincoli urbanistici e ambientali esistenti nel Comune di Trento. Secondo un'indagine realizzata nell'ambito del documento "Definizione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici", la zona di Trento Nord, caratterizzata dalla presenza di innumerevoli edifici industriali con inclinazione del tetto ridotta, rappresenta un'area con elevato potenziale per la realizzazione di queste Green Infrastructures.



Mappa 7 Mappa del potenziale di tetti verdi nella zona di Trento Nord in funzione della pendenza della falda

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	<p style="text-align: center;"> Da avviare 2021 - 2030 ➔ </p>
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Numero di edifici con tetti verdi e pareti verdi.</p>
<p>Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS</p>	<p>Mitigazione, SPRO SS (riduzione emissioni, biodiversità)</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse comunali, risorse private</p>

Scheda AD-03

Aree ombreggiate e riqualificazione urbana

Rischio: Ondate di calore	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Biodiversità, Salute	Settore responsabile: Gestione strade e parchi
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Associazioni commercianti, associazioni cittadini, professionisti

Descrizione dell'azione

L'azione di ombreggiamento offerta dalla vegetazione ha un'importanza fondamentale sul microclima locale, poiché riduce puntualmente la temperatura e protegge la superficie dall'irraggiamento diretto. La creazione di viali alberati, laddove non esistono, è fondamentale per garantire al cittadino la fruizione pubblica al riparo dalla radiazione diretta soprattutto nelle ore più calde della stagione estiva.

Secondo uno studio realizzato dall'Università di Trento⁷, i quartieri densi del centro storico e la periferia a nord della città, con poche aree verdi e un elevato tasso di impermeabilizzazione del suolo legato all'elevata concentrazione delle infrastrutture di trasporto, hanno un impatto negativo sul raffrescamento della città. In tale studio si evidenzia come un cambiamento del suolo da parzialmente sigillato a densamente vegetato può far raggiungere al sito la massima classe di effetto di raffrescamento (vedi immagine sotto).

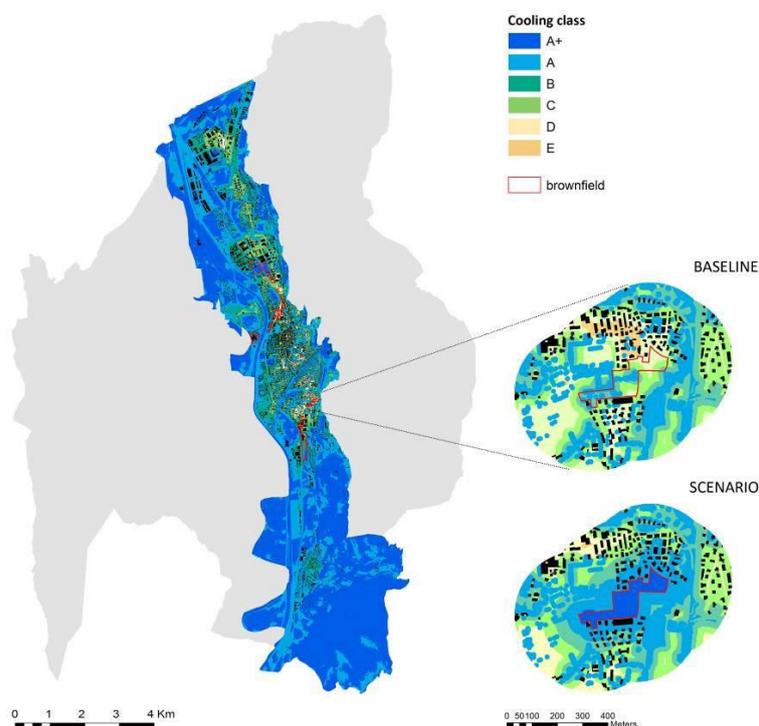


Immagine 24 Mappa dell'effetto di raffreddamento delle infrastrutture verdi urbane nella parte più urbanizzata della città di Trento (condizione di base) e un esempio di uno scenario di pianificazione relativo alla rigenerazione di un sito dismesso.

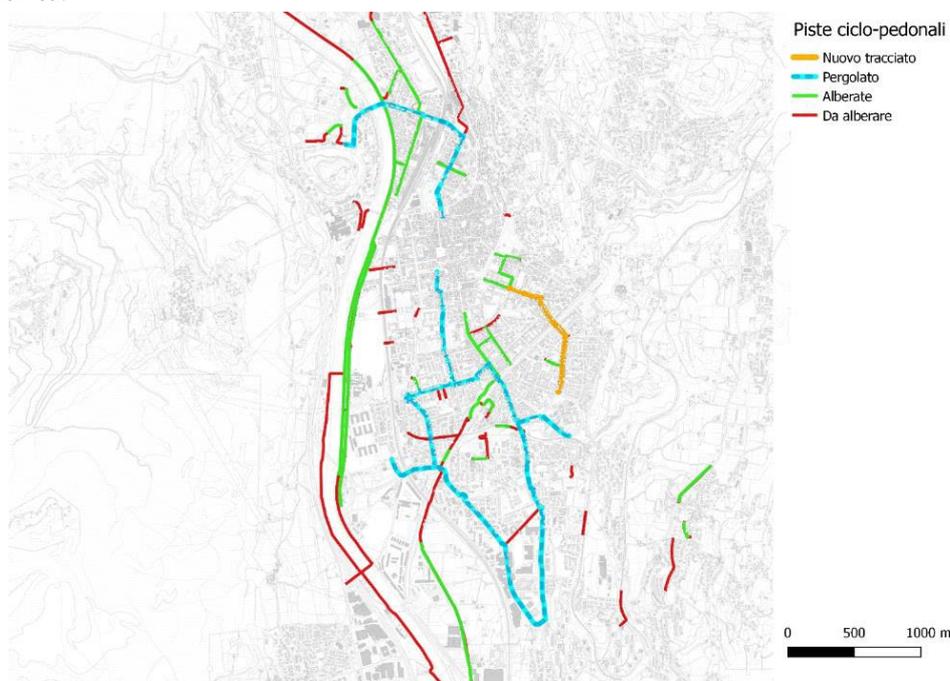
⁷ "Mapping and assessing ecosystem services to support urban planning: A case study on brownfield regeneration in Trento, Italy", Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica dell'Università del Studi di Trento (D, Geneletti e C, Cortonovis, 2018)

Scheda AD-03

Inoltre, il centro storico e urbano del Comune di Trento è caratterizzato dalla presenza di numerosi parchi ben collegati tra loro grazie alla presenza di percorsi ciclo-pedonali. Questi, tuttavia, risultano essere poco ombreggiati e non offrono riparo dalla radiazione solare diretta.

L'analisi svolta sui percorsi esistenti nel Comune di Trento ha mostrato che solo il 40% di questi presenta un grado di ombreggiamento sufficiente da garantirne il percorrimto anche durante le giornate più calde e afose. A fronte di tali criticità, è auspicabile rendere i collegamenti adeguatamente ombreggiati per attenuare il fenomeno delle isole di calore e così incentivare una mobilità sostenibile con dell'obiettivo di riduzione delle emissioni. Una valida alternativa all'utilizzo di piante ad alto fusto è l'uso di pergolati verdi, passaggi formati da un sistema di travi orizzontali e verticali (o pilastri), su cui poggiano e crescono in genere piante rampicanti. Tali strutture possono essere posizionate lungo i tracciati ciclo-pedonali, creando fonte di ombreggiatura e di riduzione della temperatura, conseguentemente attenuano il fenomeno delle isole di calore.

Per quanto riguarda il servizio di captazione della risorsa idrica per la vegetazione che abita il pergolato si potrebbe sfruttare il sistema di irrigazione esistente per gli alberi a ridosso del manto stradale: in questo modo non bisogna sostenere inutili e dispendiosi lavori per la creazione di una nuova rete di approvvigionamento della risorsa idrica.



Mappa 8 Percorsi ciclo-pedonali e proposta dei tracciati nei quali realizzare il pergolato verde o potenziale l'ombreggiatura nel Comune di Trento (Definizione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici)

In alternativa agli alberi, nel caso in cui i vincoli urbanistici non permettano la realizzazione di zone verdi ombreggiate, è possibile ricorrere all'utilizzo di teli a vela.

Potrà essere valutata la possibilità di inserire alberature anche su superfici pavimentate quali parcheggi e piazze.

L'Amministrazione Comunale ha inserito tra i propri obiettivi strategici a breve termine quello di valorizzare le grandi aree verdi e potenziare il patrimonio di parchi, giardini come leva di sostenibilità, turismo, sport e sviluppo economico.

A tale scopo, sono stati inseriti nel DUP 2021 – 2023 i seguenti interventi:

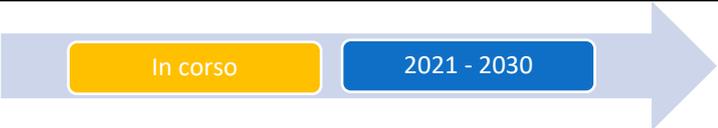
- Progetto di completamento del parco fluviale Adige oltre il quartiere del Muse, creando nuovi percorsi verdi nell'area di Piedicastello e zone limitrofe.

Scheda AD-03

- Piantumazione di circa 2.000 piante nel parco Gocciadoro. Tale riforestazione, avviata nel mese di novembre 2021, fa parte del protocollo Mosaico Verde, un programma di rimboschimento ideato da AzzeroCO2 e Legambiente che vede coinvolti enti pubblici e aziende nel tentativo di contribuire alla riduzione di emissioni climalteranti in atmosfera.
- Valorizzare la nuova destinazione a verde pubblico e attrezzature sportive dell'area ex militare di San Vincenzo a Mattarello (parco sportivo, percorsi ciclopedonali, spazi verdi,...).
- Individuare nuove aree verdi nei quartieri a maggiore densità abitativa.

Nel marzo del 2022 il Comune di Trento, a seguito della partecipazione ad un bando sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano indetto dal Ministero della Transizione ecologica, ha ottenuto un finanziamento di 630.000 euro per concretizzare alcuni progetti finalizzati ad aumentare la resilienza del capoluogo. Si tratta di una serie di interventi che vanno dall'installazione di ombreggianti per contrastare le isole di calore nei parchi e nei cortili delle scuole alla piantumazione di nuovi alberi, al potenziamento della valutazione dello stato di salute e della stabilità delle piante, più vulnerabili a causa della violenza delle perturbazioni.

Tra i progetti che verranno resi operativi nei prossimi due anni troviamo "Tutti al fresco!" nell'ambito del quale verranno destinati 188mila euro all'acquisto e installazione di alcuni moduli ombreggianti in aree ad alta frequentazione ma soggette al fenomeno delle isole di calore. Il progetto intende potenziare l'offerta di aree di sosta pedonale protette con riduzione della temperatura, agevolando lo stazionamento e le attività all'aperto in aree verdi, piazze, cortili scolastici. Nello specifico si prevede la fornitura e posa di strutture ombreggianti da collocare presso le aree verdi e di quattro moduli ombreggianti in altrettanti cortili scolastici per attività potenziate all'aperto. I moduli, di misura 4x4 metri, in legno lamellare con pedana e copertura ombreggiante, sono già stati testati con successo in cortili di scuole materne e nidi comunali. Il Ministero finanzia anche la fornitura e posa di una pergola-totem, mobile e autoportante, integrata da un sistema informativo sui cambiamenti climatici da installare in forma itinerante in aree Centrali del comune di Trento (per esempio piazza C. Battisti e piazza Duomo) e da collocare stabilmente in un parco cittadino al termine del progetto.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	% di percorsi pedonali e ciclabili con grado di ombreggiamento sufficiente % di superficie a verde pubblico reale in ambito urbano rispetto alla superficie urbanizzata.
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	Mitigazione, SPRO SS (riduzione emissioni, territorio, acque, biodiversità)
Fonti di finanziamento	Risorse comunali, risorse private

Scheda AD-04

Cool Roofs and Pavements

Rischio: Ondate di calore	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Salute, energia	Settore responsabile: Edilizia privata e SUAP Edilizia pubblica, Urbanistica
Livello di priorità: Medio	Attori coinvolti: Imprese, amministratori di condominio, grandi attività commerciali

Descrizione dell'azione

Le proprietà dei materiali utilizzati nella realizzazione degli edifici può influenzare il microclima locale in funzione delle proprietà fisiche delle superfici. Sfruttare l'albedo, ovvero la quantità di energia riflessa rispetto alla radiazione incidente, è una buona azione di resilienza urbana: maggiore è l'albedo, minore è la quantità di energia immagazzinata dal corpo e di conseguenza minore è la sua temperatura superficiale. La seconda proprietà importante dei materiali è l'emissività, ovvero la capacità di emettere energia per radiazione, relativa ad un corpo nero. In questo caso maggiore è l'emissività maggiore è la quantità di energia che il corpo è il grado di rilasciare sotto forma di calore. L'utilizzo di materiali innovativi nel campo dell'edilizia può creare perciò numerosi benefici per la riduzione delle temperature e la mitigazione delle isole di calore.

Al fine di ridurre l'effetto delle isole di calore e quindi di ridurre la temperatura locale è opportuno progettare, ove possibile, tetti freddi (Cool Roofs) i quali sono coperture capaci di riflettere fino all'80% della radiazione solare e mantenere basse le temperature delle superfici esposte al sole, mitigando l'effetto isola di calore. Questi, realizzano utilizzando pitture chiare o con colori più scuri, trattati però con speciali pigmenti riflettenti, che aumentano la riflettanza nel vicino infrarosso mantenendo la risposta cromatica desiderata.

Il comune di Trento presenta numerose zone industriali, le quali solitamente sono caratterizzate da coperture piatte e di materiale scuro, che potrebbero essere facilmente convertite a colore chiaro e riflettente, al fine di ridurre notevolmente le temperature all'interno degli edifici industriali.

Scheda AD-04



Immagine 25 Estratto della mappa riferita all'analisi cromatica delle coperture degli edifici, al fine di evidenziare le aree potenzialmente convertibili in cool roofs (da documento "Definizione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" elaborato nell'ambito del Progetto Santa Chiara Open Lab"

Come si osserva nella mappa, esistono molteplici aree che possono essere facilmente convertite da colore scuro a colore chiaro, riflettente, al fine di ridurre notevolmente le temperature all'interno degli edifici industriali. Questa applicazione, grazie alle nuove tecnologie, non implica elevati oneri di realizzazione, mentre al contrario gli effetti positivi possono essere notevoli.

Il Comune di Trento potrà attivare azioni normative e di pianificazione urbanistica al fine di incentivare l'uso di materiali o ricoprimenti chiari nella realizzazione di nuove strutture e edifici.

L'incentivazione all'uso di materiali o ricoprimenti chiari di coperture e di pavimentazioni potrà essere approfondita nell'ambito di piani attuativi e di accordi urbanistici.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Aree di coperture convertite da colore scuro a colore chiaro da verificare tramite analisi cromatica del territorio mediante un software GIS (vedi immagine 2)</p>
<p>Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS</p>	<p>Mitigazione, SPRO SS (riduzione emissioni, casa)</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse private</p>

Scheda AD-05

Utilizzo dell'acqua: sistemi di nebulizzazione e acqua lungo i percorsi

Rischio: Ondate di calore	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Salute	Settore responsabile: Opere di urbanizzazione primaria, Gestione Strade e Parchi
Livello di priorità: Medio	Attori coinvolti: Associazioni commercianti, associazioni cittadini, professionisti

Descrizione dell'azione

Tra le tecniche di mitigazione dell'ambiente urbano, l'uso dell'acqua (come ad esempio le fontane) è quello che vanta una tradizione secolare. In un'ottica di efficienza energetica e sostenibilità, una soluzione efficace è rappresentata dai sistemi di nebulizzazione, che permettono di ottenere il massimo raffrescamento evaporativo a parità di portata di fluido, e un controllo intelligente dell'emissione.

Tali sistemi, in presenza di aria calda e secca, sono in grado di creare condizioni microclimatiche confortevoli entro il loro raggio di azione. Possono essere utilizzati in luoghi di passaggio, come nei percorsi ciclo-pedonali più trafficati e nelle zone di sosta, come le piazze del centro storico che sono le più soggette ai fenomeni delle isole di calore. L'azione combinata di questi sistemi di nebulizzazione dell'acqua con fonti di ombreggiatura quali pergolati e coperture, contribuiscono a generare una sorta di soffitto freddo e conseguentemente un ambiente fresco raffrescato in maniera passiva.

L'integrazione della vegetazione e di sistemi impiantistici per l'acqua nebulizzata e, in alcuni casi, per la produzione di energia da fonti rinnovabili (che azzerano il consumo di energia necessaria per il funzionamento dei sistemi di raffrescamento adottati), hanno consentito di realizzare, in diversi contesti climatici, spazi urbani caratterizzati da un adeguato comfort termico durante i mesi estivi, che favorisce l'uso degli stessi da parte delle cosiddette "utenze deboli".

Nelle aree adibite a questi sistemi di nebulizzazione deve essere eseguito un progetto dettagliato che preveda il prelievo e la restituzione della risorsa idrica nel rispetto dell'ambiente e del contesto storico-culturale di pregio nel quale il progetto potrebbe essere realizzato.

Nel Comune di Trento, anche il ripristino dei deflussi superficiali delle rogge interrato potrebbe rappresentare una buona soluzione per sfruttare i benefici dell'acqua in movimento. Tra questi si ha l'abbassamento della temperatura locale e la riduzione delle aree impermeabili, favorendo la captazione dell'acqua durante gli eventi di forte intensità e riducendo il rischio idrologico. Da non trascurare è inoltre l'importanza storica e culturale di tali rogge, e la funzione estetica che giova al centro storico.

Questi canali superficiali presenti nel centro storico di Trento sono stati in passato completamente tombinati o rimossi: raggiungono i margini della città in superficie per poi infiltrarsi sotto il tessuto fitto urbano del centro storico e riemergere più a valle fino a sfociare nel fiume Adige o nell'Adigetto. Per alcune delle rogge esistenti potrà essere valutata la possibilità, qualora ne ricorrano effettivamente le condizioni, di essere riaperte, anche solo parzialmente, e riportate in superficie mediante l'utilizzo del canale originale, o captando l'acqua da quest'ultimo, e creare dei canali di ridotte dimensioni che si addentrano nel centro storico dove il fenomeno delle isole di calore è più accentuato.

Scheda AD-05

A questo proposito, si segnala che in occasione della Variante 2019 al PRG è stata introdotta, nella scheda norma della zona "C5 Viale Verona", la precisazione che le aree di demanio idrico corrispondenti alle acque pubbliche del rio Val Nigra potranno essere oggetto di riqualificazione ai sensi dell'articolo 29 delle norme di attuazione del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), che promuove, ove possibile, la graduale eliminazione delle intubazioni e delle coperture d'alveo esistenti.

L'azione dovrà essere attentamente pianificata in base alla disponibilità della risorsa idrica, nel rispetto dei beni storici e architettonici, del PRG e delle norme urbanistiche vigenti.



Mappa 9 Idrografia di parte del Comune di Trento, distinta in tratti superficiali (in blu) e tombinati (in rosso). (Fonte: Geoportale Cartografico della Provincia Autonoma di Trento)

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	<p>Da avviare 2021 - 2030</p>
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Superfici pubbliche interessate da sistemi di nebulizzazione; Metri lineari di rogge interrato ripristinate</p>
<p>Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS</p>	
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse comunali, risorse provinciali</p>

Scheda AD-06

Riqualificazione urbana: nuovi spazi permeabili

Rischio: Ondate di calore, precipitazioni intense	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua, Salute, trasporti	Settore responsabile: Urbanistica, Edilizia Privata e SUAP, Progetto mobilità e rigenerazione urbana
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Ordini professionali (architetti, ingegneri, geometri), imprese di costruzione, Attori Economici del territorio.

Descrizione dell'azione

La qualità del suolo è fondamentale nella lotta al cambiamento climatico. L'urbanizzazione, infatti, 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.

Inoltre, il suolo non è più in grado di trattenere una buona parte delle acque di precipitazione atmosferica e di contribuire a regolare il deflusso superficiale. Il dilavamento dei suoli a causa delle acque di scorrimento superficiale determina un incremento del carico solido, in molti casi con elevati contenuti in sostanze inquinanti, provoca anche un forte impatto sulla qualità delle acque superficiali e sulla vita acquatica.

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.

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.

In commercio esistono diverse di pavimentazioni permeabili come:

- 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.

Nell'ambito di piani attuativi e di accordi urbanistici potrà essere valutata la possibilità di prevedere pavimentazioni permeabili su strade e aree sia pubbliche (in cessione al comune) che private. Tuttavia queste

Scheda AD-06

tecnologie possono presentare delle problematiche tecniche (cedimenti) a lungo termine dovute alle continue sollecitazioni dovute a carichi. È quindi necessario identificare quale tra le tecnologie esistenti sia efficace e duratura per aree adibite e a parcheggio pubblico.

Inoltre, con riferimento alla realizzazione di parcheggi interrati, sia pubblici che privati, è opportuno precisare che sarà assicurata una adeguata percentuale di permeabilità profonda del suolo.

Si rammenta infine che l'art. 46 del Regolamento edilizio stabilisce l'area minima da destinare a verde nel caso di nuove costruzioni/ristrutturazioni con destinazione residenziale, terziaria e produttiva. Il Comune potrà, nei prossimi anni, considerare la possibilità di introdurre criteri più stringenti circa la percentuale che deve essere lasciata a verde, o comunque permeabile, per ogni lotto costruito, in linea anche con quanto disposto nel PEAP 2021 che, tra le misure suggerite, include la revisione dei Regolamenti edilizi comunali in modo da prevedere una copertura del suolo il più possibile con materiali permeabili, quale azione volta alla mitigazione del fenomeno isola di calore e adattamento ai cambiamenti climatici.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Numero di interventi realizzati Aumento della superficie urbana permeabile km di strade interessate da nuovi sistemi drenanti Vincoli normativi più stringenti
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	SPRO SS (acqua)
Fonti di finanziamento	Risorse comunali e provinciali, risorse private

Scheda AD-07

Rain Gardens

Rischio: Precipitazioni intense	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua	Settore responsabile: Gestione strade e parchi
Livello di priorità: Medio	Attori coinvolti: Privati cittadini
Descrizione dell'azione	
<p>I giardini di pioggia o rain gardens sono uno strumento utile alla gestione sostenibile delle acque meteoriche. La funzione principale di questi giardini della pioggia è quella di ridurre il run-off, responsabile delle maggiori criticità del sistema di drenaggio urbano, e di incrementare la resilienza delle aree urbane rispetto alle piogge intense soprattutto laddove è presente un elevato tasso di impermeabilizzazione del terreno, e gestire e controllare le grandi quantità di acqua piovana provenienti dai tetti degli edifici, dalle sedi stradali e dalle grandi aree pavimentate.</p> <p>Vincolo necessario per la realizzazione è la presenza di almeno 1 metro di profondità riempito di differenti strati: fascia erbosa di protezione; specie vegetali autoctone; area di ristagno costituita da una depressione del terreno, di profondità di circa 10-20 cm, che ha lo scopo di raccogliere l'acqua e facilitare l'evapotraspirazione e permettere l'infiltrazione nel suolo; strato di pacciamatura necessario per rimuovere l'inquinamento organico grossolano e le particelle sospese presenti nell'acqua piovana; strato drenante allo scopo di fornire acqua e nutrienti alle piante superficiali e ad assorbire i metalli pesanti, gli idrocarburi e gli altri agenti inquinanti contenuti nelle acque meteoriche. Tale strato è generalmente formato da una miscela di sabbia (50%), compost organico (25%) e terreno del sito (25%).</p> <p>I rain gardens possono essere realizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In un contesto pubblico, mediante la creazione di aiuole negli spazi pubblici del centro storico come parte di piazze, lungo le strade e in prossimità dei parcheggi; • In un contesto privato. <p>La stratigrafia dei giardini della pioggia permette di trattenere anche più del 50% dell'acqua piovana per rilasciarla gradualmente e di ridurre del 30% la concentrazione di agenti inquinanti nel sistema idrico ricettore. Nell'utilizzo di questi sistemi è necessario comunque porre attenzione ad alcune problematiche quali il percolamento delle acque stradali di prima pioggia (non ottimali per la vegetazione) e problematiche legate ai ristagni d'acqua.</p>	
Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Aree destinate a giardini drenanti
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	Spro SS (acqua, biodiversità)
Fonti di finanziamento	Risorse comunali e provinciali, risorse private

Scheda AD-08

Rischio idrogeologico

Rischio: Precipitazioni intense	Origine dell'azione: Provincia di Trento (competenza comunale indiretta)
Settore d'impatto: Acqua	Settore responsabile: Gestione strade e parchi, Servizio Opere di Urbanizzazione primaria
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Servizio Bacini Montani

Descrizione dell'azione

Il rischio idrogeologico nel Comune di Trento è legato alla presenza di numerosi canali e torrenti di piccole dimensioni presenti sui conoidi del Comune. L'incremento degli eventi estremi e di forte intensità possono provocare esondazioni, colate di detrito e onde di piena. Inoltre, un continuo incremento dei fenomeni estremi mette a dura prova la rete idrica del Comune, incrementando il rischio nei centri abitati.

Inoltre, date le ampie aree occupate da versanti montuosi, le precipitazioni intense possono essere fattore scatenante per crolli rocciosi e rotolamenti di materiale lapideo potenzialmente influenti su aree urbanizzate e viabilità.

Diventa perciò necessario implementare un efficace sistema di monitoraggio al fine di individuare eventuali condizioni di criticità considerando differenti mutamenti dovuti al cambiamento climatico, meteorologico, ambientale e di utilizzo del suolo attraverso:

- rilievo della rete idrografica minore finalizzata alla conoscenza puntuale dei corsi d'acqua a cielo aperto e tombinati per la programmazione della manutenzione e la progettazione di nuove condotte per lo smaltimento di acque meteoriche sul territorio comunale;
- cartografia dei dissesti e un censimento degli eventi che hanno evidenziato criticità;
- censimento delle opere di protezione dai dissesti finora realizzate sul territorio comunale, per la loro gestione, adeguamento o estensione;
- realizzazione di banche dati sugli eventi passati al fine di avere una panoramica sulle variabili che creano maggiore vulnerabilità.

È perciò utile prevedere un potenziamento delle reti osservative esistenti, verificare la capacità delle stazioni esistenti di registrare correttamente gli scrosci, installare sensori di misura dell'umidità del suolo e dei livelli piezometrici. Inoltre, dove è necessario, è utile prevedere un potenziamento delle capacità predittive delle forzanti meteorologiche e climatiche per i diversi fenomeni e delle loro interazioni.

Sarà inoltre necessario rafforzare il Sistema di allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico, e migliorarne l'interazione con il complesso delle misure di prevenzione e di mitigazione dispiegate dagli Enti.

Poiché il rischio idrogeologico è una tematica di competenza provinciale, il Comune di Trento potrà intervenire con azioni di sensibilizzazione nei confronti della popolazione, mantenendo alta l'attenzione e fornendo una conoscenza di base a tutti i cittadini così da favorire una migliore gestione ed organizzazione negli eventi estremi.

La base conoscitiva del territorio sugli aspetti idrogeologici contribuisce all'aggiornamento del Piano di Protezione civile comunale e nel Piano di emergenza Adige, strumenti che riportano le risorse organizzative e i modelli di intervento per fronteggiare calamità, eventi eccezionali ed emergenze, in larga parte dovuti ad eventi di tipo idrogeologico.

Sulla base delle necessità territoriali vengono poi realizzati studi ed approfondimenti specialistici per la definizioni di opere di difesa e mitigazione del rischio idrogeologico a scala comunale.

Scheda AD-08

L'amministrazione comunale sarà inoltre chiamata a rivedere, dove opportuno, i documenti urbanistici limitando le zone di espansione urbana sulla base della pericolosità e del rischio associato agli eventi alluvionali ed alle eventuali proposte di messa in sicurezza del territorio.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	<p>N. di km di reticolo idrografico rilevati (al 31/12/2021 rilevati circa 16 Km zona collina est di Trento)</p> <p>N. eventi di dissesto censiti</p> <p>N. segnalazioni inviate dai cittadini o altri soggetti (VVF, altri Enti)</p> <p>N. stazioni rilevamento meteo-idro-geologico</p> <p>Banche dati complete per il censimento fenomeni di dissesto</p> <p>APP della Carta di Sintesi della Pericolosità</p> <p>Superficie edificabile e/o numero di residenti ricadenti in penality P3 e P4.</p>
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	SPRO SS (acqua, sicurezza del territorio)
Fonti di finanziamento	Risorse provinciali, nazionali e risorse comunali

Scheda AD-09

Analisi e riduzione delle perdite negli acquedotti

Rischio: Precipitazioni intense	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua	Settore responsabile: Opere di urbanizzazione primaria
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Novareti

Descrizione dell'azione

Il principale obiettivo della presente azione è quello di adattarsi a temporanei episodi di carenza idrica amplificata dagli effetti del cambiamento climatico testando nuovi ed innovativi sistemi di gestione del ciclo di approvvigionamento e distribuzione dell'acqua.

Secondo l'ultimo Rapporto di Legambiente "Ecosistema Urbano 2020", la percentuale di acqua dispersa dalle reti idriche nella città di Trento si aggira tra il 15 ed il 20%.

Azioni utili per ridurre le perdite degli acquedotti sono la riduzione della pressione dell'acqua nella rete, le misurazioni costanti delle portate nei nodi strategici degli impianti e la sostituzione progressiva delle tubazioni mettendo a disposizione dei sistemi di lettura in tempo reale.

La rete acquedottistica e la rete fognaria di Trento sono regolarmente sottoposte a lavori di manutenzione e, quando necessario, di sostituzione di tratti di tubature. Il gestore della rete idrica 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. Il Comune di Trento, grazie alla riduzione della pressione notturna della rete e il rifacimento progressivo e mirato della rete di distribuzione (1%km/anno di lunghezza rete) hanno portato alla riduzione delle perdite idriche di circa il 5%.

Recentemente è stato redatto il FIA - Fascicolo integrato degli acquedotti, che potrà rappresentare a seguito dell'adozione il riferimento per il miglioramento dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse idriche finalizzate all'alimentazione dell'acquedotto comunale. Tra i documenti contenuti nel FIA vi sono il Piano di Autocontrollo (PAC), descrizione del sistema di controllo della qualità dell'acqua destinata al consumo umano, ed il Piano di Adeguamento dell'utilizzazione (PAU) con la descrizione degli interventi strutturali e gestionali per rendere conforme l'utilizzo dell'acqua necessaria per l'alimentazione dell'acquedotto alle disposizioni di efficienza e sostenibilità stabilite dal Piano generale di Utilizzazione delle acque pubbliche e del Piano di Tutela delle acque.

Le azioni che potranno essere implementate nei prossimi anni sulle reti idriche sono le seguenti:

- Attività di riduzione delle perdite di rete: alle tecnologie tradizionali di ricerca delle perdite, potrà associarsi l'uso di tecnologie innovative come 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. Un'altra tecnologia innovativa è la ricerca di perdite attraverso un radar installato su di un velivolo in modo da

Scheda AD-09

ottenere risultati sempre più precisi e con margine di errore ridotto in relazione alla localizzazione ed entità delle perdite su cui intervenire.

- Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.);
- Interventi strutturali su caditoie;
- Azione di comunicazione e sensibilizzazione per promuovere l'adozione di comportamenti sostenibili da parte dell'utenza.
- Manutenzione regolare di fossati e canali di scolo al fine di evitare che piogge abbondanti causino allagamenti.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>% di infrastrutture interessate da interventi per aumentarne la resilienza; % di variazione in perdita d'acqua.</p>
<p>Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS</p>	<p>Mitigazione, SPRO SS (acqua, riduzione delle emissioni)</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Risorse comunali e risorse private</p>

Scheda AD-10

Efficienza negli impianti irrigui comunali

Rischio: Scarsità idrica	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua	Settore responsabile: Servizio Gestione Strade e Parchi
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Imprese sviluppo software

Descrizione dell'azione

Il Servizio di Gestione Strade e Parchi aveva individuato, già diversi anni fa, alcune criticità e problemi da risolvere nella gestione degli impianti irrigui quali:

- Elevato intervento di manodopera per adeguamento delle durate di irrigazione all'andamento climatico stagionale; temporanee sospensioni e successive riattivazioni a causa di piogge persistenti, di manifestazioni o eventi sull'area verde, di manutenzioni al tappeto erboso, di lavori ecc.;
- Consumi eccessivi di acqua provocati da perdite, anche occulte, delle tubazioni principali e rotture di irrigatori, a causa di vandalismi o per danneggiamenti conseguenti a lavori di manutenzione o per disfunzioni dell'impianto;
- Situazioni problematiche per i cittadini prima che l'inconveniente venga segnalato da passanti o addetti alla manutenzione (ristagni di acqua nelle aree verdi, allagamenti di proprietà private adiacenti, bagnatura eccessiva o in ore diurne delle vie di circolazione, ecc.) e con il conseguente aumento della spesa per l'approvvigionamento idrico (bollette utenze acqua potabile, bollette energia elettrica per l'azionamento di pompe di alimentazione).

Per questo nel 2018 è stata completata l'installazione di circa 150 centraline telecontrollate in impianti di irrigazione del verde pubblico comunale esistenti e in quelli di nuova realizzazione.

Il sistema installato, la cui fase di collaudo è stata completata nelle ultime due stagioni, permette di attivare specifiche funzionalità di risparmio idrico adeguando il funzionamento delle unità periferiche (singolarmente o associati in gruppi) al cambiamento delle condizioni climatiche giornaliere o stagionali (ET), agli eventi meteorologici e allo stato di efficienza degli impianti: in questo modo il regime di irrigazione verrà misurato sulla base dei consumi idrici effettivi delle piante, evitando sprechi in caso di precipitazioni e allagamenti in caso di guasti all'impianto irriguo.

Più in dettaglio, il sistema centrale elabora in continuo, per ciascuna unità periferica, il bilancio idrico della superficie complessivamente irrigata dai vari programmi operativi residenti nel firmware. Il bilancio tiene conto degli apporti idrici, derivanti dalla sommatoria delle precipitazioni (desunte dai dati pluviometrici associati all'unità periferica) con i volumi di adacquamento (rilevati dal contatore volumetrico lancia-impulsi installato a monte dell'impianto irriguo), e dei consumi probabili (definiti dai valori di ET giornaliera e/o settimanale forniti dalla sorgente di dati associata all'unità periferica). Dal confronto tra il cumulo degli apporti ed il cumulo dei consumi si ottiene un differenziale positivo (surplus irriguo) o negativo (deficit idrico) che, rapportato ai valori settimanali di ET, restituisce uno scarto.

Scheda AD-10

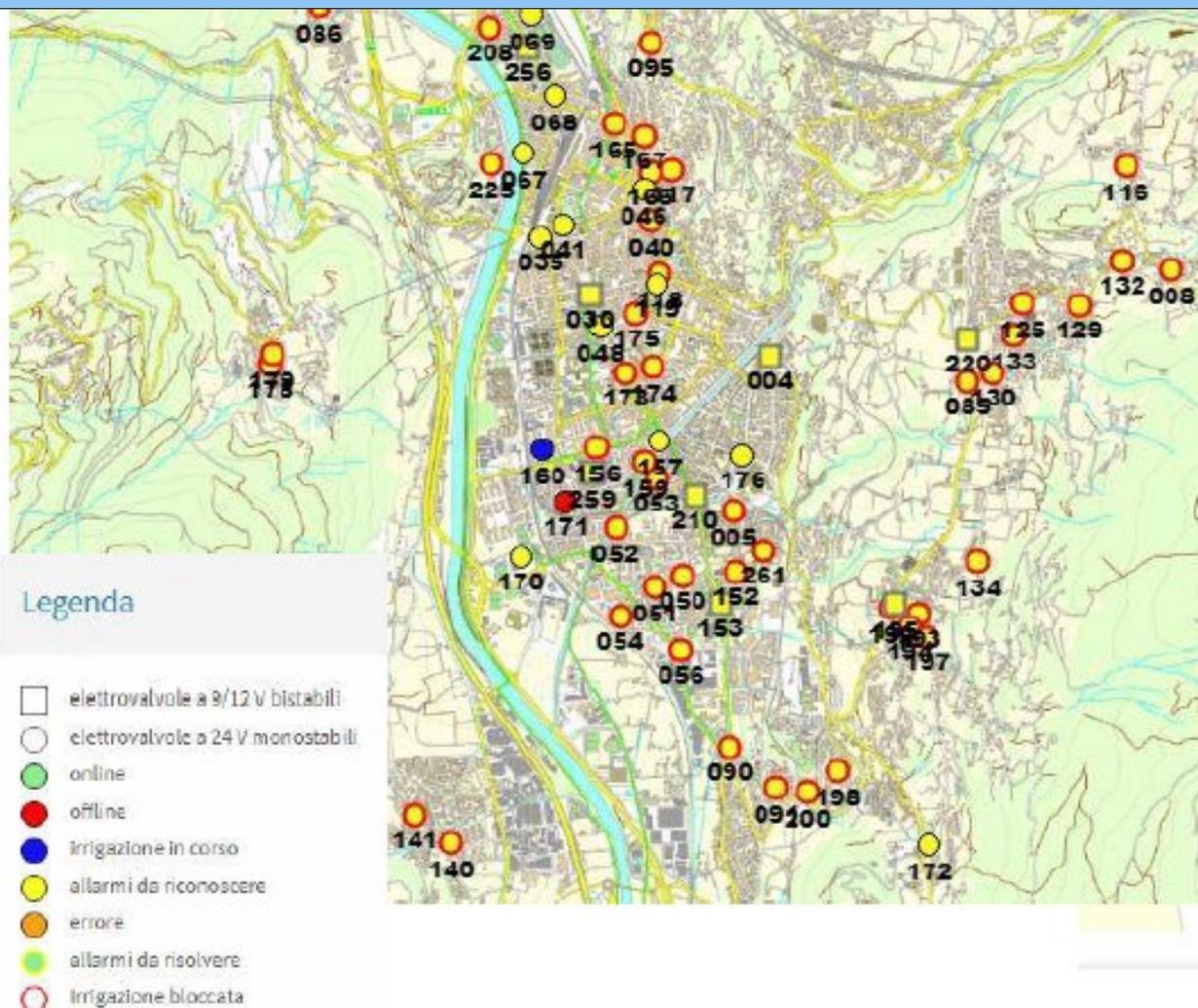


Immagine 26 il sistema di telecontrollo dell'impianto di irrigazione

Il sistema di telecontrollo permette agli addetti all'assistenza l'accesso alle funzionalità del programma e quindi il comando ed il controllo delle unità periferiche da qualsiasi dispositivo connesso ad internet, permettendone la diagnostica da remoto (ad es.: livello di tensione batterie, stato del router, interrogazione in tempo reale di sensori di umidità e di contatori di flusso); e l'effettuazione da remoto via Web della diagnostica e delle operazioni di configurazione, di programmazione e di manutenzione del sistema e delle unità periferiche.

La razionalizzazione della gestione irrigua tramite software impostato sul bilancio idrico, permetterebbe di ridurre significativamente i consumi (almeno del 20%, pari a 60.000 m³ all'anno), quindi di ottenere risparmi nella spesa per la fornitura di acqua (nel caso di impianti collegati alla rete idrica) e di energia elettrica (nel caso di impianti dotati di pompe di sollevamento da falda sotterranea), oltre che riduzione dei prelievi di acqua, particolarmente importante in periodi di siccità estiva. A questi si aggiungono risparmi in termini di tempi e costi del personale addetto alla gestione delle aree verdi, quantificabile per i 125 impianti telecontrollati del Comune di Trento in almeno 250 ore all'anno. Inoltre, negli impianti attualmente alimentati a batteria, l'introduzione dei pannelli fotovoltaici e degli accumulatori ricaricabili eviterà gli oneri derivanti dalla sostituzione annuale delle batterie ed i costi energetici ed ambientali connessi al loro smaltimento.

Scheda AD-10

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Litri d'acqua risparmiati all'anno. Energia risparmiata all'anno
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	Mitigazione, SPRO SS (acqua, riduzione delle emissioni)
Fonti di finanziamento	Risorse comunali

Scheda AD-11

Vasche di fitodepurazione

Rischio: Precipitazioni intense	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua	Settore responsabile: Edilizia Pubblica
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti: Professionisti (ingegneri, biologi, architetti)
Descrizione dell'azione	
<p>Nell'ambito del progetto di rifunzionamento e riuso sostenibile dell'area S. Chiara, è prevista la sistemazione del Parco che include un sistema di fitodepurazione delle acque di prima pioggia integrato nelle aree a giardino, realizzando un'area fruibile e di alta qualità paesaggistica ed architettonica, razionalizzando l'uso delle risorse idriche.</p> <p>Si tratta di un elemento multiobiettivo: trattamento e riuso (irrigazione aree verdi del parco) delle acque di pioggia; laminazione; aumento biodiversità in ambiente urbano; elemento di arredo del parco.</p> <p>Più precisamente, la fitodepurazione è un sistema di trattamento dei reflui basato su processi biologici, fisici e chimico-fisici caratteristici degli ambienti acquatici e delle zone umide. I sistemi di fitodepurazione sono ambienti umidi riprodotti artificialmente in bacini impermeabilizzati, attraversati, con diversi regimi di flusso, dalle acque reflue opportunamente collettate. Tali sistemi sono caratterizzati dalla presenza di specie vegetali tipiche delle zone umide (macrofite igrofile), radicate ad un substrato di crescita o flottanti sullo specchio d'acqua. In tali sistemi i meccanismi di rimozione delle sostanze inquinanti riproducono fedelmente quanto avviene durante l'autodepurazione delle zone umide naturali per la rimozione di organismi patogeni, BOD, COD, solidi sospesi e sostanze nutrienti permettendo il riutilizzo dell'acqua pluviale in diversi usi.</p> <p>L'acqua raccolta dalle aree verdi, dai percorsi pedonali/ciclabili e dai tetti degli edifici viene convogliata in un primo collettore che scarica l'acqua all'interno della prima cisterna di laminazione, dopo essere opportunamente filtrata dalla frazione solida. Attraverso un sistema di vasi comunicanti l'acqua passa ad una seconda cisterna dalla quale attingono gli edifici ed il sistema di irrigazione del parco e ad una vasca di fitodepurazione a flusso superficiale. La vegetazione presente, costituita da elofite, idrofite flottanti e pleusofite, assieme all'azione di particolari organismi, depura l'acqua attraverso meccanismi naturali di rimozione degli inquinanti che, seguendo la pendenza giunge nella prima cisterna creano un circuito chiuso. Si tratta perciò di realizzare un'opera in cui l'acqua ed il sistema di gestione sostenibile di essa non è elemento secondario, ma fulcro del nuovo spazio e di tutto il progetto di riqualificazione, creando zone microclimatiche differenti, esteticamente attrattive e ricche di biodiversità.</p>	

Scheda AD-11

Schema del sistema di raccolta e riciclo delle acque meteoriche

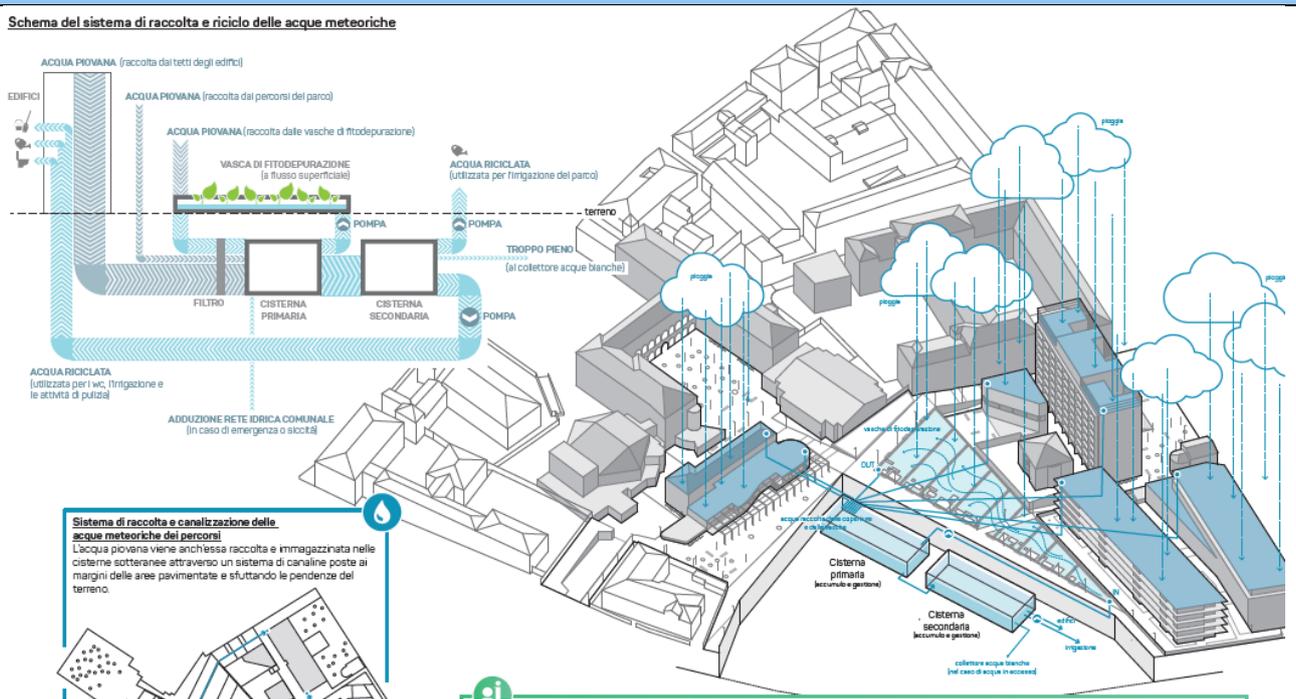


Immagine 27 Sistema di raccolta e riciclo delle acque meteoriche previsto nel progetto di rifunzionalizzazione e riuso sostenibile dell'area Santa Chiara

Tale tecnologia sostenibile di gestione dell'acqua meteorica e del suo possibile riutilizzo potrebbe essere prevista in altre zone della città di Trento, in particolare laddove vi è la presenza di parchi, nell'ottica di riqualificare l'esistente creando aree fruibili e di alta qualità paesaggistica ed architettonica razionalizzando l'utilizzo della risorsa idrica.

<p>Stato dell'azione e periodo di attuazione</p>	
<p>Indicatori di monitoraggio</p>	<p>Parchi risistemati con vasche di fitodepurazione</p>
<p>Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS</p>	<p>SPRO SS (acqua, biodiversità)</p>
<p>Fonti di finanziamento</p>	<p>Finanziamenti statali e provinciali, risorse comunali</p>

Scheda AD-12

Tutela della biodiversità

Rischio: Precipitazioni intense	Origine dell'azione: Comune di Trento
Settore d'impatto: Acqua	Settore responsabile: Sostenibilità e transizione ecologica, Gestione strade e parchi
Livello di priorità: Alto	Attori coinvolti:

Descrizione dell'azione

Il cambiamento climatico continua a causare perdita di biodiversità oltre a provocare l'aumento di specie invasive. Si sta infatti assistendo a una graduale espansione di specie tropicali ed esotiche che possono avere delle gravi conseguenze sia dal punto di vista dell'alterazione degli ecosistemi presenti sia da un punto di vista sanitario con la diffusione di malattie anche gravi.

In particolar modo, si fa riferimento alla zanzare tigre: il comune di Trento, vista la sempre più ampia diffusione, ha redatto una mappa che identifica le aree maggiormente propense alla diffusione della zanzara tigre e sulle quali è necessario intervenire ed ha avviato attività di disinfestazione di tombini/caditoie.

Oltre all'azione pubblica, è importante coinvolgere i privati per limitare la diffusione di questa specie. Il progetto LExEM (Laboratorio di Eccellenza per l'Epidemiologia e la Modellistica, finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento) e le "Linee guida per il controllo della zanzara tigre in Provincia di Trento", realizzate dal Comune di Trento in condivisione con il Muse e l'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, danno una serie di indicazioni atte a combattere la lotta contro queste specie invasive e pericolose che i cittadini possono intraprendere per limitarne l'espansione come tenere pulite le caditoie e griglie, coprirle con reti a maglia fine o inserire regolarmente un prodotto antilarvare o vuotare settimanalmente sul terreno o capovolgere se inutilizzati, annaffiatoi, vasi e sottovasi.

Oltre ad azioni volte a limitare le specie invasive, il Comune di Trento si impegna a tutelare la biodiversità: tra gli obiettivi inseriti nel DUP 2021 – 2023 vi è infatti quello di promuovere azioni intese a valorizzare le aree protette anche attraverso forme partecipative con il coordinamento della Rete di Riserve Bondone.

Inoltre l'Amministrazione Comunale partecipa attualmente come partner al progetto europeo Alptrees, che fa parte del programma di cooperazione territoriale europea Interreg Alpine Space. L'obiettivo del progetto è quello di implementare una strategia transnazionale per un sistema di supporto alle decisioni sull'utilizzo e la gestione responsabili delle specie arboree non autoctone nelle regioni alpine. Curato dal servizio Gestione strade e parchi e con il coinvolgimento della fondazione Mach e Dicam dell'Università di Trento, il progetto pilota s'impegna in una serie di azioni integrate di rimboscamento e valorizzazione e in un programma di nuova piantumazione, permettendo anche al Comune di completare il censimento e la catalogazione delle specie arboree urbane comunali. Le tre aree verdi dove sono state attivate azioni concrete sono il parco di Gocciadoro, una zona incolta a Canova di Gardolo e le alberature stradali. Grazie al progetto, ed in particolare al "Programma di Gestione del Parco", sono state definite le modalità manutentive ottimali, sempre sulla base della mappatura dello stato degli habitat e dei rivelamenti aggiornati delle specie presenti, e sono stati individuati gli interventi di contrasto delle piante infestanti arboreo-arbustive e la delimitazione di aree dove lasciare crescere i prati e l'evoluzione del bosco.

Scheda AD-12

Ad oggi, il Piano di Gestione del parco di Gocciadoro è stato completato e gli interventi di rimozione e contrasto agli infestanti sono già stati avviati

Il progetto sull'area di Canova, il "CO2 Open Park", un rettangolo incolto di circa 100 per 45 metri che si trasformerà in un bosco pubblico urbano, ha concluso il primo step con la piantumazione di 20 alberi (salici e gelsi) ed è ripreso il censimento arboreo. Sono in programma anche iniziative per incrementare la biodiversità animale nelle aree verdi (casette bat box, ecc...).

Gli interventi già avviati attraverso il progetto europeo Alptrees verranno completati grazie a fondi ottenuti a seguito della partecipazione al bando sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano indetto dal Ministero della Transizione ecologica: 316.000 euro verranno diffusi destinati all'implementazione del progetto Clima open park che prevede di costruire insieme ai cittadini "il bosco di Canova", un'area in sicurezza ma ad alta naturalità. L'obiettivo è quello di ampliare il patrimonio arboreo e insieme quello di raccontare anche con la forma del verde le molteplici realtà dell'associazionismo del quartiere e il contributo di ciascuna alla realizzazione di uno spazio pubblico condiviso. La piantumazione si estenderà alle aree del sobborgo adatte a questo scopo.

Sempre grazie ai fondi del ministero, verrà inoltre realizzato il progetto "Alberi: sicurezza e salute" (95mila euro). Si tratta di misure finalizzate a migliorare le conoscenze a livello locale del patrimonio arboreo, mediante l'estensione del censimento con sistemi ICT, e la valutazione di stabilità delle alberature, per giungere ad un programma gestionale supportato da analisi di rischio. Tali dati potranno essere messi a disposizione per la redazione di strumenti più complessi di pianificazione comunale di adattamento ai cambiamenti climatici.

Stato dell'azione e periodo di attuazione	
Indicatori di monitoraggio	Monitoraggio specie invasive Persone colpite da malattie trasmesse da insetti di origine tropicale
Impatti su mitigazione, povertà energetica, SPRO SS	SPRO SS (biodiversità)
Fonti di finanziamento	Finanziamenti europei e provinciali, risorse comunali

Capitolo 10 : IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Al fine di garantire che i PAESC presentati siano in linea con i principi del Patto (come definite nel Guidebook del PAES/PAESC), il Centro Comune di ricerca della Commissione europea (JRC) svolge un'analisi tecnica dei documenti. Questo controllo di qualità contribuisce a garantire la credibilità e l'affidabilità di tutto il Patto dei Sindaci. Il JRC fornisce anche un rapporto di feedback ai firmatari.

Il processo di analisi dei PAESC si concentra sulla valutazione di una serie di criteri di ammissibilità. Il mancato rispetto di questi criteri impedirà l'accettazione del PAES da parte del JRC. L'analisi si concentra così sulla coerenza dei dati forniti. Il modello di monitoraggio deve essere presentato ogni due anni dopo la data di presentazione del PAESC, così come previsto anche per il PAES.

Quindi si dovrà inviare al secondo anno un monitoraggio focalizzato sullo stato di attuazione delle azioni (Parte III). Tuttavia, ogni quattro anni, sarà necessario effettuare una reportistica completa, vale a dire presentare un modello di monitoraggio che comprenda anche l'inventario dei consumi e delle emissioni attualizzato (v. schema e tabella seguente tratte dalle "Reporting Guidelines").



Immagine 28 Schema del monitoraggio obbligatorio ("reporting Guidelines" www.eumayors.eu)

Approach	When?	Part	What?
Action reporting	At least every 2 years	Part I. Overall Strategy	Specifies any changes to the overall strategy and provides updated figures on the attribution of staff and financial capacities.
		Part III. Sustainable Energy Action Plan	Outlines the status of implementation of your actions and their effects.
Full reporting	At least every 4 years	Part I. Overall Strategy	Specifies any changes to the overall strategy and provides updated figures on the attribution of staff and financial capacities.
		Part II. Emission Inventories	Provides a Monitoring Emission Inventory (MEI).
		Part III. Sustainable Energy Action Plan	Outlines the status of implementation of your actions and their effects.

Immagine 29 Schema del monitoraggio obbligatorio ("reporting Guidelines" www.eumayors.eu)

Ai fini del monitoraggio dell'efficacia delle azioni, il Comune di Trento utilizzerà un set di indicatori definiti nell'ambito del progetto "Smart City Control Room", alcuni dei quali individuati nel progetto CoME Easy, e

finalizzati a valutare le performance delle città nel loro complesso. [Il set di 37 indicatori](#) CoME Easy è stato classificato in 5 maxi categorie:

- Strategia e Pianificazione
- Pubblica Amministrazione e Governance
- Energia e Clima
- Mobilità
- Sviluppo e Sociale

Questo set di indicatori è stato selezionato sulla base di una analisi dei principali progetti smart city europei, di banche dati europee (SCIS), normative internazionali ed europee:

INDICATOR	UNIT	INDICATOR	UNIT	INDICATOR	UNIT
Liters of water used per capita	litres/cap/year	Vehicles consumption	MWh/cap/yr	Renewable electricity generated within the city	%
Population	inhabitants	Public lighting consumption	MWh/cap/yr	Renewable heat generated within the city	%
Population density	inhabitants/km ²	Municipal solid waste per capita	t/cap/yr	Share of inhabitants with access to public transport	% inh
Population growth rate	%	smart energy meters	% of buildings	Use of public transport	trips/cap/year
Size of settlement area	km ²	Land use: Change of land use relative to population growth	number	Number of fossil fuelled vehicles per capita	number/inhabitant
Climate resilience strategy & risk reduction analysis	scale	Recycling rate	% of tonnes	Length of cycle path network	km/100.000 inhabitants
Existence of local sustainability/climate plan, CoM signature	True/False	Water losses in the water network	%	Number of public electric vehicle charging stations	number/100.000 inhabitants
Existence of Smart Cities strategies	True/False	Share of public areas with access to free WiFi	% of m ²	Share of pedestrian area	%
Frequency of monitoring and indicator calculation	months	CO ₂ emissions	t CO ₂ /cap/yr	Number of sharing vehicles	number/100.000 inhabitants
Climate Köppen-Geiger classification	scale	Nitrogen dioxide emissions (NO ₂): annual average concentration	µg/m ³	Tourism intensity (touristic overnight stays)	overnight stays/100.000 inhabitants
Turnout in the last local election	%	PM ₁₀ : annual average concentration	µg/m ³	Local unemployment rate	%
Social housing stock	number	Annual final energy consumption	MWh/cap/yr	Share of local households living in fuel poverty	%
Public buildings consumption	MWh/cap/yr				

Inoltre, verranno monitorati i diversi indicatori di performance individuati nelle schede azioni.

Le azioni sul patrimonio pubblico saranno di facile monitoraggio in quanto l'Amministrazione Comunale sarà al corrente dell'entità dei progetti realizzati. Inoltre, sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando la riduzione dei consumi di energia realmente conseguita su edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale.

Le azioni che invece riguardano gli altri settori dovranno 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'Amministrazione comunale mantenga il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione delle azioni previste dal PAESC.

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

- Prima di tutto, si procederà ad aggiornare l'analisi delle principali variabili meteorologiche (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;
- 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.

Sempre ai fini del monitoraggio, l'Amministrazione comunale potrà considerare la possibilità di applicare la **metodologia eea® – European Energy Award**, un modello per la gestione sostenibile dell'energia e dedicato agli enti locali, riconosciuto a livello europeo come una buona pratica del Patto dei Sindaci.

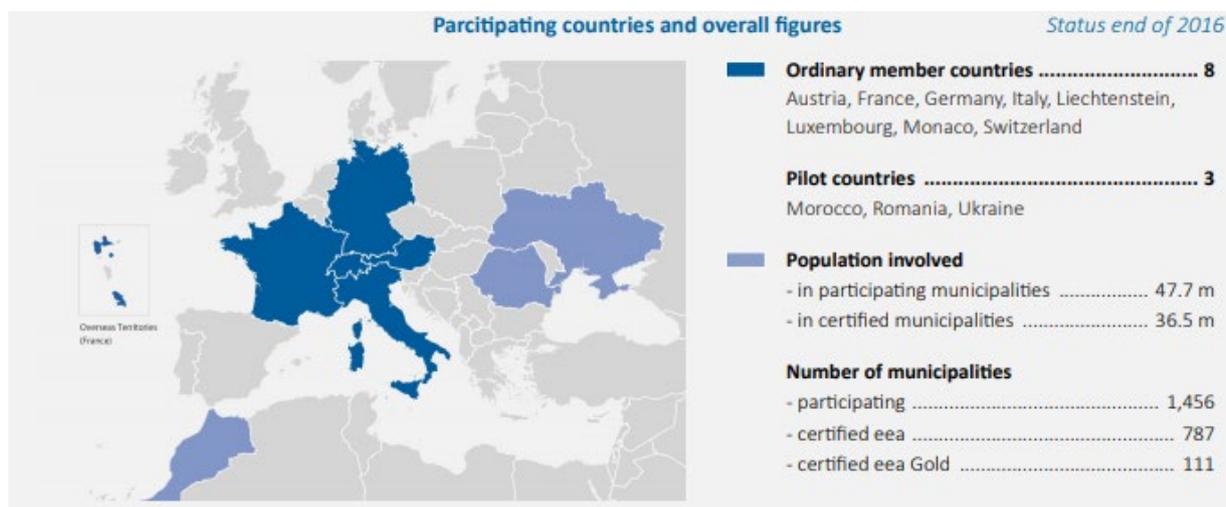
Il modello eea permette di analizzare le aree interessate dalla gestione dell'energia a livello Comunale analizzando 6 aree di interesse:

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 1.500 Comuni in Europa che stanno applicando la stessa metodologia; attraverso il

network europeo è possibile accedere alla 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:



L'applicazione del modello in questione consente una caratterizzazione approfondita dei consumi di energia elettrica, calore ed acqua di tutti gli edifici ed impianti 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.

Difatti, l'eea prevede la compilazione di un "catalogo" 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).