

# PIANO D'AZIONE

PER  
**L'ENERGIA  
SOSTENIBILE**

TAPE  
Turin Action Plan for Energy

TERZO RAPPORTO  
DI MONITORAGGIO

Città di Torino

***PIANO D'AZIONE PER  
L'ENERGIA SOSTENIBILE***

**RELAZIONE CONCLUSIVA**

*TAPE (Turin Action Plan for Energy)  
3° Rapporto di monitoraggio*

**Marzo 2022**

## INDICE

### Sommario

<b>SOMMARIO</b> .....	3
<b>INTRODUZIONE</b> .....	5
<b>METODOLOGIA</b> .....	6
<b>MONITORAGGIO DELL'INVENTARIO DELLE EMISSIONI</b> .....	12
<b>SETTORE MUNICIPALE</b> .....	12
<b>SETTORE RESIDENZIALE</b> .....	15
<b>SETTORE TERZIARIO</b> .....	18
<b>SETTORE TRASPORTI</b> .....	21
<b>VEICOLI COMUNALI</b> .....	21
<b>TRASPORTO PRIVATO</b> .....	22
<b>TRASPORTO PUBBLICO</b> .....	23
<b>ANALISI RIASSUNTIVA DEI CONSUMI ENERGETICI AL 2019</b> .....	26
<b>ANALISI RIASSUNTIVA DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> AL 2019</b> .....	29
<b>CONCLUSIONI DEL TERZO RAPPORTO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b> .....	32
<b>AZIONI PER LA RIDUZIONE DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b> .....	33
<b>DOCUMENTI UTILI</b> .....	50
<b>Allegato 1 – Dati relativi ai consumi e alle emissioni del Settore Industria nel 2019</b> .....	51
<b>Allegato 2 – Dati relativi ai consumi energetici e alle emissioni di CO<sub>2</sub> per gli anni 2018 e 2020 per settore</b> .....	52

## SOMMARIO

Nel 2010 il Consiglio Comunale di Torino ha approvato il Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile della Città – TAPE (Turin Action Plan for Energy), che costituisce l’impegno della Città a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> in modo significativo entro il 2020.

Nel TAPE il 1991 è stato definito come anno base di riferimento per il calcolo del target di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, tale obiettivo è stato posto inizialmente al 40% di riduzione, poi ridimensionato al 30% nel Primo Rapporto di Monitoraggio a causa del mancato avvio di azioni di forte impatto sul settore residenziale che non hanno ottenuto gli strumenti finanziari per essere implementate.

Il Primo Rapporto di Monitoraggio relativo all’anno 2014 aveva permesso di confermare sostanzialmente il trend registrato tra gli inventari 1991 e 2005 e la possibilità di raggiungere il target del -30% al 2020.

Questo Terzo Rapporto di Monitoraggio evidenzia al 2019 **una riduzione complessiva delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all’anno base pari al 47%**.

In termini di riduzione dei consumi energetici finali al 2019 rispetto al 1991, le migliori performance sono state registrate nei seguenti settori:

- edifici comunali (-53%);
- settore residenziale (-62%);
- trasporti pubblici (-33%).

Nel 2019 i settori che, in termini assoluti, hanno concorso in maniera più significativa ai consumi energetici sono i seguenti:

- residenziale che pesa per circa il 41% dei consumi totali (di cui circa il 40% è gas naturale, il 24% energia elettrica, il 35% teleriscaldamento e l’1% altre fonti);
- trasporti che pesa per il 28% dei consumi totali (di cui circa il 49% diesel, 38% benzina, 6% GPL, 5% metano, 2% energia elettrica);
- terziario che pesa per il 27% dei consumi totali (di cui il 46% energia elettrica, il 39% gas naturale e il 15% teleriscaldamento).

Le maggiori riduzioni nell’emissione di CO<sub>2</sub> rispetto all’anno preso come riferimento (1991) sono state rilevate nel settore municipale (-58%) e nel settore residenziale (-65%), mentre il settore dei trasporti (pubblici e privati) ha fatto registrare complessivamente una riduzione del 26%. Nell’ambito del terziario le emissioni totali di CO<sub>2</sub> si sono ridotte del 12%.

I settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni sono:

- il settore residenziale che pesa per il 37% del totale emissivo;
- il settore terziario che pesa per il 32% del totale emissivo;
- il settore dei trasporti che pesa per il 27% del totale emissivo

Le fonti energetiche più coinvolte nelle emissioni di CO<sub>2</sub> sono:

- l’energia elettrica pesa per il 40% del totale emissivo;
- il gas naturale pesa per il 22% del totale emissivo;
- il diesel per autotrasporti pesa per il 14% del totale emissivo.

Viste le indicazioni della Commissione Europea, coerentemente con il precedente monitoraggio, per la redazione dell'Inventario delle Emissioni (MEI) 2019 non si è tenuto conto delle emissioni del comparto industria.

Nella seconda parte del documento è riportato lo stato di avanzamento in termini di riduzione dei consumi energetici ed emissioni delle azioni già presenti nel piano e non ancora completate alla data del precedente monitoraggio (2017), incluse eventuali azioni avviate nel biennio 2018-2019 e non ancora valorizzate o rendicontate in termini di riduzione del consumo energetico e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

## INTRODUZIONE

Il Piano d'azione per l'energia sostenibile della Città di Torino (TAPE, Turin Action Plan for Energy) è stato approvato in Consiglio Comunale nel 2010 e documenta l'impegno della Città a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020 almeno del 20% rispetto ai valori dell'anno di riferimento (1991).

Il presente documento costituisce il terzo report di monitoraggio del TAPE, e come previsto dalle linee guida del Patto dei Sindaci deve contenere informazioni quantificate sulle misure messe in atto, i loro effetti sul fabbisogno energetico e sulle emissioni di CO<sub>2</sub> e un'analisi del processo di attuazione del Piano.

In particolare, il Terzo Rapporto di monitoraggio ha previsto:

- l'aggiornamento del bilancio energetico e dell'Inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2019;
- la verifica dello stato di avanzamento delle azioni incluse nel TAPE, comprensiva del calcolo della riduzione ottenuta tramite l'attuazione parziale o totale delle stesse e del loro contributo rispetto alla variazione registrata con l'Inventario;

La redazione del presente documento fornisce indicazioni sulle fonti emissive di CO<sub>2</sub> presenti sul territorio comunale all'anno 2019 e ne quantifica le emissioni in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>), verifica le azioni intraprese ed i risultati ottenuti, consentendo una valutazione quantitativa delle misure messe in atto e dei loro effetti sul fabbisogno energetico e sulle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Per il monitoraggio è stato preventivamente scelto come riferimento l'anno 2019, onde escludere qualsiasi possibile anomalia dei dati associabile alla pandemia da COVID-19.

## METODOLOGIA

Il Terzo Rapporto di Monitoraggio mantiene un'impostazione generale coerente con quella utilizzata per la redazione del TAPE e dei precedenti Rapporti di Monitoraggio, a cui sono state apportate alcune variazioni metodologiche sulla base dei dati e delle fonti ad oggi disponibili.

La metodologia utilizzata è descritta dettagliatamente nei paragrafi seguenti e nei capitoli dedicati ai singoli settori, al fine di consentire una migliore comprensione dei dati riportati, garantire la replicabilità della metodologia approntata e l'individuazione precisa delle fonti considerate, con l'obiettivo di realizzare un documento chiaro, organico e facilmente fruibile.

### **Inventario delle Emissioni**

Per la redazione dell'Inventario delle Emissioni (MEI) 2019 si è scelto di utilizzare in prevalenza dati primari relativi a consumi energetici misurati, forniti dalle principali società di distribuzione di energia termica ed elettrica o da enti ed Uffici comunali.

Di particolare utilità è stato il servizio implementato dalla Regione Piemonte "IoComune" che facilita la fruizione dei dati energetici su scala locale da parte degli enti comunali. È infatti possibile accedere ai dati relativi ai consumi di energia elettrica, gas naturale, gasolio per riscaldamento e GPL con dettaglio comunale e forniti direttamente dai distributori locali.

Per quanto concerne il settore municipale e della pubblica illuminazione si è fatto ricorso ai dati di consumi fatturati forniti dagli Uffici competenti della Città di Torino.

Per la ricostruzione dei consumi energetici associati ai settori residenziale, terziario e industriale si sono utilizzate diverse fonti in base alla tipologia di vettore energetico:

- Energia elettrica: dati forniti dal portale "IoComune" e ripartiti per i singoli settori considerati;
- Gas naturale: dati forniti dal portale "IoComune" e ripartiti per i singoli settori considerati;
- Gasolio: dati forniti dal portale "IoComune" e attribuiti integralmente al settore residenziale;
- GPL: dati forniti dal portale "IoComune" e attribuiti integralmente al settore residenziale;
- Teleriscaldamento: dati forniti dal distributore di energia termica e gestore della rete di TLR comunale e ripartiti per i singoli settori considerati;
- Solare termico: informazioni estrapolate dalla banca dati SIMERI del GSE con dettaglio regionale e dal portale ATLAIMPIANTI su base comunale;
- Biomasse: informazioni estrapolate dalla banca dati SIMERI del GSE con dettaglio regionale e dal portale ATLAIMPIANTI su base comunale;
- Fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico e idroelettrico): informazioni estrapolate dalla banca dati SIMERI del GSE con dettaglio regionale e dal portale ATLAIMPIANTI su base comunale.

Vista la rilevanza per le politiche ambientali della Città, tra gli allegati del presente Inventario sono stati stimati i consumi del settore dell'industria aggiornati al 2019. Coerentemente con i precedenti monitoraggi non si è tenuto conto delle emissioni del comparto industria per la redazione dell'Inventario delle Emissioni (MEI) 2019, i cui consumi ed emissioni sono stati valutati ed allegati al presente documento.

Per il settore dei trasporti privati è stato utilizzato come dato dimensionale il dato di km percorsi, fornito dal sistema di gestione del traffico gestito da 5T, ripartito per categoria di veicolo sulla base dei dati sul parco veicolare circolante (fonte ACI) e successivamente corretto sulla base di specifici dati relativi al traffico di mezzi pesanti. Per il calcolo delle emissioni sono stati utilizzati i fattori di emissione COPERT specifici per tipologia di veicolo, ricavando successivamente il dato di consumo energetico tramite applicazione dei fattori di emissione relativi a ogni combustibile.

Per il trasporto pubblico sono stati utilizzati i dati relativi al trasporto urbano, elaborati da parte di GTT (Gruppo Torinese Trasporti, azienda che gestisce il TPL a Torino).

In tutti i casi è stato fatto un aggiornamento e una verifica di congruità con il dato presente nei precedenti Inventari.

Per quanto concerne i fattori di emissione relativi ai più comuni tipi di combustibile, si è scelto di utilizzare i fattori di emissione "Standard" definiti nelle linee guida IPCC del 2006 (IPCC, 2006).

Tali fattori comprendono tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia quelle dirette dovute all'utilizzo di combustibili fossili sia quelle indirette associate all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale.

I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun vettore energetico, 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.

La presente valutazione non tiene conto di emissioni relative ad ulteriori gas climalteranti rispetto alla CO<sub>2</sub> il cui tenore sarà valutato con la redazione della nuova pianificazione al 2030 (PAESC).

Le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili, così come le emissioni derivanti da elettricità verde certificata sono considerate nulle.

Per quanto riguarda i fattori di emissione riferiti al consumo di elettricità ed al teleriscaldamento si è proceduto alla definizione di un fattore di emissione locale, calcolato secondo la metodologia definita nelle Linee Guida SEAP.

Per il calcolo del fattore di emissione locale di consumo elettrico si è considerata la produzione locale di elettricità, includendo gli impianti/unità che rispettavano i seguenti criteri:

- l'impianto/unità non è incluso nel Sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS);
- l'impianto/unità ha una potenza al focolare inferiore o uguale a 20 MW<sub>combustibile</sub> nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa, o inferiore o uguale a 20 MW<sub>e</sub> di potenza nominale nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare).

Sono stati, inoltre, presi in considerazione anche gli acquisti di elettricità verde certificata da parte dell'autorità locale.

Il fattore di emissione locale per l'elettricità (FEE) è stato infine calcolato applicando la seguente formula:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) * FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

Ove

- FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh<sub>e</sub>];

- CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh<sub>e</sub>];
- PLE = Produzione locale di elettricità [MWh<sub>e</sub>];
- AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh<sub>e</sub>];
- FENEE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità, pari a 0.483[t/MWh<sub>e</sub>];
- CO<sub>2</sub>PLE = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione locale di elettricità [t];
- CO<sub>2</sub>AEV = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t];

Per la definizione del fattore di emissione locale associato al calore distribuito dalla rete di teleriscaldamento cittadina si sono individuati tutti gli impianti e le unità che forniscono calore/freddo come prodotto di base agli utenti finali nel territorio e si è calcolato il fattore di emissione locale a partire dai dati riportati nelle dichiarazioni ambientali delle relative centrali (Centrale IREN Torino Nord e Centrale IREN di Moncalieri).

Si riportano di seguito i fattori di emissione utilizzati per ciascuna fonte al fine di calcolare le tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse.

	2018	2019	2020	Fonte
<b>Energia elettrica (FEE)</b>	0,440	0,439	0,445	Elaborazioni Environment Park su dati Portale IOCOMUNE e GSE
<b>Teleriscaldamento (FEC)</b>	0,150	0,161	0,161	2018: Elaborazioni Environment Park su dati Dichiarazione Ambientale Iren 2018 2019-2020: Iren Energia (fattore di emissione FE della CO <sub>2</sub> riferito all'energia termica erogata all'utenza)
<b>Gas naturale</b>	0,202	0,202	0,202	Linee guida IPCC 2006
<b>GPL</b>	0,231	0,231	0,231	Linee guida IPCC 2006
<b>Olio combustibile</b>	0,279	0,279	0,279	Linee guida IPCC 2006
<b>Gasolio</b>	0,267	0,267	0,267	Linee guida IPCC 2006
<b>Benzina</b>	0,249	0,249	0,249	Linee guida IPCC 2006
<b>Lignite</b>	0,364	0,364	0,364	Linee guida IPCC 2006
<b>Carbone</b>	0,354	0,354	0,354	Linee guida IPCC 2006
<b>Altre fonti fossili</b>	0,330	0,330	0,330	Linee guida IPCC 2006
<b>Biocombustibili</b>	-	-	-	Linee guida IPCC 2006
<b>Altre biomasse</b>	-	-	-	Linee guida IPCC 2006
<b>Solare termico</b>	-	-	-	Linee guida IPCC 2006
<b>Geotermico</b>	-	-	-	Linee guida IPCC 2006

Tabella 1 - Fattori di Emissione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/MWh]

## Fonti dei dati

Un elenco delle principali fonti utilizzate è incluso nella tabella riassuntiva di seguito riportata.

FONTI UTILIZZATE	
Energia elettrica	Ufficio Energy Manager Comune di Torino, Portale regionale IOCOMUNE
Gas naturale	Ufficio Energy Manager Comune di Torino, Portale regionale IOCOMUNE, SNAM
Teleriscaldamento	Ufficio Energy Manager Comune di Torino, Gruppo IREN
Biomassa	Ufficio Energy Manager Comune di Torino ATLAIMPIANTI – GSE SpA Energia da fonti rinnovabili in Italia - Rapporto Statistico 2019 – GSE SpA
Gasolio	Ufficio Energy Manager Comune di Torino ATLAIMPIANTI – GSE SpA Energia da fonti rinnovabili in Italia - Rapporto Statistico 2019 – GSE SpA
Fotovoltaico	ATLAIMPIANTI – GSE SpA Solare Fotovoltaico - Rapporto Statistico 2019 – GSE SpA
Idroelettrico	ATLAIMPIANTI – GSE SpA Energia da fonti rinnovabili in Italia - Rapporto Statistico 2019 – GSE SpA
Bioenergie	ATLAIMPIANTI – GSE SpA Energia da fonti rinnovabili in Italia - Rapporto Statistico 2019 – GSE SpA
Dati mobilità	ACI – Autoritratto 2017 5T GTT

Tabella 2 – Fonti dei dati

### *Nota relativa agli aspetti metodologici*

Il Terzo Rapporto di Monitoraggio ha visto un aggiornamento delle fonti di dati disponibili ed utilizzate negli anni precedenti. Tali fonti hanno infatti garantito una maggiore disponibilità di dati primari e ridotto la necessità di ricorrere a metodi di stima indiretti.

È pertanto opportuno specificare quanto segue:

- relativamente ai consumi energetici ed alle fonti utilizzate

- I dati energetici relativi al consumo finale di energia elettrica per gli anni 2018-2019-2020 sono stati forniti dal distributore locale Ireti attraverso il Portale regionale IOCOMUNE e comprendono solo le utenze in MT e BT presenti sul territorio comunale. Tali dati NON includono pertanto le utenze in Alta Tensione gestite direttamente da Terna.
- I dati energetici relativi al consumo finale di gas naturale per gli anni 2018-2019-2020 sono stati reperiti tramite il Portale regionale IOCOMUNE che include i dati relativi sia alle utenze in bassa che media pressione.
- Il consumo energetico complessivo dei singoli vettori energetici, a monte quindi di una ripartizione per settore, risulta essere coerente con i valori riportati nel precedente rapporto di monitoraggio (2017).

- relativamente alla ripartizione dei consumi energetici per settore

Per gli anni 2015-2016-2017 la ripartizione del dato complessivo relativo al singolo vettore energetico nei diversi settori è avvenuta coi seguenti metodi:

- Energia elettrica: dato fornito da Ireti già ripartito per categorie ATECUE, si è quindi proceduto ad associare le categorie ATECUE riconducendoli ai singoli settori definiti nel PAES;
- Teleriscaldamento: dato fornito da IREN già ripartito per settori PAES;
- Gas Naturale: dato fornito da Italgas su base comunale, ripartito tra i diversi settori PAES

mediante metodo statistico sulla base degli scenari tendenziali ricavati dagli inventari precedenti.

Per gli anni 2018-2019-2020 i dati dei singoli vettori energetici principali (energia elettrica, gas naturale e TLR) sono stati in parte ricavati dal portale IOCOMUNE (energia elettrica e gas naturale) o direttamente dal distributore (TLR) in forma già disaggregata per ciascun settore PAES.

Quest'ultima fonte risulta essere più accurata ed attendibile in quanto il dato primario di consumo finale relativo ai principali vettori energetici viene ripartito tra i singoli settori direttamente dai distributori locali, ma non risulta possibile applicare questa metodologia a ritroso per gli anni precedenti al 2018 a causa dell'indisponibilità dei dati in forma disaggregata.

Eventuali incongruenze tra gli Inventari precedenti (1991-2005-2014-2017) e quello del 2019 sono quindi da imputare al metodo di stima indiretto applicato per la ripartizione settoriale dei singoli vettori energetici precedentemente al 2018 (primo anno per cui IOCOMUNE rende disponibili i dati energetici con ripartizione settoriale).

Le fonti ed i metodi utilizzati per l'anno 2019 saranno impiegati anche nella predisposizione del PAESC, sia nella predisposizione degli scenari utili al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni al 2030 e 2050 che per le relative attività di monitoraggio periodico del Piano.

## **Il Piano d'Azione**

Nel paragrafo relativo alle azioni di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni sono riportati:

- lo schema e l'elenco delle azioni previste fin dalla prima stesura del TAPE, con il dettaglio del loro stato di avanzamento;
- una scheda descrittiva delle singole azioni, limitatamente a quelle non ancora concluse o inserite come nuove azioni nell'ambito del monitoraggio 2019.

Per le azioni già previste nel TAPE e nei precedenti monitoraggi è stata fatta una verifica puntuale dell'avanzamento, di concerto con i referenti e con gli uffici competenti, mantenendo gli stessi criteri utilizzati per la stima dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni associata.

Per le nuove azioni inserite si è invece fatto ricorso prevalentemente a fattori di consumi ed emissione desunti da studi di letteratura e già utilizzati in analoghi contesti.

## MONITORAGGIO DELL'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

### SETTORE MUNICIPALE

I dati relativi ai consumi termici ed elettrici delle utenze comunali sono stati forniti direttamente dagli uffici comunali competenti, ripartiti per fonte energetica.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono state calcolate moltiplicando i consumi finali di energia elettrica e termica, suddivisi per le diverse fonti ed espressi in [MWh], per i fattori di emissione riportati nella Tabella 1 del presente documento.

Si riportano nella tabella sottostante i dati relativi all'Inventario delle Emissioni del Settore Municipale, riferiti agli edifici comunali ed all'illuminazione pubblica.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019						
CLASSIFICAZIONE	CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMENTO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	BIOMASSA [MWh/anno]	[t/anno]
<b>Edifici comunali</b>	55.593	140.060	89.805	-	-	65.095
<b>Illuminazione pubblica</b>	59.201	-	-	-	-	25.989
<b>TOTALE</b>	<b>114.794</b>	<b>140.060</b>	<b>89.805</b>	-	-	<b>91.084</b>

Tabella 3 - Dati relativi all'Inventario delle emissioni del Settore Municipale

L'andamento storico mostra un trend in forte riduzione, pari ad un dimezzamento dei consumi energetici che fanno capo al Settore Municipale.

Consumo energetico finale [MWh]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Edifici Comunali	606.861	374.526	374.526	308.967	285.457	-321.404	-53%
Illuminazione pubblica	69.668	93.567	86.805	55.412	59.201	-10.467	-15%
<b>Settore Municipale</b>	<b>676.529</b>	<b>468.093</b>	<b>461.331</b>	<b>364.379</b>	<b>344.658</b>	<b>-331.871</b>	<b>-49%</b>

Tabella 4 - Riepilogo storico dei consumi energetici del Settore Municipale

Nel seguito si riporta l'andamento dei consumi energetici relativi al Settore Municipale.

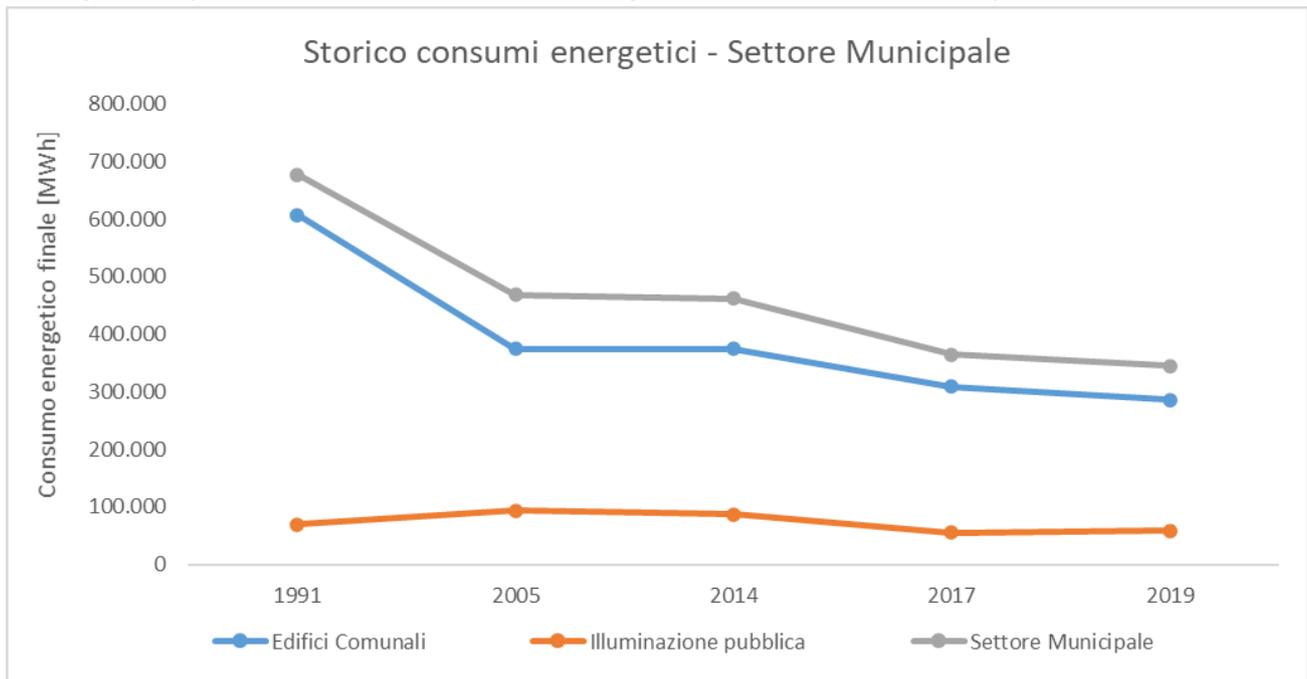


Figura 1 - Andamento storico dei consumi energetici del Settore Municipale

### Confronto emissioni di CO<sub>2</sub> relative agli anni 1991, 2005, 2014, 2017 e 2019

Il confronto evidenzia una riduzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di *baseline* (1991) pari al 58%.

Tale riduzione è imputabile principalmente alla connessione alla rete di teleriscaldamento delle utenze comunali, alla riduzione di utenze alimentate a gasolio e ad alcuni interventi di efficientamento energetico che hanno interessato principalmente gli impianti termici di alcuni edifici scolastici.

Emissioni di CO <sub>2</sub> [t/anno]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Edifici Comunali	180.269	91.967	80.248	68.184	65.095	-115.174	-64%
Illuminazione pubblica	35.949	48.281	45.475	24.991	25.989	-9.960	-28%
<b>Settore Municipale</b>	<b>216.218</b>	<b>140.248</b>	<b>125.723</b>	<b>93.175</b>	<b>91.085</b>	<b>-125.133</b>	<b>-58%</b>

Tabella 5 - Riepilogo storico delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Municipale

Nel seguito si riporta l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> per il Settore Municipale.

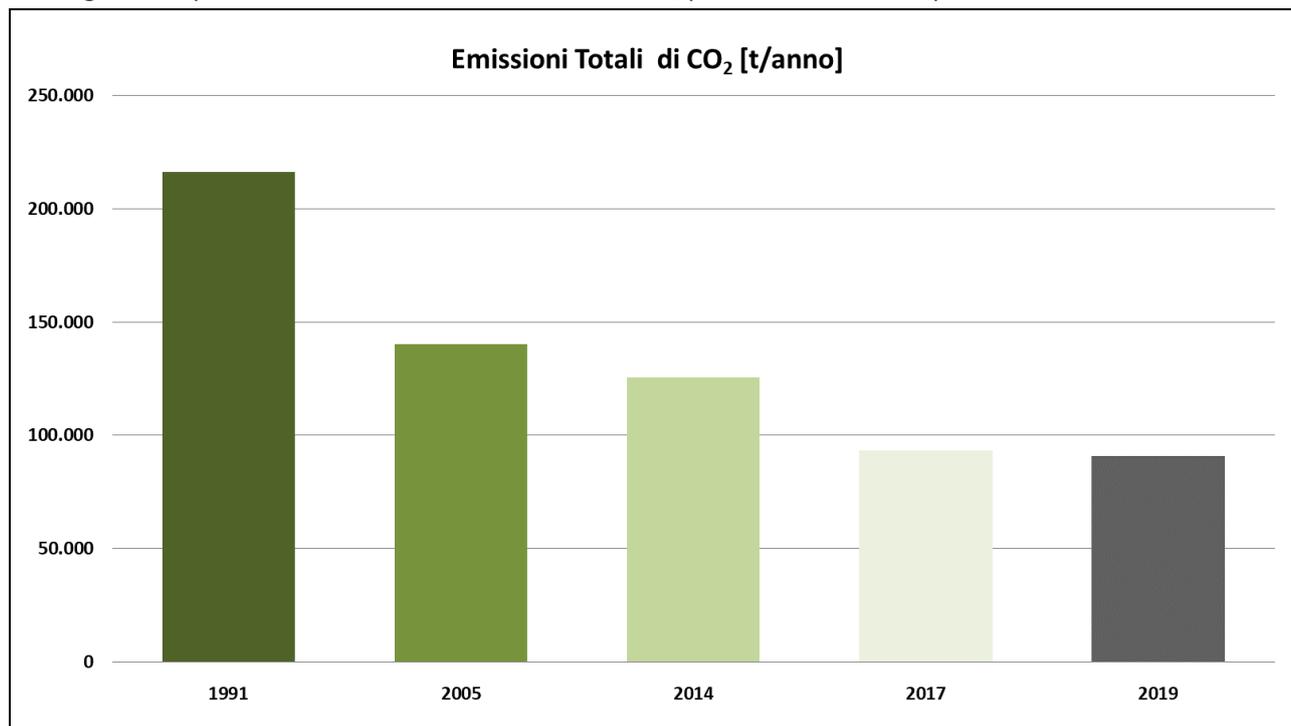


Figura 2 - Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Municipale

## SETTORE RESIDENZIALE

L'Inventario delle Emissioni per il Settore Residenziale è stato predisposto sulla base dei dati forniti dal Portale regionale "IOCOMUNE" per quanto concerne l'energia elettrica ed il gas naturale.

Il dato di consumo di energia termica da teleriscaldamento è stato fornito direttamente da Iren per il Settore Residenziale.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019								
CLASSIFICAZIONE	CONSUMI ENERGETICI							EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMENTO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	OLIO DA RISCALDAMENTO [MWh/anno]	BIOMASSE [MWh/anno]	ENERGIA SOLARE TERMICA [MWh/anno]	[t/anno]
<b>TOTALE</b>	856.617	1.279.120	1.424.216	13.638	19.200	22.702	2.466	878.192

Tabella 6 - Dati relativi all'Inventario delle Emissioni del Settore Residenziale

L'andamento storico mostra un trend in forte riduzione dei consumi energetici pari al 62% rispetto alla *baseline* del 1991.

Consumo energetico finale [MWh]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Settore residenziale	9.644.227	8.140.307	7.939.455	5.880.377	3.617.959	-6.026.268	-62%

Tabella 7 - Riepilogo storico dei consumi energetici per il Settore Residenziale

La riduzione dei consumi energetici in questo settore è sicuramente imputabile ad una maggiore efficienza nell'utilizzo dei diversi vettori energetici ed al decremento demografico che ha vissuto la Città. Si precisa nuovamente che le fonti dei dati riportati in tabella sono cambiate durante la redazione del PAES e dei relativi Rapporti di Monitoraggio, prediligendo ad una metodologia di stima indiretta un metodo diretto di reperimento dei dati.

Nel seguito si riporta l'andamento dei consumi energetici relativi al Settore Residenziale.

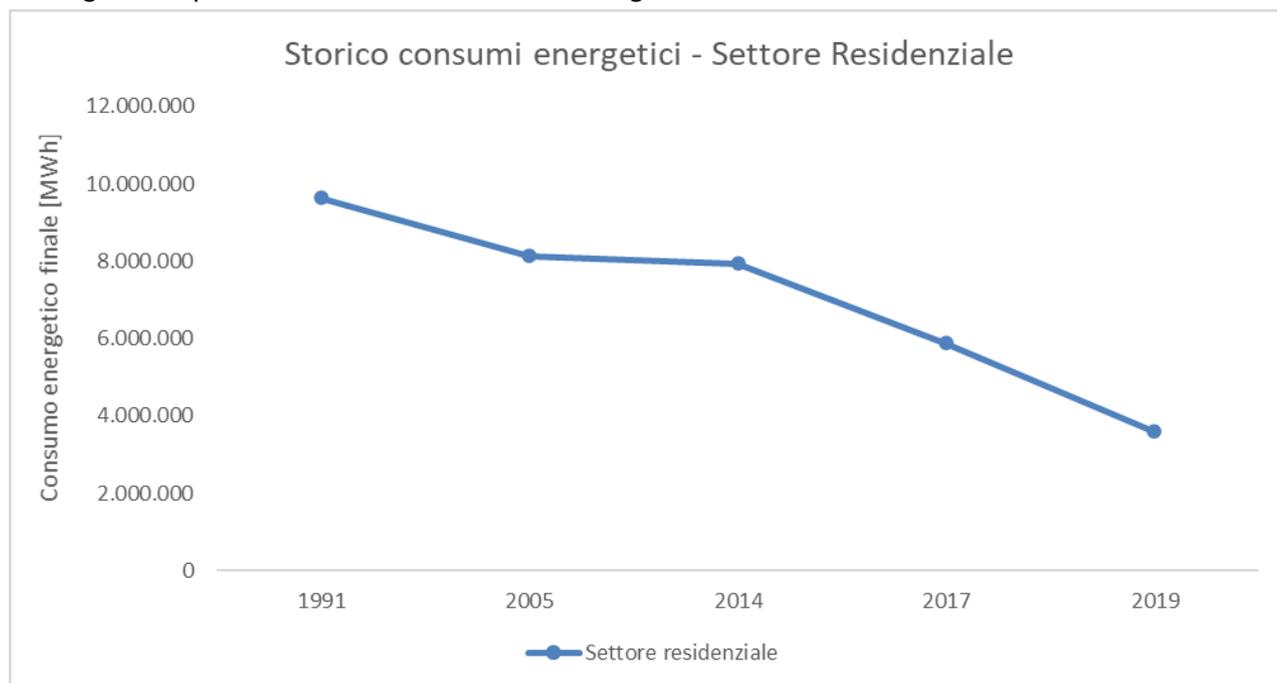


Figura 3 - Andamento storico dei consumi energetici per il Settore Residenziale

#### Confronto emissioni di CO<sub>2</sub> relative agli anni 1991, 2005, 2014, 2017 e 2019

Il confronto evidenzia una riduzione consistente delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di *baseline* (1991) pari al 65%.

Tale riduzione è da imputare principalmente all'estensione della rete cittadina di teleriscaldamento, all'emanazione di specifiche leggi e norme, sia a livello nazionale che regionale, relative al risparmio energetico, alla sostituzione di generatori a gasolio ed alla progressiva riduzione dei cittadini residenti nella città, passati da 962.507 nel 1991 a 857.910 nel 2019.

Emissioni di CO <sub>2</sub> [t/anno]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza delle emissioni di CO <sub>2</sub> tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Settore residenziale	2.537.847	1.973.642	1.799.093	1.343.526	878.192	-1.659.655	-65%

Tabella 8 - Riepilogo storico delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Residenziale

Nel seguito si riporta l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> per il Settore Residenziale.

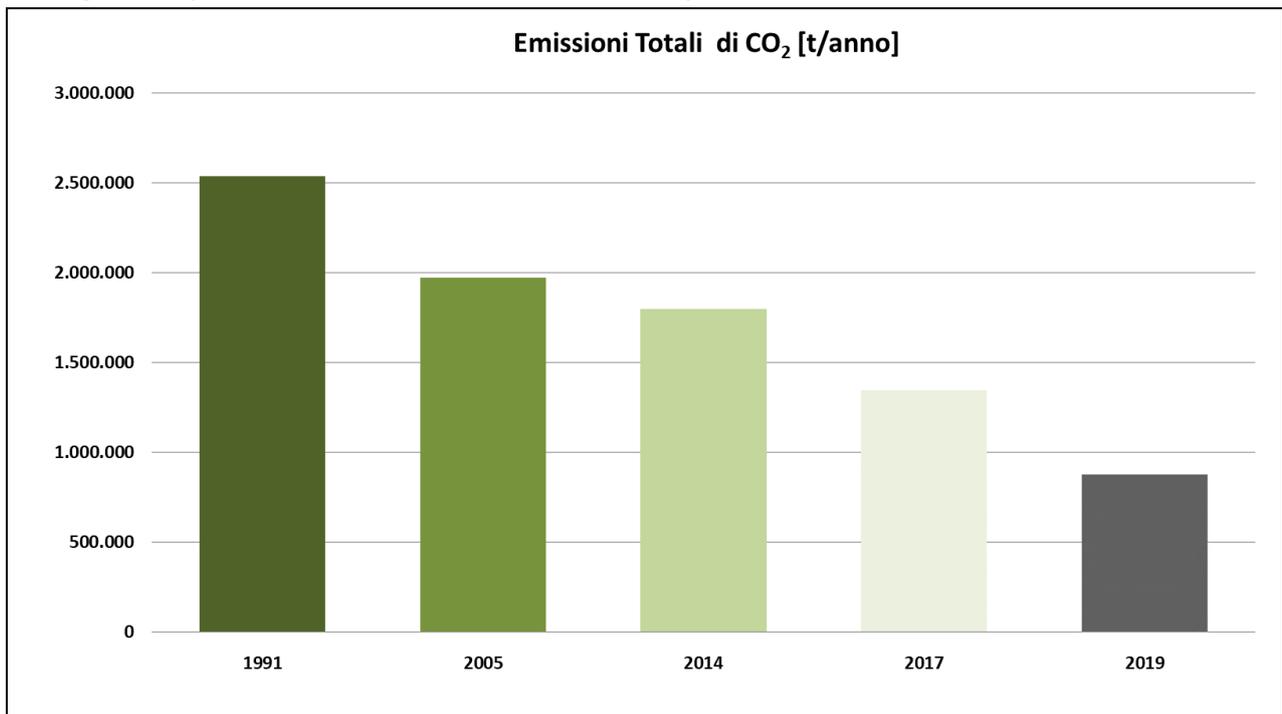


Figura 4 - Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Residenziale

## SETTORE TERZIARIO

L'Inventario delle Emissioni per il Settore Terziario è stato predisposto sulla base dei dati forniti dal Portale regionale "IOCOMUNE" per quanto concerne l'energia elettrica ed il gas naturale.

Il dato di consumo di energia termica da teleriscaldamento è stato fornito direttamente da Iren per il Settore Terziario.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019								
CLASSIFICAZIONE	CONSUMI ENERGETICI							EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMENTO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	OLIO DA RISCALDAMENTO [MWh/anno]	BIOMASSE [MWh/anno]	ENERGIA SOLARE TERMICA [MWh/anno]	[t/anno]
<b>TOTALE</b>	1.126.552	361.746	942.042	-	-	806	667	743.090

Tabella 9 - Dati relativi all'Inventario delle emissioni del Settore Terziario

L'andamento storico mostra un trend sostanzialmente invariato dei consumi energetici nel confronto con la *baseline* del 1991.

Consumo energetico finale [MWh]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Settore terziario	2.416.588	2.133.523	2.744.664	2.411.254	2.431.812	15.224	1%

Tabella 10 - Riepilogo storico dei consumi energetici per il Settore Terziario

Nel seguito si riporta l'andamento dei consumi energetici per il Settore Terziario.

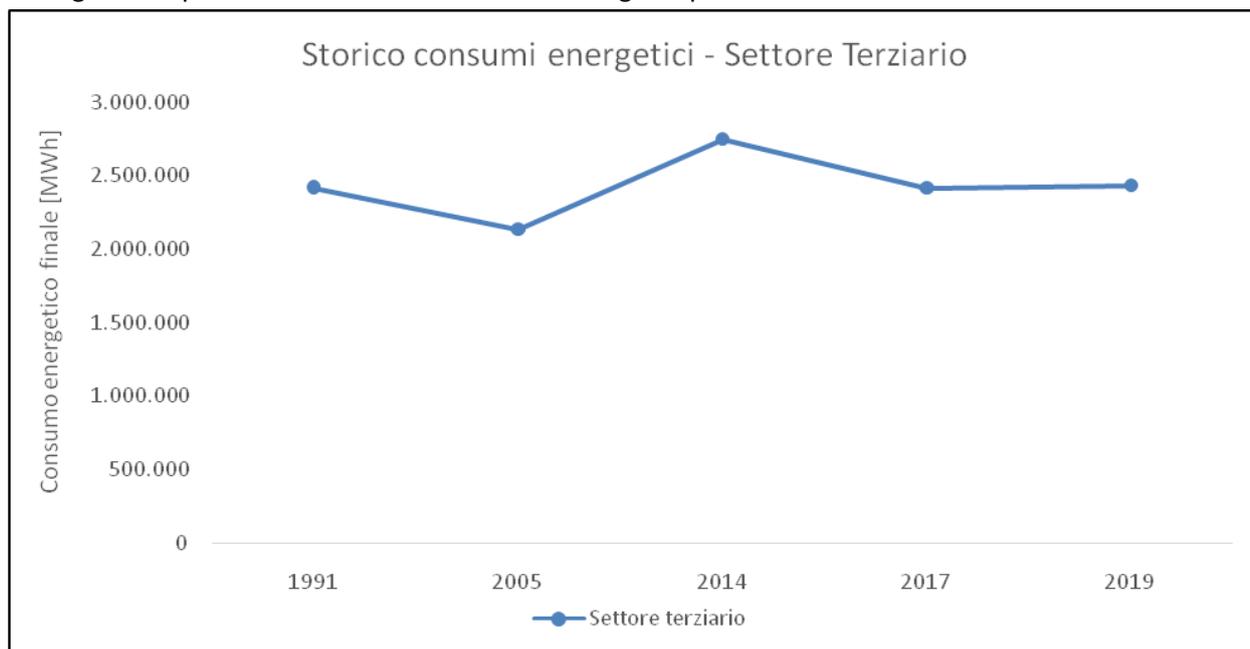


Figura 5 - Andamento storico dei consumi energetici per il Settore Terziario

#### Confronto emissioni di CO<sub>2</sub> relative agli anni 1991, 2005, 2014, 2017 e 2019

Il confronto evidenzia una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di *baseline* (1991) pari al 12%. La riduzione di emissioni dovuta alla connessione di alcune utenze alla rete di teleriscaldamento è attenuata dall'incremento di addetti in tale settore che tra il 2019 e il 1991 è stato pari a circa 10.000 unità.

Emissioni di CO <sub>2</sub> [t/anno]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza delle emissioni di CO <sub>2</sub> tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Settore terziario	846.842	893.992	858.219	843.190	743.090	-103.752	-12%

Tabella 11 - Riepilogo storico delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Terziario

Nel seguito si riporta l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> per il Settore Terziario.

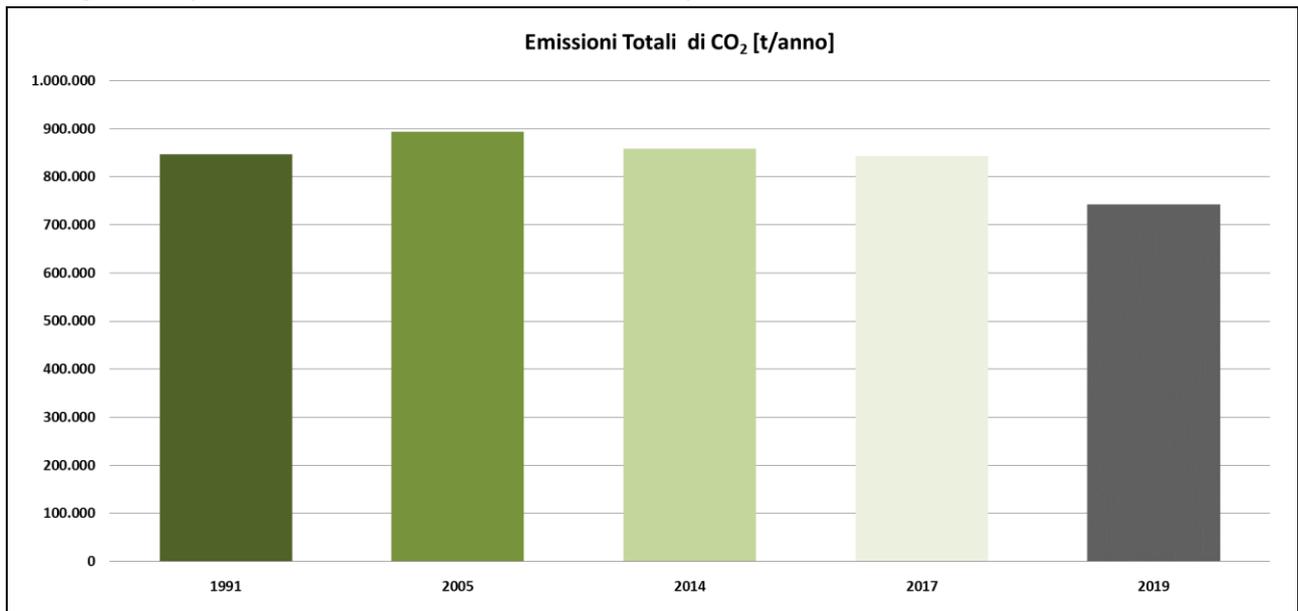


Figura 6 - Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Terziario

## SETTORE TRASPORTI

### VEICOLI COMUNALI

I dati di consumo ed emissione di CO<sub>2</sub> sono stati calcolati a partire dai dati forniti dalla Città di Torino relativamente ai consumi di combustibile distinti per categoria di veicolo.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019							
CATEGORIA VEICOLO	N. TOTALE	CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
		BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	[t/anno]
L1 - Ciclomotori	48	7	-	-	-	-	2
L3 - Motocicli	74	66	-	-	-	-	16
M1 - Autoveicoli Trasporto Persone	582	1319	125	461	680	9	636
N1 - Autocarri p.t.t. < 3.500 kg	145	93	-	43	213	18	97
N2 - Autocarri p.t.t. > 3.500 kg < 12.000 kg	11	-	-	-	11	-	3
N3 - Autocarri p.t.t. > 12.000 kg	2	-	-	-	4	-	1
<b>TOTALE</b>	<b>862</b>	<b>1.486</b>	<b>125</b>	<b>504</b>	<b>908</b>	<b>27</b>	<b>755</b>

Tabella 12 - Dati relativi all'Inventario delle emissioni dei veicoli comunali

## TRASPORTO PRIVATO

Per il settore dei trasporti privati si è proceduto secondo il seguente approccio:

- analisi del parco veicolare circolante sul territorio comunale (dati ACI) e classificazione dei veicoli sulla base della cilindrata, tipo di alimentazione e categoria Euro (Euro 0 – Euro VI). Per la sola ripartizione delle cilindrata è stato preso a riferimento l'anno 2019, l'ultimo per il quale esistono dati disponibili;
- stima del dato dimensionale relativo ai km percorsi. A tal fine è stato fatto ricorso ai dati forniti da 5T relativi ai flussi di traffico monitorati sulla viabilità cittadina, sottraendo dal totale i km percorsi dagli autobus urbani GTT (fonte: bilancio di sostenibilità GTT) e calcolando i km percorsi dai mezzi pesanti sulla rete urbana<sup>1</sup>. I restanti km sono quindi stati ripartiti in misura proporzionale rispetto alla composizione del parco veicolare;
- calcolo delle emissioni tramite i fattori di emissione di CO<sub>2</sub>/km previsti dalla metodologia Copert, aggiornati al 2019;
- calcolo del consumo energetico attribuibile al settore per vettore energetico, calcolato applicando alle emissioni calcolate i coefficienti IPPC di emissione per tipologia di combustibile.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019								
TIPOLOGIA	DATO DIMENSIONALE		CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	N. TOTALE	km PERCORSI [km/anno]	ELETTRICITÀ [MWh/anno]	BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	[t/anno]
Autovetture	554.402	1.550.232.877	276	859.809	150.949	34.265	492.399	387.478
Motocicli	73.781	206.308.296	4	92.574				23.053
Veicoli industriali	61.593	297.234.927	566,6	24.226	12.477	18.784	564.214	163.609
Autobus <sup>2</sup>	398	6.142.008	-	580			31.859	8.651
<b>TOTALE</b>	<b>690.174</b>	<b>2.059.918.108</b>	<b>847</b>	<b>977.190</b>	<b>163.426</b>	<b>53.049</b>	<b>1.088.473</b>	<b>582.791</b>

Tabella 13 - Dati relativi all'Inventario delle emissioni del Trasporto Privato

L'andamento storico mostra un trend in riduzione che ha consentito di ridurre i consumi al 2019 di circa il 31% rispetto alla *baseline* del 1991.

Consumo energetico finale [MWh]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Trasporti privati	3.037.961	2.526.898	2.526.898	2.485.009	2.282.985	-754.976	-25%

Tabella 14 – Riepilogo storico dei consumi energetici per i Trasporti Privati

<sup>1</sup> Calcolati a partire dalla % di passaggi monitorata da 5T sulla rete cittadina nelle varie fasce orarie

<sup>2</sup> Esclusi bus urbani GTT

## TRASPORTO PUBBLICO

Per il trasporto pubblico si è fatto riferimento ai dati forniti da GTT nell'ambito della Dichiarazione Non Finanziaria (DNF) per l'anno 2019, considerando esclusivamente i consumi di metano, gasolio ed elettricità attribuibili ai mezzi operanti sulla rete urbana. Per i consumi della rete ferroviaria (linee SFM1 e SFMa) è stato considerato soltanto il consumo attribuibile alla percorrenza in ambito urbano (20% della tratta totale), replicando lo stesso approccio per quanto riguarda le altre 6 linee del SFM gestite da Trenitalia.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019			
	TEP	CONSUMO ENERGETICO [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [t/anno]
Energia elettrica rete tranviaria	4.882	26.107	11.774
Energia elettrica rete ferroviaria GTT (20% di SFM1 e SFMa)	258	1.380	622
Energia elettrica rete ferroviaria Trenitalia (20% di SFM2, 3, 4, 6, 7 e b)	774	4.139	1.867
Energia elettrica metropolitana	3.080	16.471	7.428
Metano trazione (76,5% del totale)	5.367	61.805	12.485
Gasolio trazione (76,5% del totale)	10.910	107.273	28.642
<b>TOTALE</b>	<b>25.271</b>	<b>217.174</b>	<b>62.818</b>

Tabella 15 - Dati relativi all'Inventario delle emissioni del Trasporto Pubblico

L'andamento storico mostra una riduzione dei consumi energetici del 33% rispetto alla *baseline* del 1991.

Consumo energetico finale [MWh]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2017	Percentuale di riduzione totale [%]
Trasporti Pubblici	326.172	329.216	329.216	243.366	217.174	-108.998	-33%

Tabella 16 – Riepilogo storico dei consumi energetici per i Trasporti Pubblici

Nel seguito si riporta l'andamento dei consumi energetici per i trasporti pubblici.

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2019						
CLASSIFICAZIONE	CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ELETTRICITÀ [MWh/anno]	BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	[t/anno]
Flotta comunale	27-	1486	125	504	908	755
Trasporto privato	847	977.190	163.426	53.049	1.088.473	582.791
Trasporto pubblico	48.096	-	-	61.805	107.273	62.818
<b>TOTALE</b>	<b>48.970</b>	<b>936.965</b>	<b>163.549</b>	<b>107.818</b>	<b>1.071.270</b>	<b>646.363</b>

Tabella 17 - Dati relativi all'Inventario delle emissioni del Settore Trasporto

L'andamento storico mostra una decisa riduzione dei consumi energetici sia nel Settore del Trasporto pubblico che privato che vale il 26% rispetto alla *baseline* del 1991.

Consumo energetico finale [MWh]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza di consumi energetici tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Veicoli comunali	n/d	n/d	n/d	n/d	3.050	n/d	n/d
Trasporto privato	3.037.961	2.526.898	2.526.898	2.485.009	2.282.985	-754.976	-25%
Trasporto pubblico	326.172	329.216	329.216	243.366	217.174	-108.998	-33%
<b>Settore Trasporto</b>	<b>3.364.133</b>	<b>2.856.114</b>	<b>2.856.114</b>	<b>2.728.375</b>	<b>2.503.209</b>	<b>-860.924</b>	<b>-26%</b>

Tabella 18 - Riepilogo storico dei consumi energetici del Settore Trasporto

Nel seguito si riporta l'andamento dei consumi energetici per il Settore Trasporto.

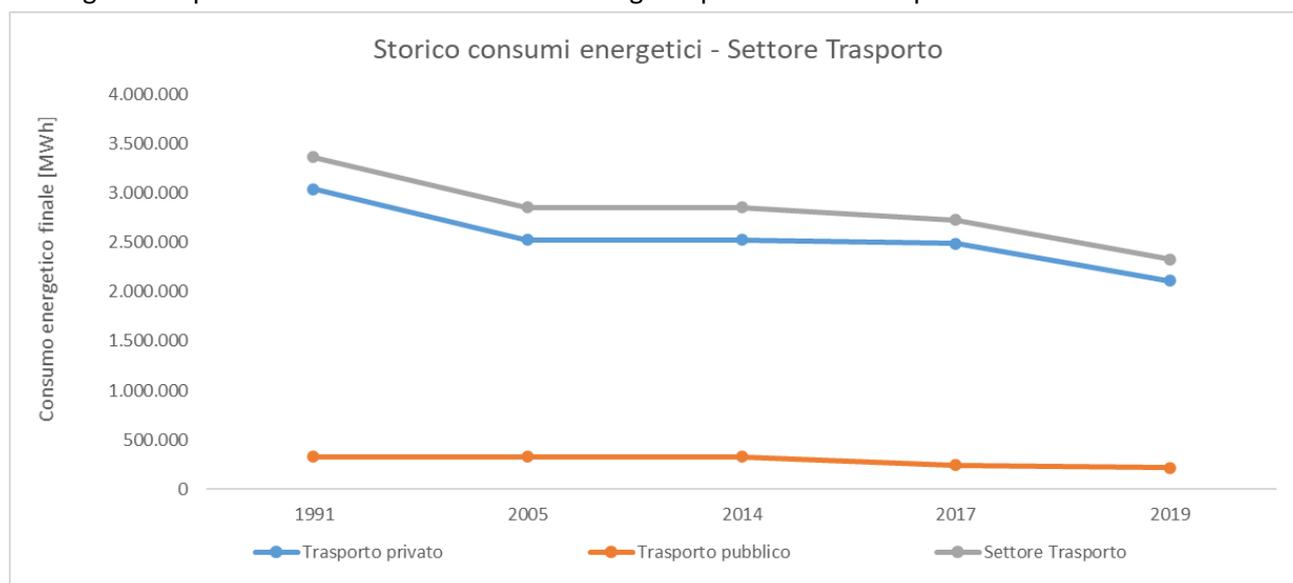


Figura 7 - Andamento storico dei consumi energetici per il Settore Trasporto

**Confronto emissioni di CO<sub>2</sub> relative agli anni 1991, 2005, 2014, 2017 e 2019**

Il confronto evidenzia una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di *baseline* (1991) pari al 26%.

EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [ton/anno]							
	1991	2005	2014	2017	2019	Differenza delle emissioni di CO <sub>2</sub> tra il 1991 e il 2019	Percentuale di riduzione totale [%]
Trasporti	868.879	734.852	713.123	706.320	646.363	-222.516	-26%

Tabella 19 - Riepilogo storico delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Trasporti

Nel seguito si riporta l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> per il Settore Trasporti.

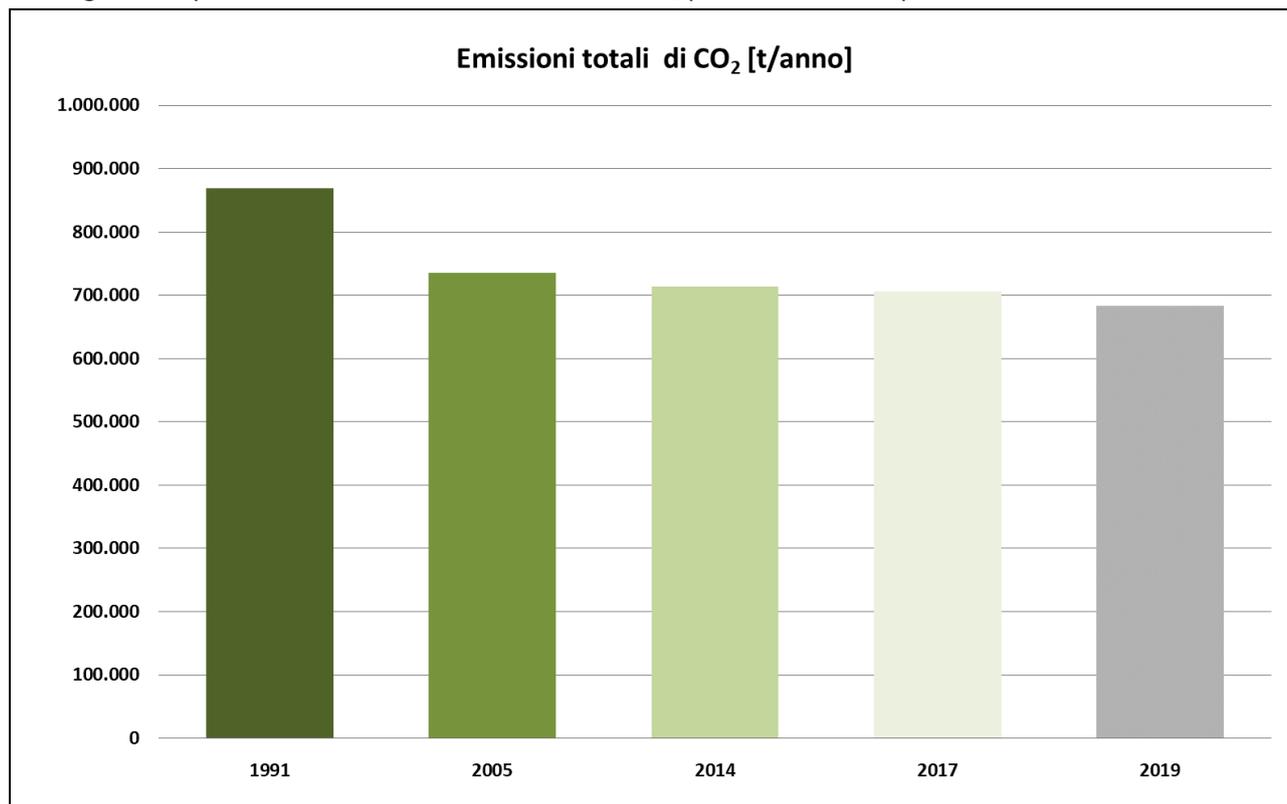


Figura 8 - Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Settore Trasporti

## ANALISI RIASSUNTIVA DEI CONSUMI ENERGETICI AL 2019

Si riporta di seguito il prospetto riassuntivo dei consumi energetici in MWh suddivisi per tipologia di combustibile e per settore (ad esclusione di quello industriale).

2019	Consumo energetico finale [MWh]									
	Elettricità	Riscaldamento/ Raffreddamento	Combustibili fossili				Energie rinnovabili		Totale	
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse		Solare termico
SETTORE MUNICIPALE	55.593	140.060	89.805							<b>285.457</b>
SETTORE TERZIARIO	1.126.552	361.746	942.042					4	667	<b>2.431.011</b>
SETTORE RESIDENZIALE	856.617	1.279.120	1.424.216	13.638	19.200			22.702	2.466	<b>3.617.959</b>
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	59.201									<b>59.201</b>
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti</b>	<b>2.097.962</b>	<b>1.780.926</b>	<b>2.456.063</b>	<b>13.638</b>	<b>19.200</b>	-	-	<b>23.508</b>	<b>3.133</b>	<b>6.394.430</b>
FLOTTA COMUNALE	27		504	125		908	1.486			<b>3.050</b>
TRASPORTI PUBBLICI	48.096		61.805			107.273				<b>217.174</b>
TRASPORTI PRIVATI	847		53.049	163.426		1.088.473	977.190			<b>2.282.985</b>
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>48.970</b>	-	<b>115.358</b>	<b>163.551</b>	-	<b>1.196.654</b>	<b>978.676</b>	-	-	<b>2.503.209</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2.146.932</b>	<b>1.780.926</b>	<b>2.571.421</b>	<b>177.189</b>	<b>19.200</b>	<b>1.196.654</b>	<b>978.676</b>	<b>23.508</b>	<b>3.133</b>	<b>8.897.639</b>

Tabella 20 - Riepilogo dei consumi energetici suddivisi per fonti e per settore al 2019

Nel seguito si rappresentano le elaborazioni grafiche relative ai consumi energetici suddivisi per settori e per fonti.

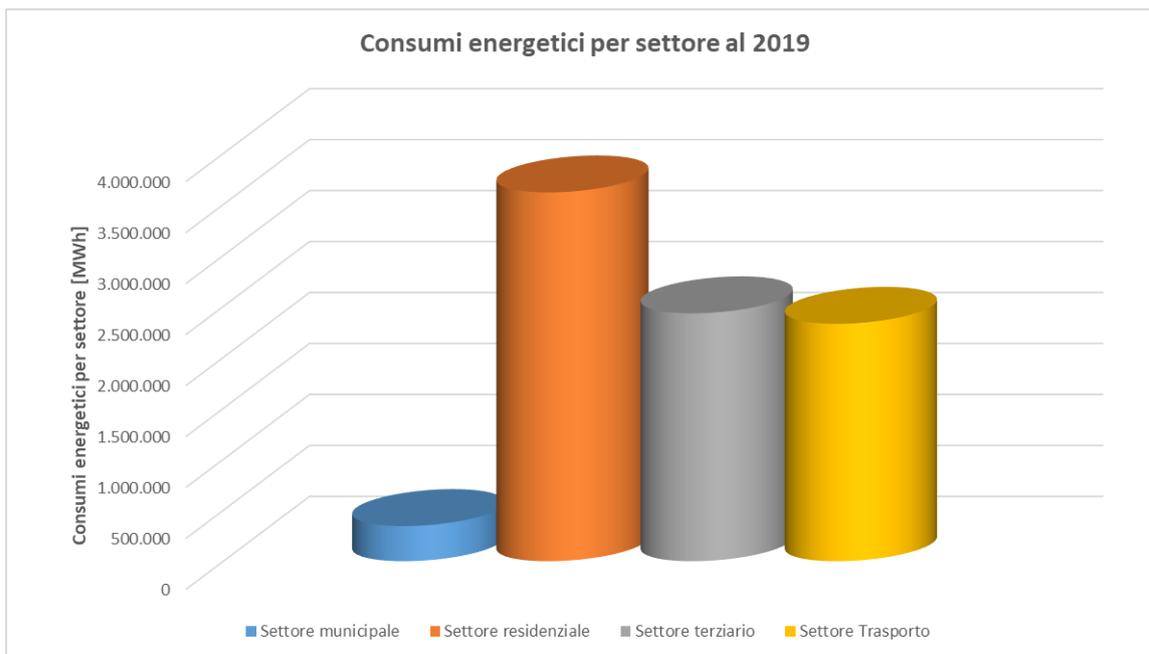


Figura 9 - Suddivisione dei consumi energetici per settore – Anno 2019

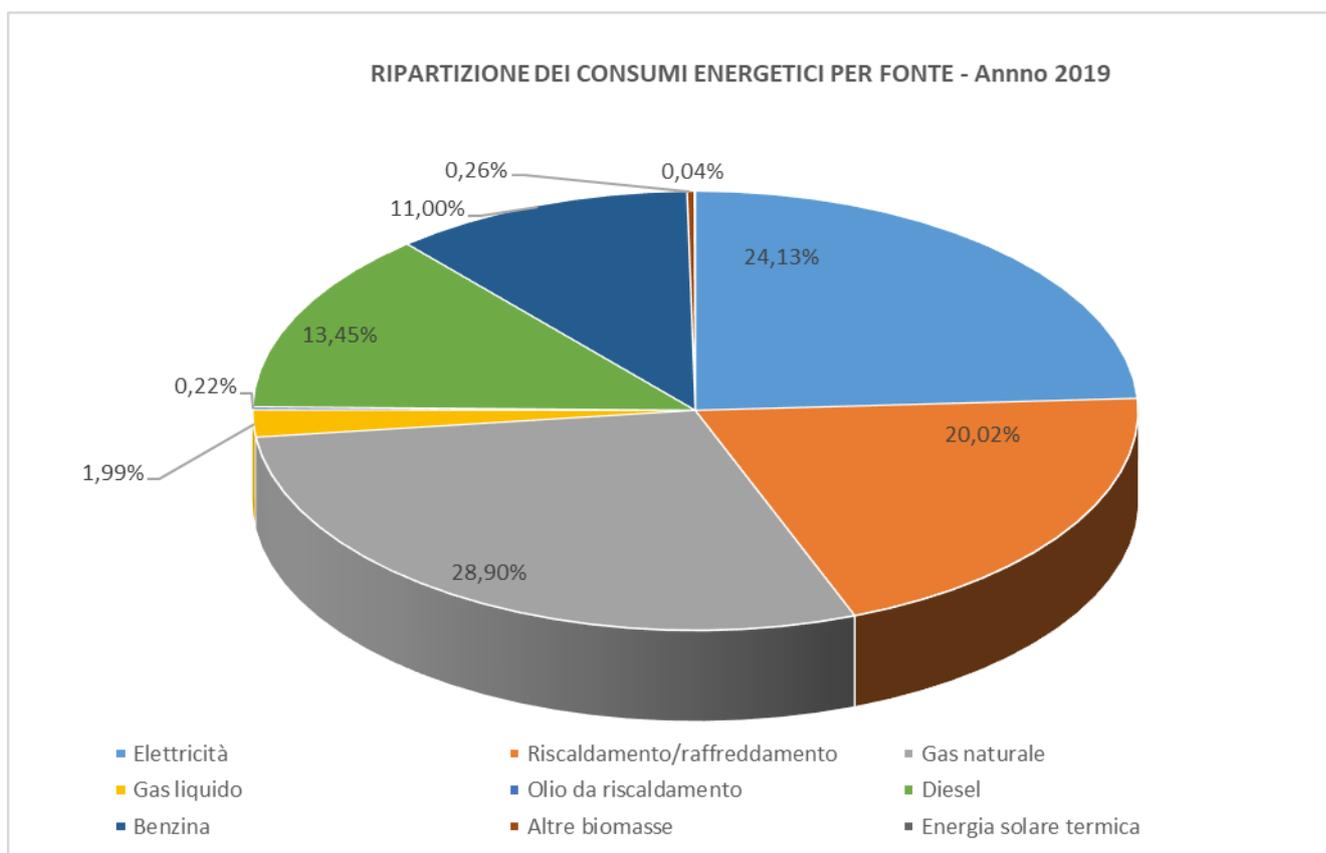
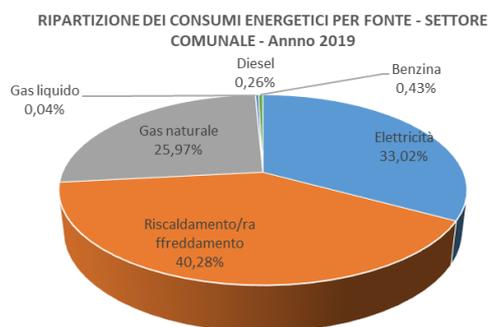


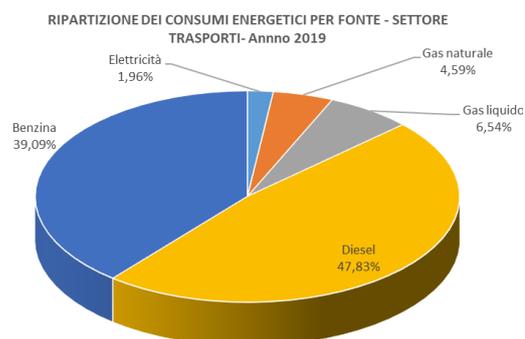
Figura 10 - Suddivisione dei consumi energetici per fonte – Anno 2019

Nel seguito si rappresentano le elaborazioni grafiche relative ai consumi energetici di ogni singolo settore suddiviso in funzione delle fonti.

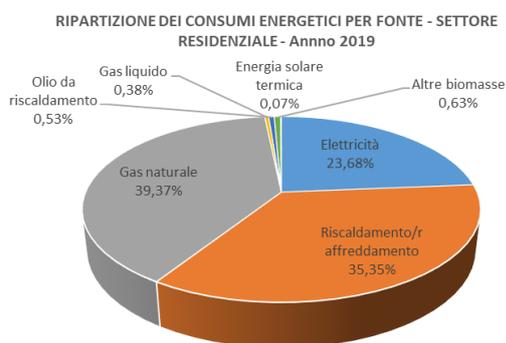
## Settore Municipale



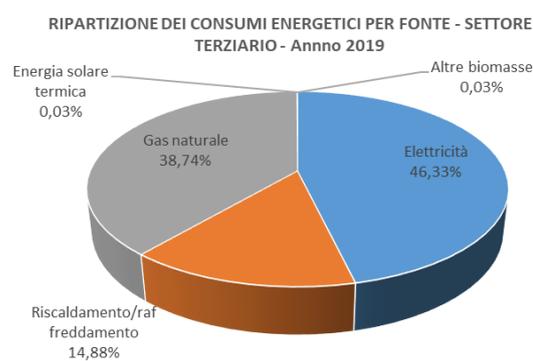
## Settore Trasporti



## Settore Residenziale



## Settore Terziario



## ANALISI RIASSUNTIVA DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> AL 2019

Si riporta di seguito il prospetto riassuntivo delle emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise per tipologia di combustibile e per settore (ad esclusione di quello industriale).

2019	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t]									
	Elettricità	Riscaldamento/ Raffreddamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili		Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Altre biomasse	Solare termico	
SETTORE MUNICIPALE	24.405	22.550	18.141							<b>65.095</b>
SETTORE TERZIARIO	494.556	58.241	190.292							<b>743.090</b>
SETTORE RESIDENZIALE	376.055	205.938	287.692	3.150	5.357					<b>878.192</b>
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	25.989									<b>25.989</b>
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti</b>	<b>921.006</b>	<b>286.729</b>	<b>496.125</b>	<b>3.150</b>	<b>5.357</b>	-	-	-	-	<b>1.712.366</b>
FLOTTA COMUNALE	12	-	102	28	-	242	370			<b>755</b>
TRASPORTI PUBBLICI	21.691	-	12.485	-	-	28.642	-			<b>62.818</b>
TRASPORTI PRIVATI	382	-	10.716	37.751	-	290.622	243.320			<b>582.791</b>
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>22.085</b>	-	<b>23.302</b>	<b>37.780</b>	-	<b>319.506</b>	<b>243.690</b>	-	-	<b>646.363</b>
<b>TOTALE</b>	<b>943.090</b>	<b>286.729</b>	<b>519.427</b>	<b>40.930</b>	<b>5.357</b>	<b>319.506</b>	<b>243.690</b>	-	-	<b>2.358.730</b>

Tabella 21 - Riepilogo delle emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise per fonti e per settore al 2019

Nel seguito si rappresentano le elaborazioni grafiche relative alle emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise per settori e per fonti.

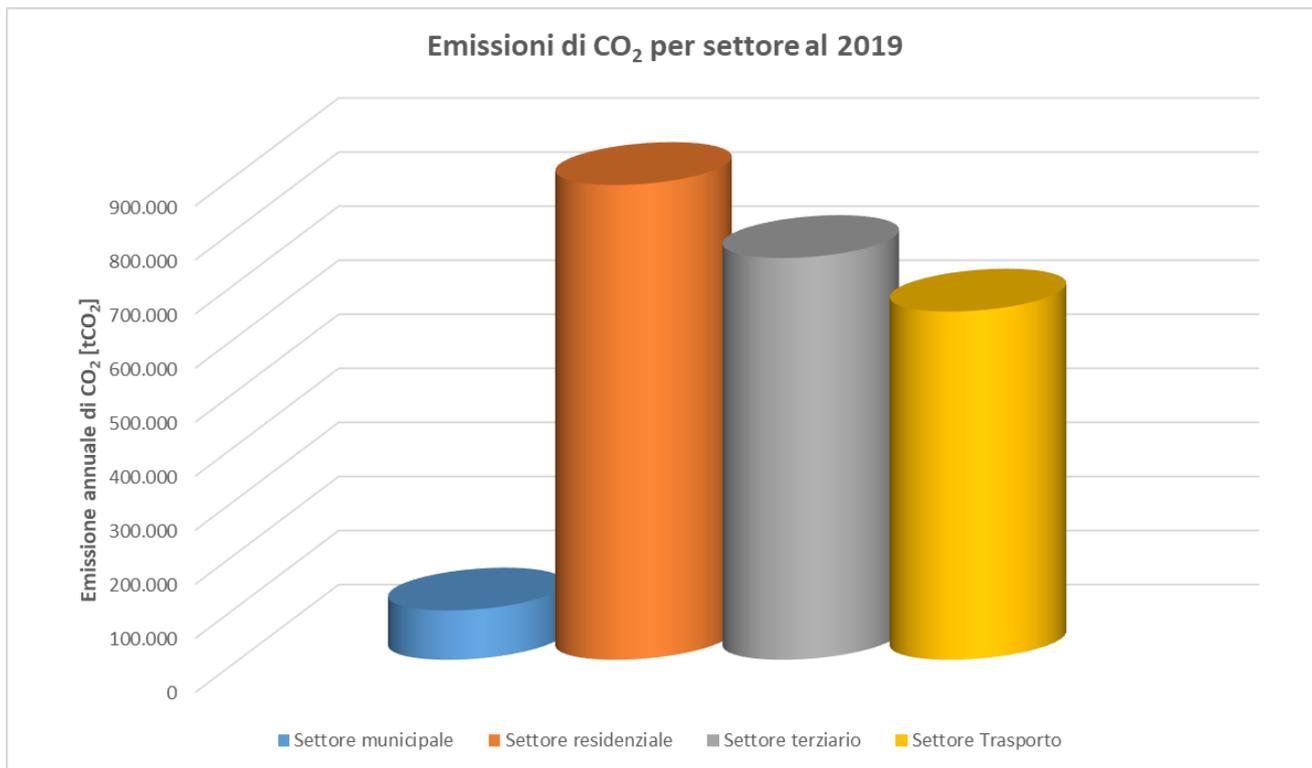


Figura 11 - Suddivisione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per settore – Anno 2019

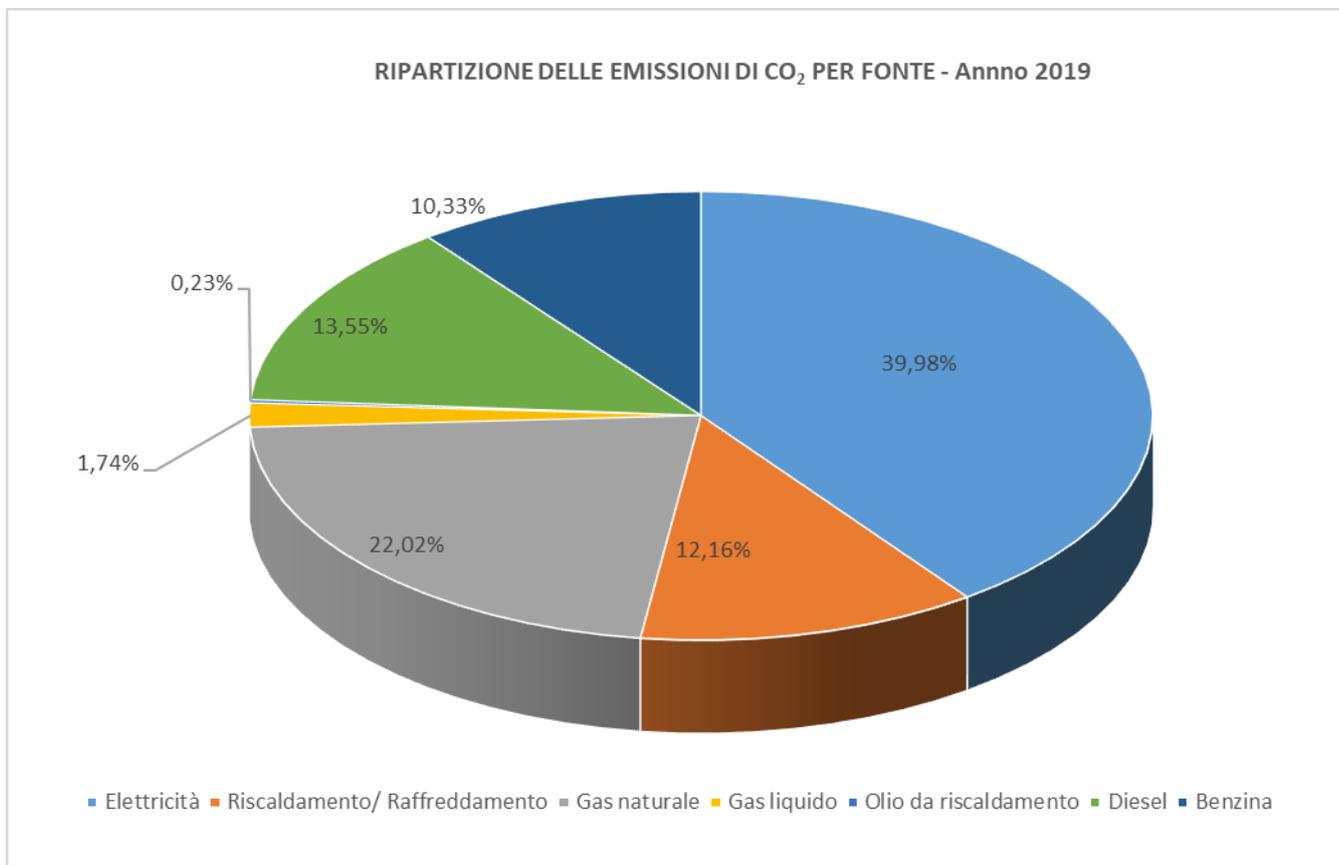
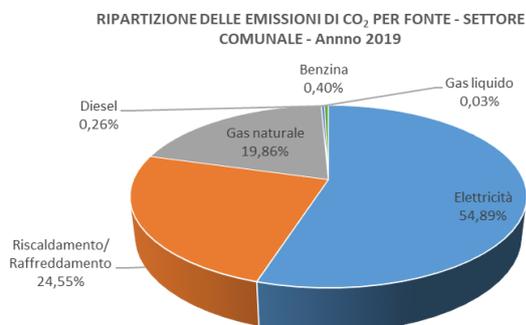


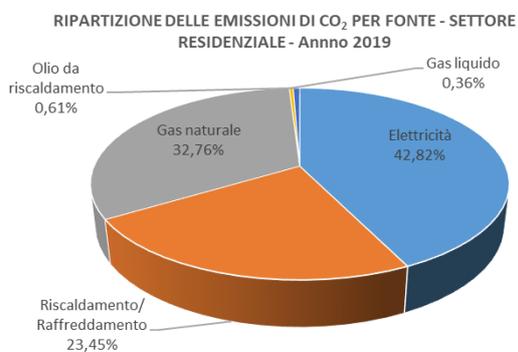
Figura 12 - Suddivisione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per fonte – Anno 2019

Nel seguito si rappresentano le elaborazioni grafiche relative alle emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise per settori e per fonti.

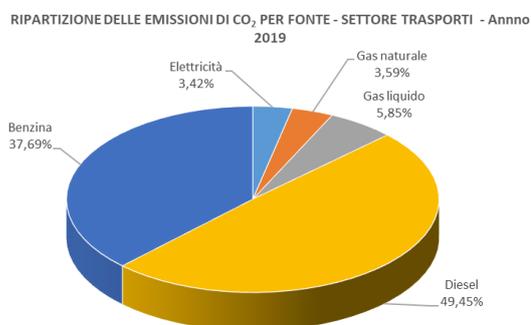
### Settore Municipale<sup>3</sup>



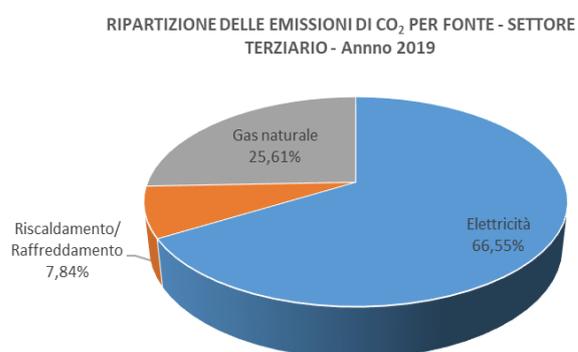
### Settore Residenziale



### Settore Trasporti<sup>4</sup>



### Settore Terziario



<sup>3</sup> Sono comprese le emissioni di CO<sub>2</sub> degli edifici municipali, l'illuminazione pubblica e la flotta comunale.

<sup>4</sup> Sono comprese le emissioni di CO<sub>2</sub> dei trasporti pubblici e privati

## CONCLUSIONI DEL TERZO RAPPORTO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Rispetto a quanto evidenziato dal precedente rapporto di monitoraggio del TAPE, riferito all'anno 2017 (-33% rispetto alla *baseline* del 1991), si è registrata un'ulteriore riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 14%. La riduzione complessiva risulta infatti nel 2019 pari al -47%, superiore all'obiettivo del -30% al 2020 fissato nel TAPE.

Le riduzioni maggiori sono state registrate nel settore municipale (-58%) e nel settore residenziale (-65%). Il settore dei trasporti (pubblici e privati) ha fatto registrare complessivamente una riduzione del -26% e quello dell'illuminazione pubblica una riduzione del -28%. Tale risultato è attribuibile in parte al risultato delle azioni attuate dall'Amministrazione nel corso degli anni (in particolare per quanto attiene l'illuminazione pubblica) ed in parte al miglioramento generale del livello di efficienza degli usi energetici che ha caratterizzato il settore residenziale – con una significativa estensione della volumetria servita da teleriscaldamento.

Nel settore residenziale sono da considerare gli effetti positivi del regime di detrazioni previsto a livello nazionale per le spese di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente e anche la riduzione progressiva del numero di abitanti della città, mentre nel caso del settore trasporti la riduzione delle emissioni è attribuibile all'effetto combinato della riduzione dei km percorsi sul territorio cittadino e della progressiva sostituzione del parco veicolare con mezzi più efficienti.

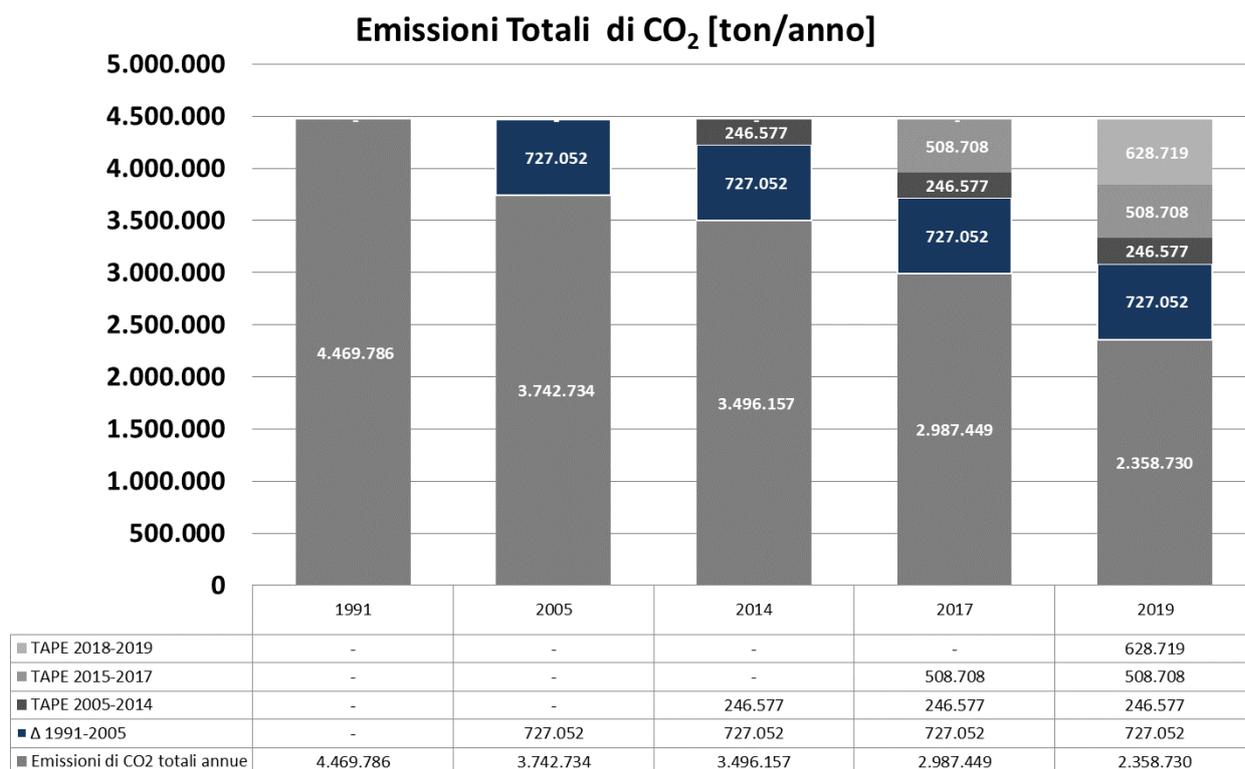


Figura 13 - Trend di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dall'anno base (1991) al 2019

## AZIONI PER LA RIDUZIONE DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Si riporta di seguito una matrice riassuntiva delle misure e delle azioni di riduzione delle emissioni suddivise per settore. Nella tabella sono esplicitati i risultati cumulati di riduzione raggiunti da tutte le azioni incluse nel Piano a partire dall'avvio del TAPE fino al 2019.

SETTORE	MISURA	AZIONE	Descrizione	Stato azione	RISULTATO AL 2014 [tCO <sub>2</sub> /anno]	RISULTATO al 2017 [tCO <sub>2</sub> /anno]	RISULTATO al 2019 [tCO <sub>2</sub> /anno]
MUNICIPALE		TAPE 1.1.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici di proprietà comunale	Completata	619		
	A.1	A.1.1	Sostituzione di tutte le caldaie poco efficienti	Completata	508	-	-
		A.1.2	Riqualificazione Energetica scuole	Completata	1500	249	-
		A.1.3	Manutenzione straordinaria Palazzo Ghiaccio	Completata	287	-	-
	A.2	A.2.1	Manutenz. Straord. scuola Dal Piaz e ex Meucci (Progetto PRO-LITE)	Completata	-	4	-
		A.2.2	Sistema di Energy management edifici comunali	Completata	34663	-	-
A.2.3		Riqualificazione della sede comunale in p.za S. Giovanni	Completata	-	-	1137,26	
TERZIARIO	B.1	B.1.1	Riqualif. Energetica edifici Città Metropolitana di Torino	Completata	1601	-	-
	B.2	B.2.1	Nuova sede Regione Piemonte (NZE B)	Non completata	-	-	-
		TAPE 1.2.1	Accedo Energia	Completata	49		
		TAPE 1.2.4	Progetto "Dinamo Prendendo il Sole"	Completata	104		
RESIDENZIALE	C.1	C.1.1	Riqualif. ATC Corso Vercelli	Completata	888	-	-
		C.1.2	Riqualif. ATC via Gallina	Completata	484	-	-
		C.1.3	Riqualif. ATC via Cravero	Completata	484	-	-
		C.1.4	Riqualif. ATC via Pacini	Completata	173	-	-
		C.1.5	Riqualif. ATC Corso Taranto	Completata	728	-	-
		C.1.6	Bando Risparmio Energetico 2013	Completata	1934	-	-
		TAPE 1.3.7	Incentivi per l'integrazione del solare FV negli edifici residenziali	Completata	2391		
		TAPE 1.3.4	Incentivi per la realizzazione di interventi dimostrativi in campo energetico	Completata	200		
	TAPE 1.3.9	Riqualificazione del distretto di via Arquata	Completata	260			
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	D.1	D.1.1	Sostituzione di lampada a vapori di mercurio con lampade a minor consumo	Completata		4644	
	D.2	D.2.1	Progetto LED PER TORINO – pubblica illuminazione	Completata	1159,2	11592	11592
		D.2.2	Progetto LED PER TORINO – lanterne semaforiche	Estesa	2696,16	4360,16	4360,16
TRASPORTI	E.1	E.1.1	Prolungamento Linea 1 Metro	Estesa	22687,5	-	22687,5

		E.1.2	Realizzazione Linea 2 Metro	In corso	-	-	-	
	E.2	E.2.1	Aggiornamento tecnologico linee Star	Completata	-	399	-	
		E.2.2	Veicoli elettrici linea 19	Completata	-	373	-	
		E.2.3	Realizzazione della linea tramviaria della Spina Centrale	Stralciata	-	-	-	
		E.2.4	Realizz. e implementazione del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM)	In corso	-	-	-	
		E.2.5	Pensilina con punti di ricarica per i veicoli elettrici	Non avviata	-	-	-	
		E.2.6	Acquisto di autobus elettrici	Completata	-	-	1336	
		E.3	E.3.1	Realizzazione di nuove piste ciclabili	Non completata	Non valorizzata	Non valorizzata	1040
	E.3.2		Aumento dell'offerta di parcheggi bici	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
	E.3.3		Incremento servizio TO BIKE e bike sharing	Estesa	623	-	648	
	E.4	E.4.1	Limitazione alla circolazione dei veicoli privati sul territorio comunale	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
		E.4.2	Limitazione della circolazione e gestione accessi ZTL	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
		E.4.3	Estensione temporale della ZTL	Non avviata	-	-	-	
		E.4.4	Potenz. Parcheggi di interscambio	In corso	-	-	132	
	E.5	E.5.1	Modalità alternative per lo spostamento delle merci	Completata	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
	E.6	E.6.1	Servizio di car sharing tradizionale ed elettrico	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
		E.6.2	Servizio di van sharing	Completata	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
			TAPE 3.3	Ammodernamento della flotta di veicoli per il trasporto pubblico	Completata	13456		
	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA	F1	F.1.1	Utilizzo per scopi energetici del biogas prodotto dalla discarica della Città di Torino	Completata	6040		
		F2	F.1.2	Produzione di energia idroelettrica dalla centrale Pellerina	Completata	1285		
			TAPE 4.2	Promozione del FV – Contributi del comune di Torino	Completata	329		
	TELERISCALDAMENTO	G.1	G.1.1	Estensione teleriscaldamento	In corso	111.832,37	185.898	206.553,44
	ACQUISTI PUBBLICI ECOLOGICI	H.1	H.1.1	Protocollo APE (Città di Torino e altri Enti)	Completata	94.373	-	-
			H.1.2	Protocollo APE e CAM (en. Elettrica GTT)	Nuova azione	-	-	3919
	LAVORARE CON I CITTADINI	I.1	I.1.1	Attività di formazione e sensibilizzazione AMIAT	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata
		I.2	I.2.1	Strumenti di supporto per l'uso della bicicletta (B.U.NE.T.)	Completata	Non valorizzata	-	-
I.2.2			Promozione verso un turismo sostenibile	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata	
I.2.3			Installazione di punti acqua SMAT	Completata	668	-	1113	

		I.2.4	Iniziative legate alle tematiche ambientali (domeniche ecologiche)	Completata	Non valorizzata	Non valorizzata	-
		I.2.5	Attività del Museo A come Ambiente	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata
		I.2.6	Progetto "Spazio per tutti" dell'associazione LAQUP	Completata	Non valorizzata	Non valorizzata	-
<b>VERDE</b>	L.1	L.1.1	Fornitura e messa a dimora di alberi (Progetto SMART TREE)	In corso	Non valorizzata	Non valorizzata	Non valorizzata
		L.1.2	Progetto TOCC (Torino Città da Coltivare)	Completata	Non valorizzata	-	-
		L.1.3	Interventi di forestazione urbana (ulteriori rispetto a quelli di sostituzione)	In corso	-	-	297
<b>GESTIONE RIFIUTI</b>	M.1	M.1.1	Aumento della raccolta differenziata al 50,1% al 2020	In corso	-	-	-

Nel seguito sono riportate le schede di dettaglio relative ad azioni che sono ancora in corso e che hanno un potenziale di miglioramento rispetto agli obiettivi fin ora raggiunti.

# SETTORE TERZIARIO

MACRO SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE, IMPIANTI, INDUSTRIE	
SETTORE	B	Terziario
MISURA	B.2	Interventi sul patrimonio edilizio della Regione Piemonte
AZIONE	B.2.1	<b>Nuova sede della Regione Piemonte</b>

## DESCRIZIONE

L'azione prevede la realizzazione del nuovo complesso amministrativo ed istituzionale della Regione Piemonte, UNICA NZEB, che la Giunta Regionale ha individuato come progetto di interesse regionale in ragione della sua valenza a carattere dimostrativo.

L'edificio si pone l'obiettivo NZEB (Nearly Zero Energy Buildings), relativamente all'utilizzo di energia rinnovabile per il soddisfacimento del fabbisogno energetico complessivo dell'edificio nonché nell'adozione di sistemi di building automation e smartmetering (sonde geotermiche a circuito chiuso, impianti fotovoltaici, building automation systems (BAS).

La chiusura del cantiere è attualmente prevista a metà 2022 e l'ingresso dei dipendenti regionali nell'ultimo trimestre del 2023, dopo i collaudi.



## COSTI

Euro 262.000.000

## TEMPI

Inizio 2011

Fine 2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	<b>1.402,00</b>	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>723,43</b>	-	-	-

## SETTORE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

MACRO SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE, IMPIANTI, INDUSTRIE	
SETTORE	D	Illuminazione Pubblica
MISURA	D.1	Miglioramento delle prestazioni energetiche e dei sistemi di gestione degli impianti di PI urbana
AZIONE	D.2.1	<b>Sostituzione delle lampade di PI con sorgenti LED</b>

### DESCRIZIONE

L'azione si inserisce nel progetto LED PER TORINO, che ha portato alla sostituzione di circa 55.000 nuove lampade a LED (pari al 55% del totale dei lampioni cittadini) in partnership con Iren Servizi e Innovazione. La Società del gruppo IREN, che gestisce il servizio di pubblica illuminazione a Torino, ha realizzato l'intervento tra il 2014 ed il 2016, tramite un Accordo Quadro con la Città di Torino.

Grazie all'implementazione dell'azione sono state sostituite circa 7500 lampade: 860 apparecchi di grande potenza da 400 Watt e oltre 6600 nuovi Led installati nei principali sottopassi della città.

Il conseguimento dell'attività di sostituzione di apparecchi esistenti e la nuova installazione di apparecchi a Led consentirà di aggiornare l'intero patrimonio I.P. della Città.



Fonte: <https://www.gruppoiren.it/illuminazione-pubblica>

### COSTI

Euro 14.000.000 (totale azioni D.2.1 e D.2.2)

### TEMPI

Inizio 2015

Fine 2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	<b>24.000</b>	<b>2.400</b>	<b>24.000</b>	<b>24.000</b>
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>11.592</b>	<b>1.159,2</b>	<b>11.592</b>	<b>11.592</b>

## SETTORE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

MACRO SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE, IMPIANTI, INDUSTRIE	
SETTORE	D	Illuminazione Pubblica
MISURA	D.1	Miglioramento delle prestazioni energetiche e dei sistemi di gestione degli impianti di PI urbana
AZIONE	D.2.2	<b>Sostituzione delle lampade degli impianti semaforici con sorgenti LED</b>

### DESCRIZIONE

Il servizio semaforico di Torino, che è gestito da Iride Servizi S.p.A. (Gruppo IREN), è costituito da 679 impianti, dotati di 17.184 lanterne con lampade ad incandescenza e 1.538 lanterne a LED. Nel 2005 è stata avviata la sostituzione di tutte le tradizionali lampade ad incandescenza con lampade a LED, con l'obiettivo di ridurre il consumo di 12.745 MWh/anno entro il 2020.

L'azione aggiuntiva, che rientra nel progetto LED PER TORINO, prevede la sostituzione di 12.000 lanterne semaforiche entro il 2022.



### COSTI

Euro 14.000.000 (totale azioni D.2.1 e D.2.2)

### TEMPI

Inizio 2005

Fine 2022

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	<b>12.745,00</b>	<b>5.280,00</b>	<b>8.450,00</b>	<b>8.450,00</b>
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>6.576,00</b>	<b>2.696,16</b>	<b>4.360,16</b>	<b>4.360,16</b>

# SETTORE TRASPORTI

MACRO SETTORE	TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
SETTORE	E	Trasporti pubblici e privati
MISURA	E.1	Realizzazione della metropolitana di Torino
AZIONE	E.1.1	<b>Prolungamento della linea 1 della metropolitana</b>

## DESCRIZIONE

L'azione si compone delle seguenti sotto azioni:

- Realizzazione del tratto Fermi-Lingotto (conclusa);
- Prolungamento fino a Piazza Bengasi (completato), con realizzazione di un parcheggio di interscambio al confine con il comune di Moncalieri;
- Prolungamento fino a Cascine Vica in direzione Nord per un tratto di 3,7 km (programmato entro il 2024), con parcheggio di interscambio in prossimità dell'uscita della tangenziale.

Con il suo prolungamento, la Linea 1 potrà consentire una riduzione ulteriore del 10% del numero di spostamenti con veicoli privati rispetto al 2005.

Realizzati i p.ti a) e b) rimane da realizzare il prolungamento di cui al p.to c).

Maggiori informazioni: <https://www.infrato.it/it/linea-1---link-1/ex/>



Fonte: [www.infrato.it](http://www.infrato.it)

## COSTI

Euro 547.070.273

## TEMPI

Inizio 2006

Fine 2024

## RISULTATI

	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>33.201,86</b>	<b>22.687,50</b>	-	<b>22.687,50</b>

# SETTORE TRASPORTI

MACRO SETTORE	TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
SETTORE	E	Trasporti pubblici e privati
MISURA	E.1	Realizzazione della metropolitana di Torino
AZIONE	E.1.2	<b>Realizzazione della linea 2 della metropolitana</b>

## DESCRIZIONE

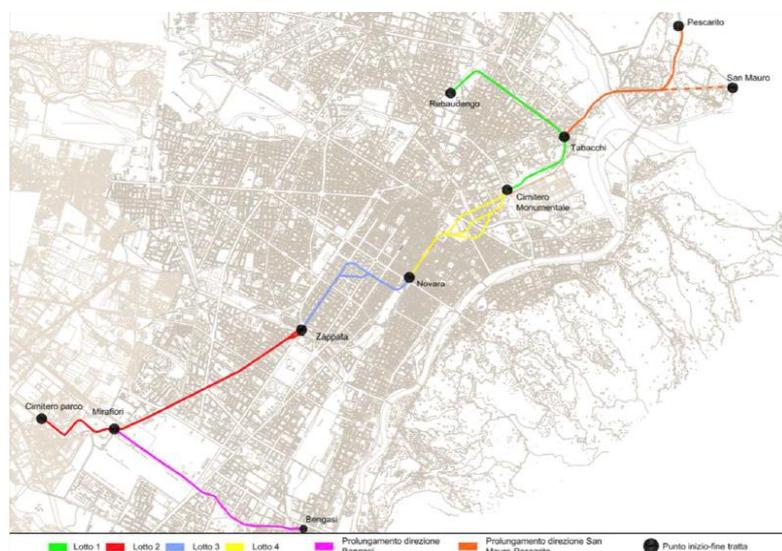
La seconda linea di metropolitana prevede un tracciato di 26 km e 33 fermate, suddiviso in 4 lotti:

- Lotto 1: piazza Rebaudengo – Cimitero Monumentale
- Lotto 2: Cimitero Monumentale – Corso Novara
- Lotto 3: Corso Novara – Stazione Zappata
- Lotto 4: Stazione Zappata – Cimitero Parco

Le analisi trasportistiche condotte ai fini della progettazione preliminare stimano una domanda potenziale per la Linea di 27.000 persone/ora nell'ora di punta.

Si prevede la partenza dei bandi per la realizzazione dell'opera nel 2024.

Maggiori informazioni: [http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/180626\\_ppt\\_invio.pdf](http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/180626_ppt_invio.pdf)



## COSTI

Euro 1.185.000.000 (stimati assumendo i costi parametrici desunti da quelli della Linea 1)

## TEMPI

Inizio	2015
Fine	2030

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>26.137,63</b>	-	-	-

# SETTORE TRASPORTI

MACRO SETTORE	TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
SETTORE	E	Trasporti pubblici e privati
MISURA	E.2	Miglioramento dell'efficienza del trasporto pubblico e del sistema di trasporto privato
AZIONE	E.2.4	<b>Realizzazione e implementazione del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM)</b>

## DESCRIZIONE

L'azione prevede la riorganizzazione del servizio ferroviario a seguito del completamento del Passante Ferroviario con il raddoppio dei binari sul collegamento Trofarello-Stura.

Al 2019 la riorganizzazione prevista non è ancora stata completata

Link

- <http://www.sfmtorino.it/>
- [http://www.mtm.torino.it/it/piani-progetti/progetti-a-scala-metropolitana/sfm/Valutazione Benefici-Costi SFM.pdf](http://www.mtm.torino.it/it/piani-progetti/progetti-a-scala-metropolitana/sfm/Valutazione_Benefici-Costi_SFM.pdf)

## COSTI

Non vi sono costi di investimento, costi sostenuti sono quelli per la compensazione economica degli obblighi di pubblico servizio.

## TEMPI

Inizio 2010

Fine 2023

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>45.000</b>	-	-	-

# SETTORE TRASPORTI

MACRO SETTORE	TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
SETTORE	E	Trasporti pubblici e privati
MISURA	E.2	Miglioramento dell'efficienza del trasporto pubblico e del sistema di trasporto privato
AZIONE	E.2.6	<b>Acquisto di autobus elettrici</b>

## DESCRIZIONE

Da Ottobre 2017 sono in servizio 20 nuovi autobus elettrici BYD da 12 metri sulle linee di trasporto pubblico n. 6 e 19 gestite da GTT, che sostituiscono mezzi a gasolio con significativi benefici ambientali. Nel 2019 sono entrati in servizio ulteriori 8 mezzi da 8,75 metri, con cui la flotta dei bus elettrici di GTT a zero emissioni in atmosfera ha raggiunto un totale di 46 (6% della flotta totale). Altri veicoli sono stati acquistati nel 2021, con l'obiettivo di arrivare a un totale di 170 bus elettrici circolanti entro il 2023.



Fonte: [www.gtt.to.it](http://www.gtt.to.it)

## COSTI

n.d.

## TEMPI

Inizio	2018
Fine	2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO2 (t/anno)	<b>1.336,00</b>	-	-	<b>1.336,00</b>

# SETTORE TRASPORTI

MACRO SETTORE	TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
SETTORE	E	Trasporti pubblici e privati
MISURA	E.3	La città smart va in bicicletta
AZIONE	E.3.1	<b>Realizzazione di nuove piste ciclabili</b>

## DESCRIZIONE

Il Consiglio Comunale ha approvato il 18 Ottobre 2013 il “Piano della mobilità ciclabile” (Biciplan), in continuità con il PUMS. Il Biciplan si pone l’obiettivo strategico di portare dal 3% del 2008 al 15% entro il 2020 la percentuale degli spostamenti quotidiani in bicicletta. L’obiettivo del Biciplan è quello di ricucire la rete esistente con i tratti mancanti, valutando anche interventi “leggeri” quali corsie ciclabili o di moderazione della velocità. Il Piano si sviluppa secondo due tematiche principali: la pianificazione delle infrastrutture e le politiche ed azioni per favorire lo sviluppo della mobilità ciclabile.

Nel 2017 è stato raggiunto il traguardo dei 200 km di piste ciclabili; e attualmente l’indicatore è pari a 207 km totali.



## COSTI

Euro 2.400.000 (costo medio stimato in 120.000 Euro/km di pista)

## TEMPI

Inizio	2005
Fine	2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Produs. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	-	-	-	<b>1.040,00</b>

# SETTORE TRASPORTI

MACRO SETTORE	TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
SETTORE	E	Trasporti pubblici e privati
MISURA	E.3	La città smart va in bicicletta
AZIONE	E.3.3	<b>Implementazione del servizio di bike sharing (TO-BIKE)</b>

## DESCRIZIONE

Il progetto della Città di Torino prevede l'installazione di circa 390 stazioni sul territorio comunale, per un totale di 3.900 biciclette, e connessioni con i Comuni dell'area metropolitana. Il progetto è stato avviato a Giugno 2010; al 2017 risultavano attive 165 stazioni e al 2019 ne risultano operative 170 in tutta la città.

Si prevede l'installazione di ulteriori 15 stazioni con i finanziamenti previsti dal piano periferie e dal bando PON.



Fonte: [www.tobike.it](http://www.tobike.it)

## COSTI

n.d.

## TEMPI

Inizio 2010

Fine 2015 (Azione ulteriormente estesa al 2020)

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>623</b>	<b>623</b>	-	<b>25</b>

# TELERISCALDAMENTO

MACRO SETTORE	TELERISCALDAMENTO	
SETTORE	G	Teleriscaldamento
MISURA	G.1	Incremento della volumetria allacciata alla rete di teleriscaldamento
AZIONE	G.1.1	<b>Incremento della volumetria allacciata alla rete di teleriscaldamento di edifici municipali, residenziali privati e terziari</b>

## DESCRIZIONE

L'azione prevede l'estensione dell'attuale rete di teleriscaldamento, realizzata a partire dai primi anni '80, rendendo Torino la città metropolitana più teleriscaldata a livello nazionale.

La volumetria teleriscaldata a Torino dal gruppo IREN è pari attualmente a circa 63,5 milioni di m<sup>3</sup> con circa 600.000 abitanti serviti e 573 km di rete.

Azioni previste e stato di avanzamento:

- Saturazione Rete Torino – il progetto prevede l'allacciamento di 9 milioni di m<sup>3</sup>;
- Estensione Torino Nord - il progetto prevede l'allacciamento di 5 milioni di m<sup>3</sup>;
- TLR Beinasco - il progetto prevede l'allacciamento di circa 430.000 m<sup>3</sup> (lavori conclusi) ;
- Collegamento TRM con Beinasco e Grugliasco - il progetto prevede la posa di dorsali per alimentare le reti di Beinasco e Grugliasco attraverso una sottostazione di scambio termico presso il Termovalorizzatore del Gerbido (lavori conclusi);
- Torino San Salvario – il progetto prevede l'allacciamento di circa 2,2 milioni di m<sup>3</sup>. Sono partiti i lavori per la realizzazione di un nuovo sistema di accumulo di calore che consentirà l'allacciamento delle utenze, previsto entro il 2025.

L'azione è proceduta secondo i tempi di avanzamento previsti nell'ultimo monitoraggio, ottenendo i risultati di riduzione inizialmente stimati.

## COSTI

n.d.

## TEMPI

Inizio 2005  
Fine 2025

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>206.553,44</b>	<b>111.832,37</b>	<b>185.898</b>	<b>206.553,44</b>

# ACQUISTI PUBBLICI ECOLOGICI

MACRO SETTORE	ACQUISTI PUBBLICI ECOLOGICI	
SETTORE	H	Acquisti pubblici ecologici
MISURA	H.1	GPP (Green Public Procurement)
AZIONE	H.1.2	<b>Applicazione CAM e protocollo di intesa A.P.E. (Acquisti Pubblici Ecologici) da parte di GTT</b>

## DESCRIZIONE

La gestione ecologica degli acquisti pubblici (Green Public Procurement) prevede l'inserimento di criteri di qualificazione ambientale nelle procedure di acquisto di beni e servizi delle Pubbliche Amministrazioni. In conseguenza della sottoscrizione nel 2016 del protocollo APE della Città di Torino e dell'applicazione dei CAM (Criteri Ambientali di Minima) nazionali, diventati obbligatori, GTT ha acquistato e utilizzato nel 2017 energia elettrica prodotta per il 50% da fonti rinnovabili.

GTT, che ha aderito alla convenzione SCR, utilizza attualmente energia elettrica 100% certificata da fonti rinnovabili.

## COSTI

n.d.

## TEMPI

Inizio 2018

Fine 2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	-	-	-	<b>3.919,00</b>

## LAVORARE CON I CITTADINI

MACRO SETTORE	LAVORARE CON I CITTADINI	
SETTORE	I	Lavorare con i cittadini
MISURA	I.2	Iniziative ed eventi per il coinvolgimento dei cittadini
AZIONE	I.2.3	<b>Installazione di punti acqua SMAT</b>

### DESCRIZIONE

L'azione prevede di mettere a disposizione dei cittadini di Torino un congruo numero di Punti Acqua SMAT, in area pubblica, con erogazione di acqua di rete naturale, gasata a temperatura ambiente o refrigerata, in ogni caso definita: acqua a "chilometri zero". L'installazione delle cassette dell'acqua sul territorio cittadino si pone l'obiettivo di favorire lo sviluppo e la diffusione dell'utilizzo dell'acqua proveniente da rete pubblica nell'ottica di promozione del risparmio idrico. Ulteriori risultati dal punto di vista ambientale sono correlati al minor numero di bottiglie di plastica utilizzate dai cittadini che normalmente fanno uso di acqua potabile imbottigliata, ai costi ambientali generati dal trasporto dell'acqua imbottigliata dal luogo di produzione a quello di distribuzione, nonché alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In ogni Punto Acqua SMAT l'utente avrà inoltre la possibilità di ottenere informazioni circa la qualità dell'acqua erogata. In ognuno sarà infatti esposta una tabella nella quale saranno illustrate le principali caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua, che è garantita e igienizzata con impianti UV. Per la fornitura gasata viene utilizzata anidride carbonica liquida per uso alimentare.

### COSTI

n.d.

### TEMPI

Inizio	2012
Fine	2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>668</b>	<b>668</b>	-	<b>1.113</b>

# VERDE

MACRO SETTORE	VERDE	
SETTORE	L	VERDE
MISURA	L.1	Misure di compensazione tramite interventi di forestazione urbana
AZIONE	L.1.3	<b>Interventi di forestazione urbana</b>

## DESCRIZIONE

Tra il 2018 e il 2019 la Città di Torino ha messo a dimora 14.880 alberi (Bilancio Arboreo della Città di Torino, 2016-2021), principalmente tramite strategie di implementazione della foresta urbana attraverso la creazione di nuovi boschi lungo i corridoi ecologici.

Per la stima dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> da parte degli interventi è stato considerato un fattore cautelativo di 20 kg CO<sub>2</sub>/albero\*anno, adeguato ad interventi in contesto urbano e cicli di vita presunti di 30 anni.

## COSTI

n.d.

## TEMPI

Inizio 2018

Fine 2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	-	-	-	<b>297</b>

# GESTIONE RIFIUTI

MACRO SETTORE	GESTIONE RIFIUTI	
SETTORE	M	GESTIONE RIFIUTI
MISURA	M.1	Riduzione dei rifiuti e miglioramento del ciclo di gestione
AZIONE	M.1.1	<b>Aumento della raccolta differenziata</b>
Referente azione		

## DESCRIZIONE

L'azione valorizza la riduzione delle emissioni associata ad un sistema di gestione dei rifiuti con raccolta differenziata al 50,1% (previsioni AMIAT al 2020) rispetto allo scenario attuale con raccolta differenziata al 44,7% (dati AMIAT 2017).

La stima della riduzione è stata fatta con riferimento ai fattori di emissione riportati nello studio della DG Environment "Waste Management options and climatechange" per le diverse tipologie di trattamento ad oggi presenti nel sistema di gestione rifiuti della Città di Torino:

- incenerimento con recupero di calore ed energia elettrica della frazione indifferenziata;
- compostaggio della frazione organica;
- riciclo delle restanti frazioni ottenute dalla raccolta differenziata.

AMIAT ha raggiunto nel 2019 il livello del 47,7% di raccolta differenziata.

## COSTI

n.d.

## TEMPI

Inizio 2018

Fine 2020

RISULTATI	STIMA INIZIALE	AL 2014	AL 2017	AL 2019
Diminuzione consumi (MWh/anno)	-	-	-	-
Prod. en. rinnovabile (MWh/anno)	-	-	-	-
Diminuzione emissioni CO <sub>2</sub> (t/anno)	<b>2.912</b>	-	-	-

## DOCUMENTI UTILI

- Linee guida “Come sviluppare un piano di azione per l’energia sostenibile” (JRC Scientific and Technical Reports)
- Waste Management Options and Climate Change (Final Report to the European Commission, DG Environment)
- 15° Rapporto sulla mobilità degli italiani (ISFORT)
- Realizzazione di una piattaforma per la gestione integrata dei diritti di mobilità per la città di Torino, studio di fattibilità (5T)
- 4° Rapporto nazionale sulla sharingmobility (Fondazione per lo sviluppo sostenibile)
- Autoritratto 2019 (Automobile Club d’Italia)
- DNF GTT 2019
- Gruppo IREN, Bilancio di Sostenibilità 2019 e 2020
- Bilancio arboreo della città di Torino 2016-2021
- AMP (Agenzia per la Mobilità Piemontese) – Progetto di servizio ferroviario

## Allegato 1 – Dati relativi ai consumi e alle emissioni del Settore Industria nel 2019

Si riportano di seguito i consumi energetici per vettore, così come disponibili tramite il servizio della Regione Piemonte "IoComune".

	CONSUMI ENERGETICI		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	[ton/anno]
<b>NON-ETS</b>	<b>250.958</b>	<b>2.240.884</b>	<b>562.829</b>
<b>ETS</b>		<b>548.924</b>	<b>110.883</b>

*Dati relativi all'Inventario delle emissioni del Settore Industria*

## Allegato 2 – Dati relativi ai consumi energetici e alle emissioni di CO<sub>2</sub> per gli anni 2018 e 2020 per settore

ANNO 2018

SETTORE MUNICIPALE – EDIFICI COMUNALI

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2018						
CLASSIFICAZIONE	CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMENTO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	BIOMASSA [MWh/anno]	[ton/anno]
<b>Consumi termici</b>						
Riscaldamento	-	150.334	96.986			<b>42.083</b>
Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	-					
Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	-					
Uso condizionamento	-					
Uso condizionamento + riscaldamento	-					
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	-					
Uso tecnologico + riscaldamento	-					
<b>Consumi elettrici</b>						
Sanità e Assistenza	57.273					<b>25.222</b>
Istruzione						
Musei						
Teatri						
Amministrazione						
Impianti sportivi						
Altro						
<b>TOTALE</b>	<b>57.273</b>	<b>150.334</b>	<b>96.986</b>			<b>67.305</b>

SETTORE MUNICIPALE – ILLUMINAZIONE PUBBLICA

CONSUMI ENERGETICI	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	[ton/anno]
59.675	26.280

SETTORE RESIDENZIALE

CONSUMI ENERGETICI							EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMENTO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GAS LIQUIDO [MWh/anno]	OLIO DA RISC [MWh/anno]	BIOMASSA [MWh/anno]	SOLARE TERMICA [MWh/anno]	[ton/anno]
879.721	1.287.274	1.561.905	13.410	25.332	31.581	2.475	905.682

SETTORE TERZIARIO

CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
ENERGIA ELETTRICA [MWh]	TELERISCALDAMENTO [MWh]	GAS NATURALE [MWh]	BIOMASSA [MWh/anno]	SOLARE TERMICA [MWh/anno]	[ton/anno]
1.098.755	375.454	1.030.934	1.051	669	748.297

## SETTORE INDUSTRIA

CLASSIFICAZIONE ATECO 2007	CONSUMI ENERGETICI		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA <sup>5</sup> [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	[ton/anno]
<b>TOTALE NON ETS</b>	<b>279.861</b>	<b>2.525.158</b>	<b>105.929</b>
<b>TOTALE ETS</b>		<b>524.402</b>	<b>633.328</b>

## VEICOLI COMUNALI

CATEGORIA VEICOLO	N. TOTALE	CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
		ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	[ton/anno]
L1 - Ciclomotori	48		8	-	-	-	2
L3 - Motocicli	73		73	-	-	-	18
M1 - Autoveicoli Trasporto Persone	532	8	1484	133	487	752	703
N1 - Autocarri p.t.t. < 3.500 kg	130	21	109	3	42	205	101
N2 - Autocarri p.t.t. > 3.500 kg < 12.000 kg	11		-	-	-	15	4
N3 - Autocarri p.t.t. > 12.000 kg	2		-	-	-	4	1
<b>TOTALE</b>	<b>796</b>	<b>29</b>	<b>1674</b>	<b>136</b>	<b>529</b>	<b>976</b>	<b>829</b>

<sup>5</sup> Nei consumi non è ricompresa l'energia elettrica fornita alle utenze alimentate in AT, ma solo quella relativa alle utenze alimentate in MT e BT. Si tratta infatti di un dato difficilmente accessibile e sul quale la Città non ha significative possibilità di controllo

## SETTORE TRASPORTO PUBBLICO

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2018			
	TEP	CONSUMO ENERGETICO [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [ton/anno]
Energia elettrica rete tranviaria	4.665	24.947	11.251
Energia elettrica rete ferroviaria GTT (20% di SFM1 e SFMa)	268,6	1.436	648
Energia elettrica rete ferroviaria Trenitalia (20% di SFM2, 3, 4, 6, 7 e b)	805,8	4.309	1.943
Energia elettrica metropolitana	3.116	16.663	7.515
Metano trazione (76,5% del totale)	5.951,7	68.535	13.844
Gasolio trazione (76,5% del totale)	11.562,21	113.689	30.355
<b>TOTALE</b>	<b>26.369</b>	<b>229.579</b>	<b>65.556</b>

## SETTORE TRASPORTO PRIVATO

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2018								
TIPOLOGIA	DATO DIMENSIONALE		CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [ton/anno]
	N. TOTALE	km PERCORSI [km/anno]	ELETTRICITÀ [MWh/anno]	BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	
Autovetture	576.552	1.663.321.656	167	856.353,56	145.911	35.363	595.297	413.100
Motocicli	73.929	213.281.207	3	123.833	-	-	-	30.836
Veicoli industriali	63.197	305.695.208	873	25.026	15.833	30.103	701.011	203.534
Autobus <sup>6</sup>	369	5.418.855	-	415			28.034	7.588
<b>TOTALE</b>	<b>714.047</b>	<b>2.187.716.926</b>	<b>1.043</b>	<b>1.005.628</b>	<b>161.744</b>	<b>65.466</b>	<b>1.324.342</b>	<b>655.059</b>

## EMISSIONI COMPLESSIVE DI CO<sub>2</sub> NELL'ANNO 2018

2018	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t] / CO <sub>2</sub> eq. [t]								Totale
	Elettricità	Riscaldamento/Raffreddamento	Combustibili fossili					Altre biomasse	
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina		
Fattori di emissione [tCO <sub>2</sub> /MWh]	0,440	0,150	0,202	0,231	0,279	0,267	0,249		
SETTORE MUNICIPALE	25.222	22.492	19.591	-	-	-	-		67.305
SETTORE TERZIARIO	483.875	56.174	208.249	-	-	-	-		748.297
SETTORE RESIDENZIALE	387.416	192.596	315.505	3.098	7.068	-	-		905.682
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	26.280	0	0	0	0	-	-		26.280
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti</b>	<b>922.792</b>	<b>271.262</b>	<b>543.344</b>	<b>3.098</b>	<b>7.068</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>1.747.564</b>
FLOTTA COMUNALE	-	-	107	31	-	261	417		815
TRASPORTI PUBBLICI	20.854	-	13.844	0	-	30.355	0		65.053
TRASPORTI PRIVATI	460	-	13.224	37.363	-	353.599	250.401		655.047
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>21.314</b>	<b>-</b>	<b>27.175</b>	<b>37.394</b>	<b>-</b>	<b>384.215</b>	<b>250.818</b>		<b>720.916</b>
<b>TOTALE</b>	<b>944.107</b>	<b>271.262</b>	<b>570.520</b>	<b>40.492</b>	<b>7.068</b>	<b>384.215</b>	<b>250.818</b>		<b>2.468.480</b>

<sup>6</sup> Esclusi bus urbani GTT

ANNO 2020

SETTORE MUNICIPALE – EDIFICI COMUNALI

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2020						
CLASSIFICAZIONE	CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMENTO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	BIOMASSA [MWh/anno]	[ton/anno]
<b>Consumi termici</b>						
Riscaldamento	-	126.963	88.242			38.266
Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	-					
Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	-					
Uso condizionamento	-					
Uso condizionamento + riscaldamento	-					
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	-					
Uso tecnologico + riscaldamento	-					
<b>Consumi elettrici</b>						
Sanità e Assistenza	46.905	-	-	-	-	20.873
Istruzione		-	-	-	-	
Musei		-	-	-	-	
Teatri		-	-	-	-	
Amministrazione		-	-	-	-	
Impianti sportivi		-	-	-	-	
Altro		-	-	-	-	
<b>TOTALE</b>	<b>46.905</b>	<b>126.963</b>	<b>88.242</b>			<b>59.139</b>

SETTORE MUNICIPALE - ILLUMINAZIONE PUBBLICA

CONSUMI ENERGETICI	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	[ton/anno]
<b>58.530</b>	<b>26.046</b>

SETTORE RESIDENZIALE

CONSUMI ENERGETICI							EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	TELERISCALDAMEN TO [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GAS LIQUIDO [MWh/anno]	OLIO DA RISC [MWh/anno]	BIOMASSA [MWh/anno]	SOLARE TERMICA [MWh/anno]	[ton/anno]
898.000	1.321.601	1.414.423	15.808	59.216	24.250	2.459	918.274

SETTORE TERZIARIO

CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
ENERGIA ELETTRICA [MWh]	TELERISCALDAMENTO [MWh]	GAS NATURALE [MWh]	BIOMASSA [MWh]	SOLARE TERMICO [MWh]	[ton/anno]
1.377.096	341.461	901.278	861	665	849.841

## SETTORE INDUSTRIA

	CONSUMI ENERGETICI		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	ENERGIA ELETTRICA 7[MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	[ton/anno]
<b>NON-ETS</b>	<b>268.023</b>	<b>2.169.584</b>	<b>557.526</b>
<b>ETS</b>		<b>505.784</b>	<b>102.168</b>

## SETTORE VEICOLI COMUNALI

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2020						
CATEGORIA VEICOLO	N. TOTALE	CONSUMI ENERGETICI				EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
		BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	[ton/anno]
L1 - Ciclomotori	45	5	-	-	-	1
L3 - Motocicli	58	96	-	-	-	24
M1 - Autoveicoli Trasporto Persone	535	1193	168	258	581	543
N1 - Autocarri p.t.t. < 3.500 kg	122	29		35	125	48
N2 - Autocarri p.t.t. > 3.500 kg < 12.000 kg	7	-	-	-	11	3
N3 - Autocarri p.t.t. > 12.000 kg	2	-	-	-	5	1
<b>TOTALE</b>	<b>769</b>	<b>1322</b>	<b>168</b>	<b>293</b>	<b>722</b>	<b>620</b>

<sup>7</sup> Nei consumi non è ricompresa l'energia elettrica fornita alle utenze alimentate in AT, ma solo quella relativa alle utenze alimentate in MT e BT. Si tratta infatti di un dato difficilmente accessibile e sul quale la Città non ha significative possibilità di controllo

## SETTORE TRASPORTO PUBBLICO

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2020			
	TEP	CONSUMO ENERGETICO [MWh/anno]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [ton/anno]
Energia elettrica rete tranviaria	3.970	21.230	9.575
Energia elettrica rete ferroviaria GTT (20% di SFM1 e SFMa)	508	2.717	1.225
Energia elettrica rete ferroviaria Trenitalia (20% di SFM2, 3, 4, 6, 7 e b)	1.524	8.150	3.676
Energia elettrica metropolitana	2.771	14.818	6.683
Metano trazione (76,5% del totale)	4.442	51.146	10.331
Gasolio trazione (76,5% del totale)	9.070	89.182	23.812
<b>TOTALE</b>	<b>22.284</b>	<b>187.242</b>	<b>55.301</b>

## SETTORE TRASPORTO PRIVATO

INVENTARIO DELLE EMISSIONI - 2020								
TIPOLOGIA	DATO DIMENSIONALE		CONSUMI ENERGETICI					EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [ton/anno]
	N. TOTALE	km PERCORSI [km/anno]	ELETTRICITÀ [MWh/anno]	BENZINA [MWh/anno]	GPL [MWh/anno]	GAS NATURALE [MWh/anno]	GASOLIO [MWh/anno]	
Autovetture	528.403	1.404.741.864	762	812.199	144.126	29.778	403.721	349.683
Motocicli	84.965	225.875.406	14	99.917				24.885
Veicoli industriali	61031	278.579.419	529	22.822	11.857	15.731	529.706	153.269
Autobus <sup>8</sup>	401	5.784.289	-	541	-	-	29.662	8.054
<b>TOTALE</b>	<b>674.800</b>	<b>1.914.980.978</b>	<b>1.305</b>	<b>935.479</b>	<b>155.983</b>	<b>45.509</b>	<b>963.089</b>	<b>535.891</b>

## EMISSIONI COMPLESSIVE DI CO2 NELL'ANNO 2020

2020	Emissioni di CO <sub>2</sub> [t] / CO <sub>2</sub> eq. [t]								Totale
	Elettricità	Riscaldamento/Raffreddamento	Combustibili fossili					Altre biomasse	
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina		
Fattori di emissione [tCO <sub>2</sub> /MWh]	0,445	0,161	0,202	0,231	0,279	0,267	0,249		
SETTORE MUNICIPALE	20.873	20.441	17.825	-	-	-	-	59.139	
SETTORE TERZIARIO	612.808	54.975	182.058	-	-	-	-	849.841	
SETTORE RESIDENZIALE	399.610	212.778	285.714	3.652	16.521	-	-	918.274	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	26.046	-	-	-	-	-	-	26.046	
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti</b>	<b>1.059.336</b>	<b>288.194</b>	<b>485.596</b>	<b>3.652</b>	<b>16.521</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.853.300</b>	
FLOTTA COMUNALE	-	-	59	38	-	193	329	619	
TRASPORTI PUBBLICI	20.877	-	10.331	-	-	23.812	-	55.020	
TRASPORTI PRIVATI	581	-	9.193	36.032	-	257.145	232.934	535.885	
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>21.457</b>	<b>-</b>	<b>19.583</b>	<b>36.070</b>	<b>-</b>	<b>281.149</b>	<b>233.263</b>	<b>591.524</b>	
<b>TOTALE</b>	<b>1.080.794</b>	<b>288.194</b>	<b>505.180</b>	<b>39.722</b>	<b>16.521</b>	<b>281.149</b>	<b>233.263</b>	<b>2.444.823</b>	

<sup>8</sup> Esclusi bus urbani GTT

