



# PAESC

# Comune

# di Trieste

# Inquadramento generale del contesto

Il PAESC, piano di tipo strategico intende, con una visione più ampia, dare degli indirizzi per migliorare la qualità della vita quali vivibilità, ad esempio rendendo Trieste una città più verde con azioni volte al mantenimento ed all'ampliamento del patrimonio arboreo che permetta di migliorare le condizioni complessive del territorio comunale, urbano e periurbano, dal punto di vista ecologico e dei servizi ecosistemici forniti dalla componente vegetale associati ad una pianificazione del verde pubblico in modo da aumentare la biodiversità del territorio, inclusività, sviluppo, attrattività, sostenibilità e benessere ad esempio con azioni incentrate sullo sviluppo delle energie rinnovabili in ambito di produzione e di consumo, focalizzate sull'efficienza energetica degli edifici pubblici e privati, attraverso misure di regolamentazione, investimenti diretti, strutture di supporto e

che mirino a potenziare i sistemi di mobilità sostenibile e a minor impatto ambientale attraverso interventi infrastrutturali, gestionali e di regolamentazione

Il PAESC ha tra i suoi obiettivi anche quello di accrescere la conoscenza dei cittadini di Trieste sui temi energetici e ambientali, investire nell'enorme potenziale del capitale umano e su una consapevolezza proattiva per costruire un processo che possa contribuire assieme al ruolo svolto dalle istituzioni a traghettare gli obiettivi di piano e favorire un futuro più sostenibile. Tramite questo piano vogliamo comunicare ai cittadini e ai decisori politici come varierà il clima e quali saranno gli impatti climatici che dovremo fronteggiare, quali sono le nostre vulnerabilità e come aumentare la nostra capacità di adattamento.



# 1 Introduzione

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) del Comune di Trieste è stato redatto dall'ente comunale con il supporto di Area Science Park e del progetto Interreg Italia-Slovenia SECAP – Supporto alle politiche energetiche e di adattamento climatico, che mira ad offrire un supporto concreto agli enti locali dell'area di programma per l'implementazione di politiche energetiche sostenibili e di adattamento climatico,

con l'obiettivo di facilitare la transizione dai PAES (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile) ai PAESC. Il piano va attuato entro il 31 dicembre 2030 ed il suo stato di avanzamento sarà monitorato ogni due anni. Esso comporterà una spesa stimata di 5.017.828.650,83 euro, a carico della finanza pubblica e privata, locale, regionale, nazionale ed europea.

# 2 Contesto e obiettivi

L'Unione europea, guida la lotta contro il cambiamento climatico e la ha adottata quale sua priorità massima. Partendo dalla convinzione che le autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento di questo obiettivo, nel 2008, dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia EU 2020, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile. Le comunità locali sono state chiamate ad impegnarsi per raggiungere gli obiettivi prefissati a livello europeo attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) che individuasse e programmasse nel dettaglio le azioni specifiche volte alla riduzione dei consumi e delle emissioni climateranti. Il PAES era dunque un piano in cui l'autorità locale definiva il suo obiettivo in termini di riduzione di CO<sub>2</sub> (>=20%), le modalità

con cui intendeva raggiungere l'obiettivo e le risorse a disposizione.

Con il Consiglio Europeo del 2014, è stato stabilito il nuovo accordo politico riguardante gli obiettivi climatici ed energetici da raggiungere entro il 2030, in particolare:

- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- almeno il 27% dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (aumentata al 32% nel 2018);
- miglioramento dell'efficienza energetica di almeno il 27% nel 2030 (aumentata al 32,5% nel 2018);
- aumento delle interconnessioni della rete elettrica del 10% entro il 2020, target 15% al 2030;

## QUADRO 2030 CLIMA ED ENERGIA — OBIETTIVI CONCORDATI

EMISSIONI DI GAS SERRA	ENERGIE RINNOVABILI	EFFICIENZA ENERGETICA	INTER-CONNESSIONE	CLIMA NEI PROGRAMMI FINANZIATI DALL'UE	CO2 DA:
2020	-20%	20%	20%	10%	2014-2020 20%
2030	≤ -40%	≥ 32%	≥ 32,5%	15%	2021-2027 25%

AUTO  
-37,5%  
Furgoni -31%  
Camion -30%



## IL PERCORSO DEL PAESC

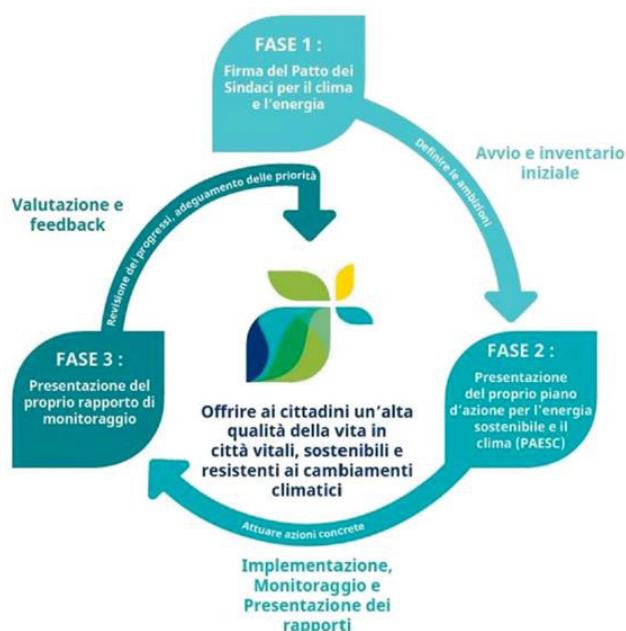
Comune di Trieste



A seguito dei nuovi obiettivi della politica europea verso una società a basso utilizzo di fonti da carbone e resiliente agli impatti dovuti al cambiamento climatico, anche il Patto dei Sindaci si è rinnovato ed il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia è divenuto operativo a partire da novembre 2015. Le città firmatarie si impegnano a sostenere attivamente l'attuazione dell'obiettivo comunitario di ridurre del 40% le emissioni di gas serra entro il 2030, e concordano di adottare un approccio integrato per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico e per garantire l'accesso a un'energia sicura, sostenibile ed accessibile a tutti.

Questo nuovo Patto dei Sindaci, che rimane un'iniziativa di tipo volontario, si incardina dunque su tre pilastri:

1. mitigazione del cambiamento attraverso la decarbonizzazione dei propri territori, impegnandosi a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2030;
2. adattamento al cambiamento climatico attraverso la valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio e la proposta di azioni di adattamento climatico;
3. energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti attraverso la produzione di energia in loco da fonti rinnovabili.



## Inquadramento demografico

La popolazione del Comune di Trieste ha manifestato un calo negli anni dal 2001 al 2019 attestandosi a 203.234 residenti a dicembre 2019. Nel periodo antecedente all'arco temporale che va dal 2006 al 2011 (anno del censimento), l'andamento demografico è stato caratterizzato da un netto calo (dal 1978 al 2005 la città ha registrato un calo di quasi 56.000 persone) e con una popolazione in progressivo invecchiamento. Tra il 2005 ed il 2008 la popolazione residente si è stabilizzata, registrando nel 2009 e 2010 un leggero incremento, un successivo calo negli anni 2011 e 2012. Dopo una sostanziale stabilizzazione dal 2015 al 2018 nel 2019 si è riscontrato un ulteriore calo.

## Impianti di illuminazione pubblica

La rete dell'illuminazione pubblica del comune di Trieste è capillarmente diffusa e dotata di circa 24.000 punti luce. Di questi, il 98% è costituito da impianti ad alta efficienza, il 2% da impianti a media e bassa efficienza.

Situazione aggiornata al 23 novembre 2020.

Tipologia di lampada	N. di lampade	% su N. totale	Potenza [W]	% su potenza totale
SODIO	19.141	79,79%	2.691.470	89,47%
LED	3.161	13,18%	185.335	6,16%
NEON	1.075	4,48%	44.501	1,48%
IODURI METALLICI	307	1,28%	53.510	1,78%
MERCURIO	300	1,25%	32.350	1,08%
INCANDESCENZA	4	0,02%	1.200	0,04%
<b>Totale complessivo</b>	<b>23.988</b>	<b>100%</b>	<b>3.008.366</b>	<b>100%</b>

## Il sistema economico

Trieste si colloca nel contesto economico regionale del Friuli Venezia Giulia con alcune peculiarità. In regione, a luglio 2021, si registrano all'incirca 93 mila imprese attive, di cui la maggior parte è dislocata nel territorio della provincia di Udine (48%), seguono Pordenone (26%), Trieste (16%) e Gorizia (10%). Nello specifico, nel territorio comunale di Trieste, si registrano all'incirca 13 mila imprese attive, le quali rappresentano l'86% delle imprese nella medesima provincia.

Andando a rapportare il numero di imprese sulla popolazione residente si rileva che in regione ci siano all'incirca 750 imprese ogni 10.000 abitanti: le provincie di Udine e Pordenone si collocano al di sopra di questa soglia, mentre le provincie di Trieste e Gorizia al di sotto.

## Il parco veicoli circolante nel territorio comunale

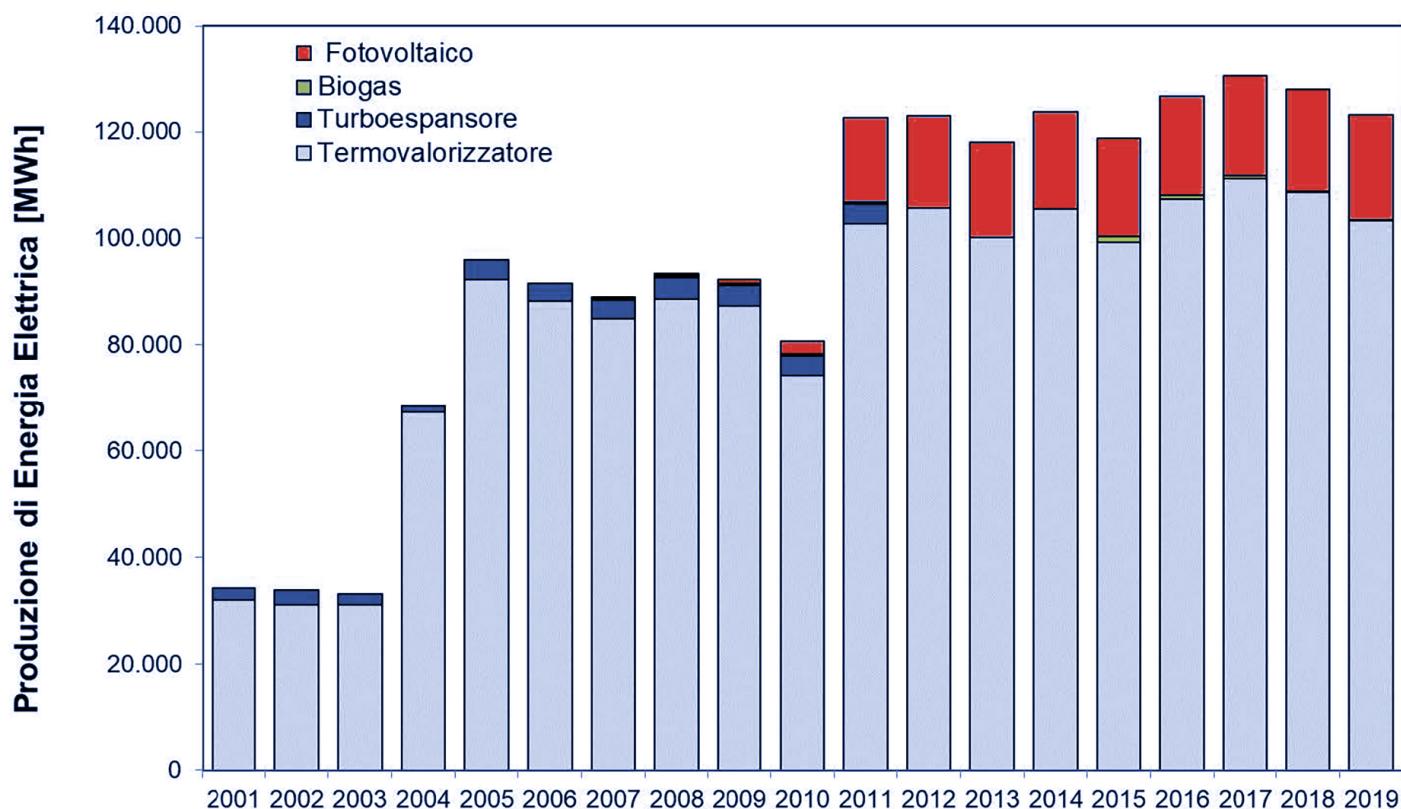
Nel 2019 il numero di veicoli circolanti nel Comune di Trieste, secondo i dati dell'ACI erano pari a 163.279, di cui 108.381 autovetture. L'automobile, per la maggior parte con motori alimentati a benzina o diesel contribuisce in modo notevole all'aumento delle emissioni in città, emissioni che sarebbero notevolmente ridotte mediante l'utilizzo di un sistema di trasporto pubblico più efficiente.

## Inquadramento climatico

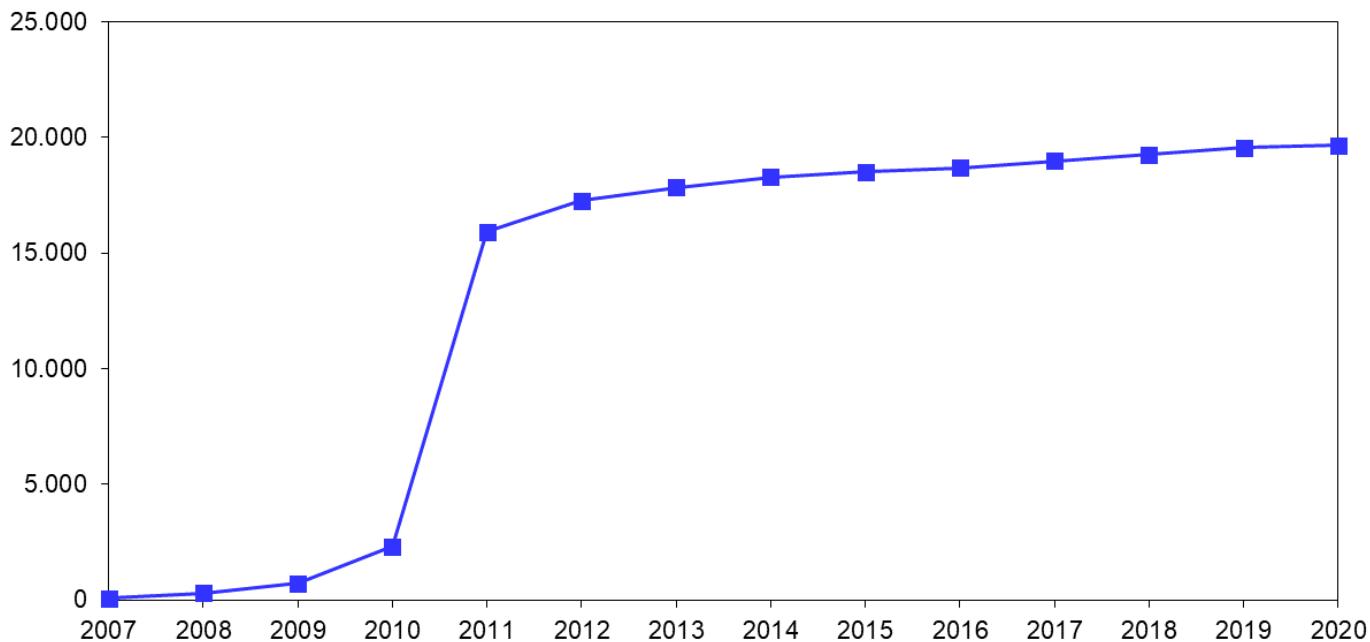
A Trieste, nel 2019, la media delle temperature minime è stata di 14 °C, quella delle temperature medie è stata di 16,5 °C, mentre le massime hanno registrato valori di 19 °C. Dal 1995 al 2019, si è verificato un costante crescendo delle temperature minime, medie, e massime per un aumento di circa 1 °C. Si è verificato un continuo aumento delle giornate di caldo estremo (giornate con temperature minime superiori a 22 °C, e massime superiori a 30 °C), da una media di 10 fino ad arrivare ad oltre 20 eventi l'anno. Per quanto riguarda le precipitazioni, nel 2019 sono caduti circa 1.100 mm di pioggia ma il fenomeno è caratterizzato da un'elevata variabilità inter-annuale. Dal 1995 al 2019, sembrerebbe non ci sia stato un significativo cambiamento di questo fenomeno, alternando annate molto secche ad annate molto umide. Lo stesso vale per

il fenomeno delle precipitazioni estreme che non mostra una tendenza in aumento o diminuzione e conta circa 10 giornate all'anno di precipitazioni superiori a 20 mm al giorno. Le massime di velocità del vento hanno raggiunto i 45 km/h nel 2019, fenomeno che sembrerebbe in aumento così come le giornate di vento estremo (giornate con velocità di vento massimo superiore a 80 km/h) che sembrano siano raddoppiate nell'ultimo decennio. Per quanto riguarda il livello medio del mare, dal 1940 è aumentato in media di circa 12 cm, mentre gli eventi di acque alte sono aumentate da 2 a 3 all'anno. Infine, gli incendi boschivi sono diminuiti sia in numero che in area boschiva bruciata, mentre per mancanza di informazioni non è stato possibile analizzare il fenomeno degli episodi franosi.

Produzione di energia elettrica - Territorio comunale



### Produzione energia elettrica da impianti fotovoltaici [MWh]



Il patrimonio fotovoltaico dell'ente comunale invece, attualmente consiste in n. 11 impianti aventi una potenza nominale installata complessiva di 182,85 kW. Tali impianti sono capaci di produrre mediamente circa 215.679 kWh all'anno che, considerando cautelativamente un valore di autoconsumo medio pari al 50% dell'energia prodotta ed un prezzo dell'energia elettrica di 0,2 euro/kWh, corrispondono ad un risparmio economico per l'Amministrazione comunale di circa 21.567,90 euro. Il costo degli impianti, stimando un prezzo medio di mercato di 2.500 euro/kW, è pari a circa 457.000,00 euro. Gli impianti fotovoltaici del Comune rappresentano l'1,12% della potenza fotovoltaica installata complessivamente nel territorio comunale pari a 16.322 kW.

Su alcuni dei propri edifici, il Comune di Trieste ha installato degli impianti solari termici, di piccole dimensioni ma comunque sufficienti a fornire a detti edifici l'80% dell'energia termica per la produzione di acqua calda per usi sanitari.

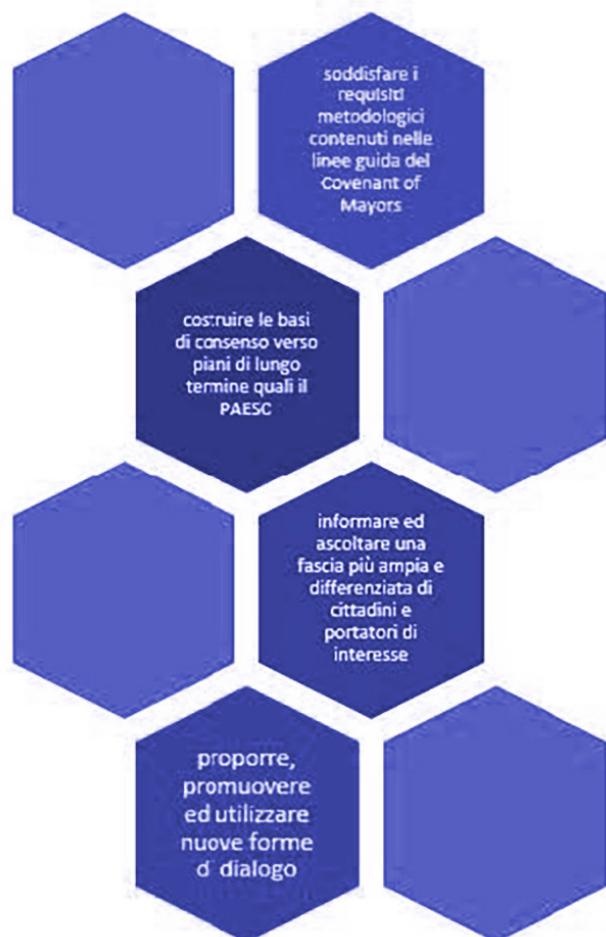
Assumendo un valore di irraggiamento medio annuo pari a 1.600 kWh/m<sup>2</sup> ed un'efficienza media annua degli impianti solari pari al 30%, si stima un apporto complessivo di energia termica da fonte rinnovabile pari a circa 75.000 kWh/anno.

In sintesi, gli obiettivi del PAESC sono:

- investire in tecnologie rispettose dell'ambiente;
- sostenere l'industria nell'innovazione;
- introdurre forme di trasporto privato e pubblico più pulite, più economiche e più sane;
- decarbonizzare il settore energetico;
- garantire una maggiore efficienza energetica degli edifici;
- collaborare con un ampio partenariato per migliorare gli standard ambientali;
- costruire una base informativa di supporto alle decisioni

## 3 Il processo partecipativo

Coinvolgimento attivo di chi opera e vive quotidianamente il territorio. Gruppo di riferimento di questo processo partecipativo sono stati: i cittadini, i tecnici operanti sul territorio e facenti parte delle amministrazioni locali, degli organi di controllo e di governo a livello provinciale/comunale, gli operatori idrici, energetici, sui rifiuti, le associazioni di categoria, i sindacati, le cooperative, le associazioni di volontariato a livello sociale e ambientale.



## 4 Il partenariato strategico

In particolare, nell'intento di aumentare l'impatto territoriale del PAESC, il Comune ha formalmente chiesto la collaborazione di numerosi enti, imprese e associazioni del territorio, ricevendo la piena adesione al progetto da parte di numerosi soggetti. Tali soggetti sono contatti acquisiti contattabili facilmente per svolgere insieme attività complementari.



MIRAMARE  
RISERVA  
DI BIOSFERA  
UNESCO



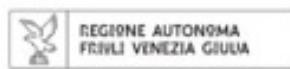
Autorità di Sistema Portuale  
del Mare Adriatico Orientale  
Porti di Trieste e Montalfcone



**COSELAG**  
Consorzio di Sviluppo Economico Locale dell'Area Giuliana



**HestAmbiente**  
Società del Gruppo Hera

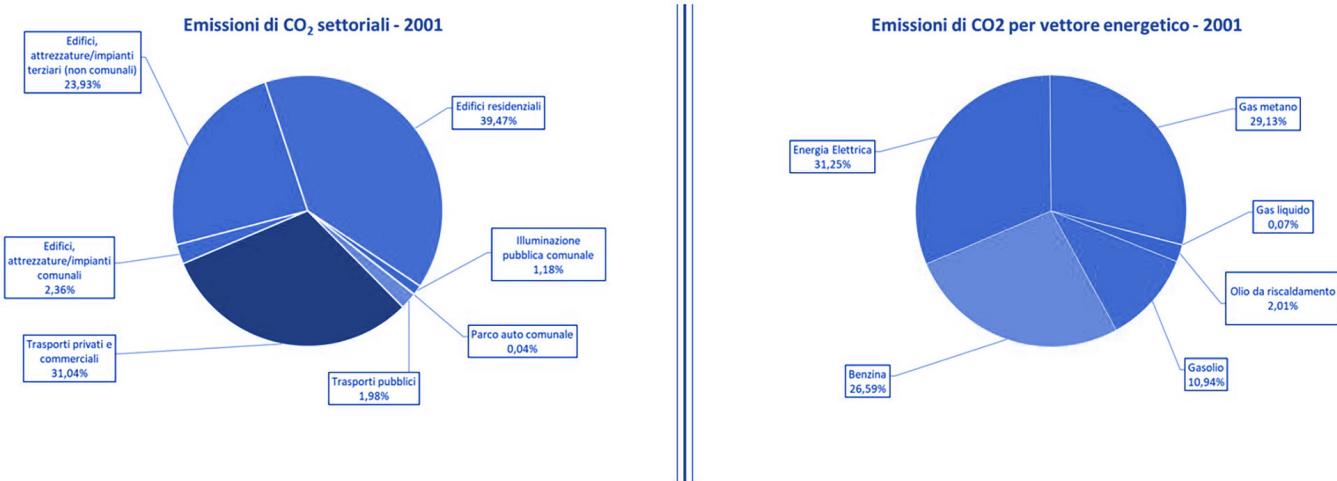


CONSORZIO DI BONIFICA DELLA VENEZIA  
GIULIA



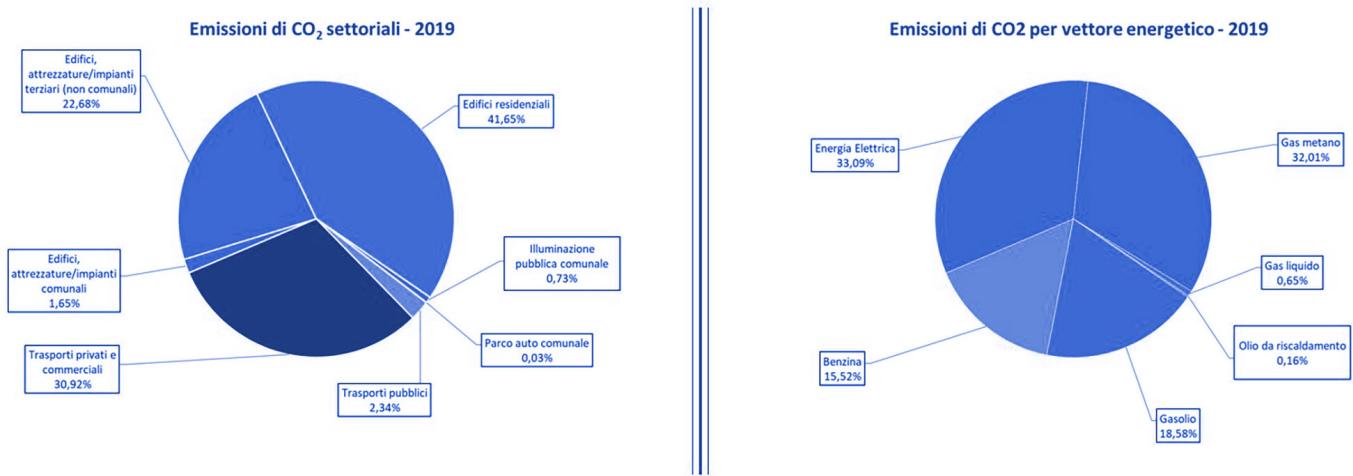
# Il Comune di Trieste

Nell'anno di riferimento, il 2001, il quadro emissivo appariva come riportato nei diagrammi sottostanti



Le emissioni sono maggiori nei settori dei trasporti privati e commerciali, degli edifici privati e residenziali, con una divisione simile osservandole dal punto di vista dei vettori energetici, dominati dal gas metano, dalla benzina, dal diesel, dall'energia elettrica, quest'ultima prodotta solo in piccola parte da fonti rinnovabili.

Nel 2019, anno dell'ultimo rapporto di monitoraggio, la situazione si è evoluta assumendo la forma riportata nei seguenti grafici a torta:



Osservando i grafici riferiti all'anno 2019, la maggiore evidenza, destinata a mutare rapidamente in virtù delle recenti normative europee, è la riduzione del consumo di benzina in favore dell'impiego del diesel. In termini assoluti le emissioni si sono ridotte passando da 918.193 tCO<sub>2</sub> del 2001, a 732.802 tCO<sub>2</sub> nel 2019. Stanti gli obiettivi di riduzione delle emissioni di almeno il 40%, il Comune si impegna a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di ulteriori 181.886 tonnellate. In realtà, le azioni contenute nel presente piano consentiranno una riduzione delle emissioni pari al 44%.



# 5 Analisi di rischi e vulnerabilità

L'analisi di rischi e vulnerabilità (RVA) determina la natura e l'estensione del rischio climatico.

In sintesi, il framework operativo della RVA del PAESC di Trieste definisce l'indice di rischio di impatto come funzione di impatto/potenziale impatto, sorgente di pericolo, esposizione al pericolo, e livello di vulnerabilità (funzione a sua volta della sensitività e della capacità di adattamento).

Questo indice viene calcolato individualmente per ogni singolo impatto individuato, ovvero ritenuto rilevante per il territorio. Passaggi fondamentali che hanno permesso il calcolo delle singole componenti dell'equazione sono stati i seguenti:

1. Inquadramento territoriale;
2. Identificazione di indicatori di impatto e degli impatti più rilevanti per settore attraverso la consultazione con esperti;
3. Definizione delle principali sorgenti di pericolo e/o eventi estremi relazionate agli impatti rilevati attraverso la consultazione con esperti;
4. Studio della frequenza attuale e della frequenza ed intensità futura delle sorgenti di pericolo a livello locale attraverso l'analisi di dati meteorologici e/o proiezioni climatiche derivanti da una serie di modelli e scenari o, in caso di alcune specifiche sorgenti di pericolo, attraverso lo studio di specifiche raccolte dati o studi scientifici;
5. Raccolta e/o produzione di mappe di esposizione al pericolo climatico;
6. Determinazione di indicatori di esposizione e dei principali asset esposti al pericolo climatico;
7. Determinazione di indicatori di vulnerabilità e definizione delle vulnerabilità (sensibilità e capacità d'adattamento) settoriali in consultazione con esperti;
8. Calcolo dell'indice di rischio d'impatto per sorgente di pericolo;
9. Selezione di misure di adattamento appropriato



## Impatti climatici

Dal RVA del PAESC di Trieste sono risultati 30 impatti che hanno coinvolto 12 diversi settori e 8 sorgenti di pericolo. Gli impatti che sono risultati sono i seguenti:

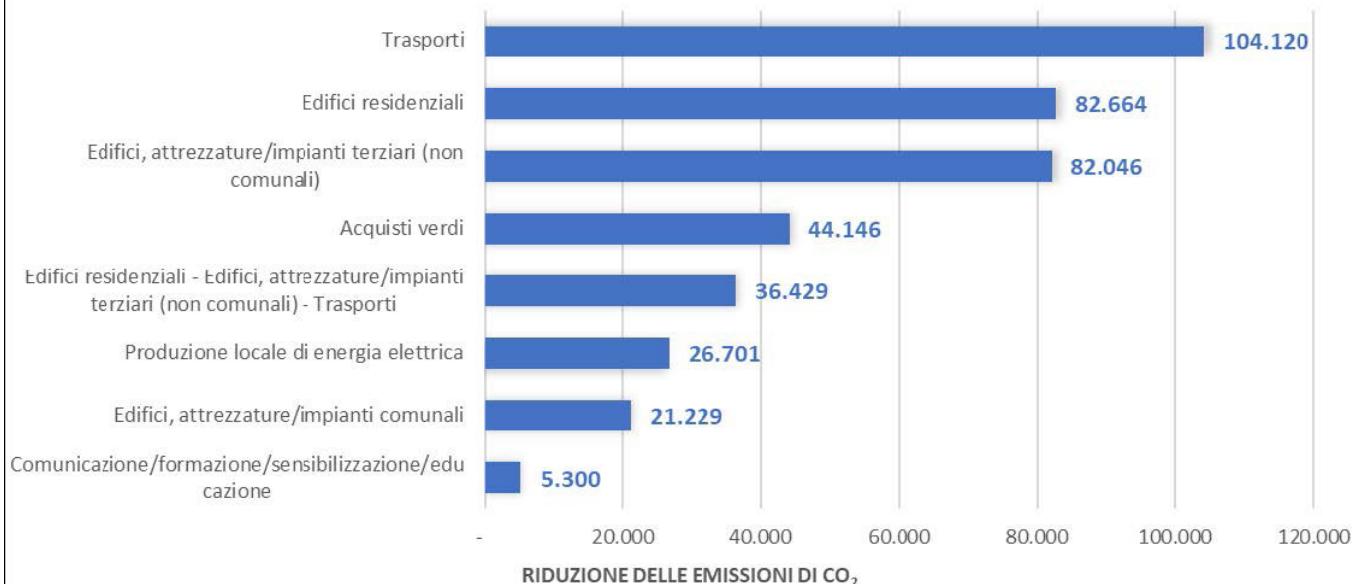
- **Acque di transizione:** i) modifiche della biodiversità e delle condizioni ecologiche.
- **Agricoltura:** ii) variazioni della produttività agricola.
- **Desertificazione, degrado del territorio e siccità:** iii), la perdita/erosione del suolo agricolo.
- **Ecosistemi marini:** iv) alterazione delle caratteristiche e dei processi chimico-fisici marini; v) alterazione delle reti trofiche marine; vi) aumento delle specie aliene/invasive o problematiche marine; vii) modifica della fisiologia degli organismi marini; viii) tropicalizzazione e/o meridionalizzazione dei mari.
- **Ecosistemi terrestri:** ix) riduzione e/o perdita di habitat e biodiversità terrestri; x) spostamento degli areali di diverse specie e modifica della fisiologia delle specie.
- **Energia:** xi) aumento del picco del fabbisogno energetico nelle punte orarie; xii) diminuzione della fornitura energetica dovuta ad interruzioni/indisponibilità per cause meteorologiche.
- **Foreste:** xiii) impatto sulla produttività netta degli ecosistemi forestali; xiv) incremento della pericolosità di incendi boschivi e allungamento della stagione degli incendi; xv) perdita della biodiversità o variazione della composizione specifica arborea delle foreste.
- **Insediamenti urbani:** xvi) aumento di danni agli edifici; xvii) aumento di danni alla rete fognaria; xviii) aumento di danni alla rete idrica.
- **Trasporti:** xix) aumento di danni alle infrastrutture di trasporto portuali; xx) aumento di danni alle infrastrutture stradali; xxi) aumento di disagi per il trasporto pubblico e privato; xxii) aumento di disagi per la navigazione marittima e di accesso alle infrastrutture portuali.
- **Patrimonio culturale:** xxiii) annerimento di beni culturali dovuto alle alte concentrazioni di particolato atmosferico; xxiv) de-coesione di materiali lapidei di beni culturali.
- **Risorse idriche:** xxv) modifica/diminuzione delle disponibilità idriche e/o modifiche del ciclo idrologico; xxvi) riduzione della frazione di acqua disponibile nel suolo ed aumento del rischio di siccità agricola.
- **Salute:** xxvii) aumento dell'incidenza di malattie infettive da vettore dovuta all'insediamento di nuove specie-vettori; xviii) aumento di ricoveri/accessi alle strutture sanitarie per patologie attribuibili ad eventi climatici estremi; xxix) disagi per operatori che lavorano all'esterno; xxx) incremento della prevalenza di allergopatie polliniche.

## 6 Azioni di mitigazione

L'apporto che le azioni di mitigazione danno a ciascun settore in termini di riduzione delle emissioni di anidride carbonica è visibile in termini assoluti nel seguente grafico a barre. Le azioni nei settori dei trasporti, degli edifici attrezzature e impianti residenziali e terziari non comunali danno il maggiore contributo all'attuazione del piano. Meno rilevanti numericamente ma assolutamente fondamentali in termini di qualità della vita dei cittadini utenti dei servizi pubblici nonché stimolo ideologico alla base della transizione ecologica sono le azioni dedicate al risparmio energetico di edifici, impianti e veicoli pubblici e quelle per la formazione, comunicazione, educazione e sensibilizzazione.

Altrettanto importante per stimolare il mercato green è il contributo dato dalle azioni dedicate alla produzione di energia da fonti rinnovabili e agli acquisti verdi.

### RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN CIASCUN SETTORE (tCO<sub>2</sub>)



## 7 Azioni di adattamento

Osservando le azioni di adattamento dal punto di vista dei settori di intervento, focalizzando l'attenzione solo sui settori con le maggiori criticità emerse dall'analisi di rischio e vulnerabilità, è possibile dire che 2 azioni riguardano il settore energetico, 4 quello della salute, 6 quello dei trasporti e 7 dell'ambiente e della biodiversità. In particolare, per quanto riguarda gli interventi di conoscenza e comunicazione si punterà alla diffusione della conoscenza scientifica, all'educazione e sensibilizzazione di cittadini e dei decisori politici sulle tematiche relative ai cambiamenti climatici e si promuoverà la ricerca scientifica.

Per quanto riguarda gli interventi di pianificazione e gestione, si miglioreranno i piani pianificatori e gestionali quali, per esempio, le VAS/VIA, verranno definiti i ruoli chiave degli enti pubblici in tema di cambiamenti climatici e di impatti ad essi associati, verranno migliorate le condizioni microclimatiche interne degli ambienti di lavoro e della sicurezza e della gestione delle strade e delle aree protette.

Gli interventi strutturali riguardano gli interventi di bonifica, in particolare dei costoni carsici, il rinforzo delle strutture soggette più esposte ai fenomeni climatici avversi, l'installazione di pompe di sentine nelle fosse di raccolta ed il miglioramento delle resistenze elettriche. In aggiunta, verranno promossi interventi di riqualificazione del costruito, di incremento della permeabilità dei suoli, dell'efficienza del sistema idraulico e dell'approvvigionamento idrico, e di aumento del verde urbano.