



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA (PAESC)

PARTE D – MITIGAZIONE: IBE E IME



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia
EUROPA

C4S

TEAM UP FOR ENERGY





Sindaco

Pietro Fontanini

**Vice Sindaco - Assessore alla
Mobilità, Lavori Pubblici,
Edilizia Scolastica**

Loris Michelini

**Assessore ai Contenziosi,
Personale, Ambiente**

Silvana Olivotto

**Assessore alla Pianificazione
territoriale e finanziamenti
europei**

Giulia Manzan

**Dirigente Servizio Interventi
di Riquilificazione Urbana**

Damiano Scapin

Collaboratori

Stefano Del Bianco

Alessandro Mazzeschi

Con il supporto tecnico di:

SOGESCA Srl

Ing. Camillo Franco

Ing. Elena Masiero

Ing. Silvia Franceschi

Ing. Luca Sinigaglia

Dott. Simone Minonne

Dott. Emanuele Cosenza



Indice

| | |
|---|-----------|
| INDICE | 6 |
| 1. NOTA METODOLOGICA | 8 |
| 2. BILANCI ENERGETICI ED EMISSIVI DELL'ENTE E DEL TERRITORIO | 10 |
| 2.1. Risultati dell'analisi comparativa degli Inventari | 11 |
| 2.1.1. IBE 2006 in breve | 13 |
| 2.1.1.1. Consumi energetici per fonte e per settore da IBE 2006 | 14 |
| 2.1.1.2. Emissioni per fonte e per settore da IBE 2006 | 16 |
| 2.1.2. IME 2019 in breve..... | 17 |
| 2.1.2.1. Consumi energetici per fonte e per settore da IME 2019 | 18 |
| 2.1.2.1. Emissioni per fonte e per settore da IME 2019 | 20 |
| 3. ANALISI COMPARATIVA DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI: IBE 2006 VS IME 2019 | 22 |
| 3.1. Consumi ed emissioni del Patrimonio Comunale IBE 2006 e IME 2019 | 22 |
| 3.1.1. Consumi energetici per settore | 22 |
| 3.1.2. Consumi energetici per fonte | 26 |
| 3.1.3. Emissioni climalteranti per settore | 27 |
| 3.1.4. Emissioni climalteranti per fonte..... | 28 |
| 3.1. Consumi ed emissioni nei settori privati IBE 2006 e IME 2019 | 29 |
| 3.1.1. Consumi energetici per settore | 29 |
| 3.1.2. Consumi energetici per fonte | 31 |
| 3.1.3. Emissioni per settore..... | 33 |
| 3.1.4. Emissioni per fonte..... | 34 |
| 3.1.5. Emissioni per fonte consumata nei settori..... | 35 |
| 4. DAL PAES AL PAESC: OBIETTIVI QUANTITATIVI DI UDINE SULLA MITIGAZIONE (ENERGIA E GAS SERRA)..... | 36 |

| | | |
|------|--|----|
| 4.1. | Azioni del PAES nel breve periodo (2011-2013) | 37 |
| 4.2. | Azioni del PAES del medio-lungo periodo (2014-2020) | 39 |
| 4.3. | Il PAESC al 2030: obiettivi e scenari su mitigazione e gas serra | 41 |

1. Nota metodologica

L’Inventario di Base delle Emissioni (IBE) quantifica la CO₂e emessa nel territorio dell’autorità locale durante l’anno preso a riferimento. Seguendo le indicazioni fornite dalle Linee Guida per la redazione di un Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima, l’anno di riferimento può essere individuato a partire dal 1990 ad oggi. La scelta dell’anno di riferimento non è pertanto prescrittiva ma dipende dalla quantità e dalla completezza delle informazioni a disposizione dell’Autorità Locale. Per il Comune di Udine già dotato di un IBE derivante dalla precedente redazione del PAES obiettivi 20-20-20, l’anno di riferimento è il 2006. Tale anno, già riportato nel PAES ha garantito la completezza delle informazioni sui consumi energetici territoriali in tutti i settori previsti dall’Inventario Base delle Emissioni. Pertanto in questo documento viene descritta la situazione dei consumi energetici e delle emissioni correlate all’interno del Comune di Udine per l’anno IBE 2006 e viene riportato il quadro generale riguardo all’Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) per l’anno 2019, redatto nel corso delle attività del Progetto Compete4SECAP tenendo in considerazione tutti i settori in cui l’energia viene consumata e prodotta all’interno del territorio comunale:

- Pubblica Amministrazione;
- Settore residenziale;
- Settore terziario;
- Settore industria;
- Settore dei trasporti privati;
- Produzione locale di energia elettrica e termica.

Il documento permette di identificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO₂e e quindi di assegnare l’opportuna priorità alle relative misure di riduzione. Affinché le azioni di un PAESC siano ben calibrate è necessario conoscere con esattezza i consumi del territorio, e questo è possibile solo se Amministrazioni locali e Distributori di energia sono in condizione di dialogare in modo chiaro e produttivo per entrambe le parti. Questa raccolta corretta di dati territoriali è uno degli obiettivi prioritari della costruzione di un Inventario delle Emissioni (IBE e IME) seguendo un approccio bottom-up nella raccolta dei dati di consumo energetico sul territorio.

Attualmente a livello nazionale ed internazionale non esiste alcun obbligo legislativo di comunicazione dei dati fra Utilities della distribuzione ed Autorità Locali. I Comuni, sono proprietari diretti soltanto delle utenze ad essi stessi intestate, siano queste di tipo elettrico o di fornitura di gas naturale. Restano pertanto esclusi dalla sfera di competenza diretta di una Pubblica Amministrazione, tutte quelle utenze che riguardano ambiti privati di consumo energetico quali quello residenziale, commerciale, industriale, agricolo e dei trasporti privati.

A questa problematica si aggiunge per l’Italia che la disponibilità di dati pubblici sui consumi di energia in ambito privato disponibili e consultabili dai rapporti quali quelli di Terna SpA per il settore elettrico e quelli disponibili dai rapporti dell’Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas per quanto riguarda i consumi termici, non prevedono una disaggregazione territoriale dei dati che raggiunga il livello comunale. I Comuni che aderiscono all’iniziativa “Patto dei Sindaci” sono subito chiamati ad una importante sfida: quella di redigere un Inventario delle Emissioni di CO₂ in atmosfera e quindi alla compilazione di un Inventario che prevede l’inserimento dei dati di consumo delle utenze di competenza della Pubblica Amministrazione alle quali si devono aggiungere i consumi energetici che insistono in ambito privato e che riguardano consumi elettrici e termici in settori quali: residenziale, commerciale/terziario, industriale, agricoltura, trasporti privati. La conoscenza esatta dei dati di consumo a livello territoriale è quindi premessa fondamentale alla predisposizione di una corretta analisi delle dinamiche energetiche presenti nel territorio

Il principale documento di riferimento per l'elaborazione dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE e IME) è la linea guida del JRC.

Lo strumento utilizzato per la rendicontazione e la valutazione delle emissioni di CO₂ che insistono sul territorio comunale è il template fornito dal Patto dei Sindaci, si tratta di un foglio elettronico che supporta gli Enti Locali nella realizzazione del Piano d'Azione (PAES e PAESC) in modo efficiente e rapido individuando i fattori di emissione nazionali derivanti dal protocollo IPCC. Volendo utilizzare un approccio bottom-up per la raccolta dei dati di consumo relativi ad un determinato territorio comunale, siano essi consumi elettrici o termici (in ambito residenziale, commerciale, agricolo), risulta essere necessario un coinvolgimento delle utilities che si occupano della distribuzione dell'energia elettrica e termica all'interno del territorio stesso.

Pertanto per il Comune di Udine, sono stati interpellati i distributori che operano sul territorio nell'ambito elettrico e termico: E-Distribuzione SpA per la parte elettrica – interpellando direttamente il Distributore di elettricità competente per l'area territoriale di Udine, AcegasApsAmga SpA per la parte termica relativa al gas naturale. Tutti i Distributori citati sono stati contattati direttamente e individuati tramite la piattaforma di ARERA. Questa metodologia ha permesso al Comune di ottenere i dati di consumo energetico reale del territorio comunale, per tutti i settori privati di cui sopra.

L'IBE e l'IME quantificano le seguenti emissioni dovute ai consumi energetici nel territorio:

- **emissioni dirette** dovute all'utilizzo di combustibile nel territorio, relativamente ai settori residenziale/civile, terziario, trasporti, agricoltura e industria;
- **emissioni indirette** legate alla produzione di energia elettrica ed energia termica (calore e freddo) prodotte altrove ma utilizzate nel territorio;

I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, e vengono utilizzati per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Secondo questo approccio il gas a effetto serra più importante è la CO₂ e le emissioni di CH₄ e N₂O non è necessario siano calcolate singolarmente.

2. Bilanci energetici ed emissivi dell’Ente e del territorio

Le attività del Progetto Compete4SECAP, hanno permesso alle Città beneficiarie di effettuare aggiornamento dei propri bilanci emissivi. Per Udine, così come per altri dei Comuni beneficiari del Progetto, alla luce di informazioni più aggiornate e dati più dettagliati concernenti i consumi di energia del territorio, è stato ricostruito un bilancio energetico più aggiornato (al 2019) rispetto al bilancio energetico ed emissivo di riferimento (2006).

Nei paragrafi successivi vengono presentati pertanto i dati provenienti da due bilanci energetici costruiti in due diversi anni di riferimento:

- Inventario Base delle Emissioni 2006: costruito in fase di redazione del Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile (PAES);
- Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) 2019: costruito in fase di redazione del Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)

L’aggiornamento dei dati citati contenuti nell’IME 2019 hanno permesso al Comune, da un lato di verificare lo stato di attuazione del precedente PAES e verificare la quota di emissioni effettivamente abbattute nell’ultimo anno completo censibile su tutti i consumi energetici (2019), dall’altro di ricalibrare l’obiettivo del -40% di emissioni al 2030 richiesto dal PAESC proprio sulla base degli obiettivi di abbattimento conseguiti e misurati al 2019.

Gli ambiti e i settori in analisi nell’IBE 2006 e nell’IME 2019 del Comune di Udine sono i seguenti:

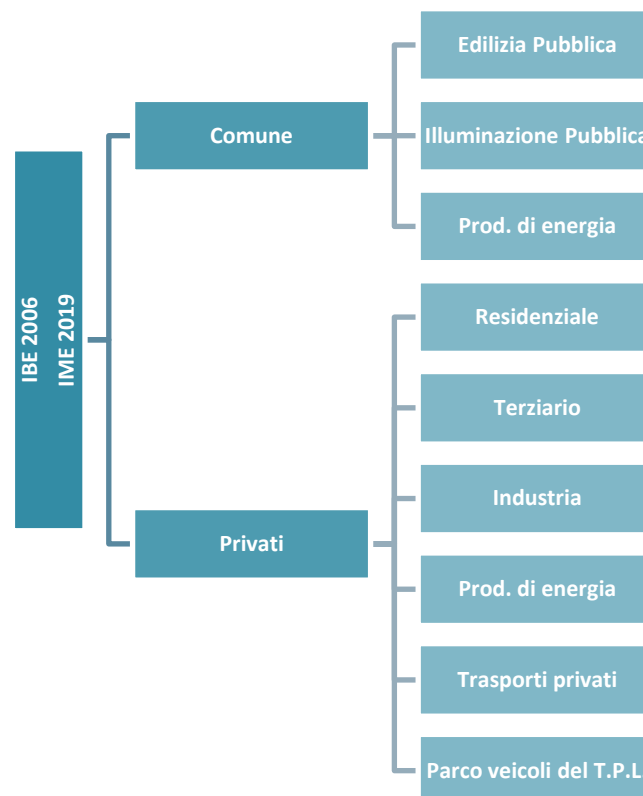


Figura 1 Settori in analisi in cui si rilevano i consumi energetici

2.1. Risultati dell'analisi comparativa degli Inventari

Il Comune durante la predisposizione del PAES aveva creato il primo Inventario Base delle Emissioni (IBE) per l'anno 2006 e successivamente l'inventario di monitoraggio IME per l'anno 2019, quest'ultimo redatto con il Rapporto di Monitoraggio del PAES restituisce una **riduzione percentuale delle emissioni di CO₂e dal 2006 al 2019 è pari al 22,84%** con una diminuzione delle emissioni pro-capite da 6,46 a 4,81 tonnellate di CO₂e per abitante.

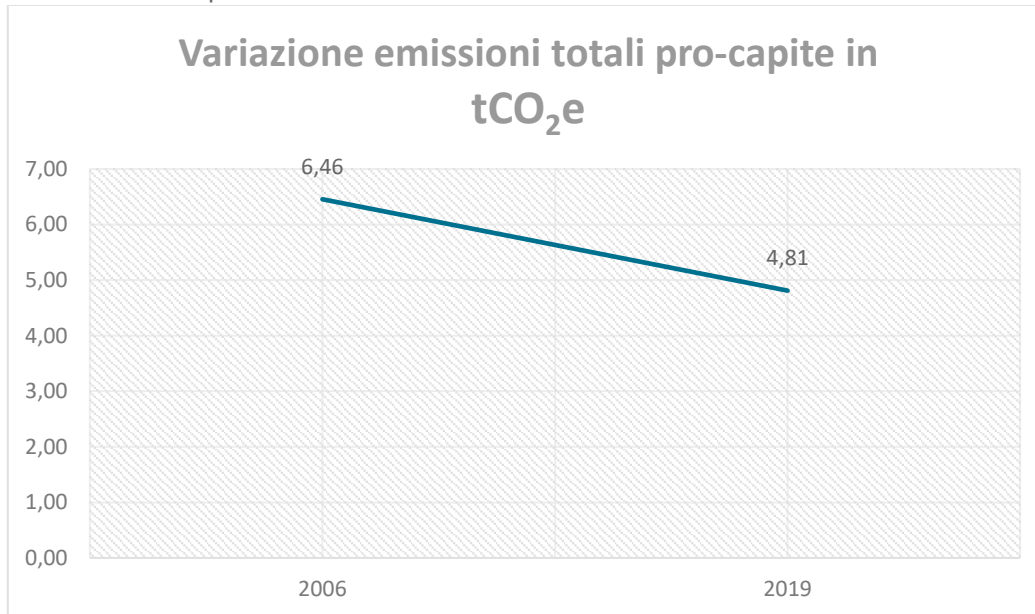


Figura 2 Riduzione delle emissioni pro-capite nell'analisi comparativa fra i due Inventari delle Emissioni (IBE e IME)

Il miglioramento della performance energetica nei consumi che insistono sul patrimonio pubblico risulta notevole. L'efficientamento degli impianti di illuminazione pubblica effettuato nel corso degli anni fra il 2006 e il 2019 ha generato una diminuzione del 77% dei consumi in questo ambito. Allo stesso modo, gli interventi di riqualificazione impiantistica e strutturale effettuata sugli edifici pubblici, unitamente alla riduzione delle utenze in carico al Comune, ha garantito un calo del consumo di gas naturale per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria pari al 59%. Si denota inoltre la dismissione di tutte le caldaie e gasolio attive nel 2006. Riduzioni dei consumi si registrano anche nel comparto dei consumi elettrici per Edifici, attrezzature ed impianti del patrimonio (-54%) e nel settore dei veicoli in dotazione al personale comunale (-24%), all'interno del quale sono sensibilmente calati i consumi di benzina in favore di fonti energetiche meno impattanti (GPL e metano).

In ambito privato si evince una riduzione dei consumi di gas naturale in ambito residenziale (-26,6%) ed una riduzione minore per quanto concerne i consumi elettrici (-7,5%). Il settore terziario presenta consumi energetici in aumento sul vettore gas naturale ed di riduzione dell'uso di energia elettrica (-15,2%). In questo caso è difficile stimare l'andamento reale di consumo per via delle difficoltà di disaggregazione del consumo del gas naturale presenti nell'anno di Inventario 2006 rispetto ai dati attuali. All'interno dell'Inventario Base 2006 la maggior parte del consumo di gas naturale è stato imputato al settore residenziale, tuttavia questa scelta di disaggregazione non è probabilmente rappresentativa del settore.

I consumi nel comparto industriale risultano invece in calo complessivamente del 34,8% di cui -18,8% sui consumi elettrici e -56,4% nei consumi di gas naturale. Come nel caso del terziario, è difficile nel caso specifico del comparto industriale distinguere la disaggregazione del dato riportato in occasione della redazione dell'Inventario Base delle Emissioni 2006 rispetto al 2019. Il settore dei trasporti privati

presenta un dato di consumi in leggero calo generale -2,5%. La riduzione maggiore si verifica per i vettori benzina (-40,1%) rispetto ai dati registrati nel 2006 dall’Agenzia delle Dogane. Il diesel risulta invece in aumento del 11,2% nel 2019 rispetto ai dati IBE 2006. Il GPL per il trasporto privato non era stato censito fra i dati inventariati nel 2006 e pertanto aggiunto fra i dati che popolano l’Inventario di Monitoraggio 2019.

| Bilancio energetico territoriale | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
|----------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| | MWh | MWh | % |
| Comune | 53.968 | 24.044 | -55,4% |
| Privati | 2.234.010 | 1.986.705 | -11,1% |
| TOT | 2.287.978 | 2.100.893 | -12,1% |

Tabella 1 Confronto bilancio energetico pubblico e privato IBE 2006-IME 2019

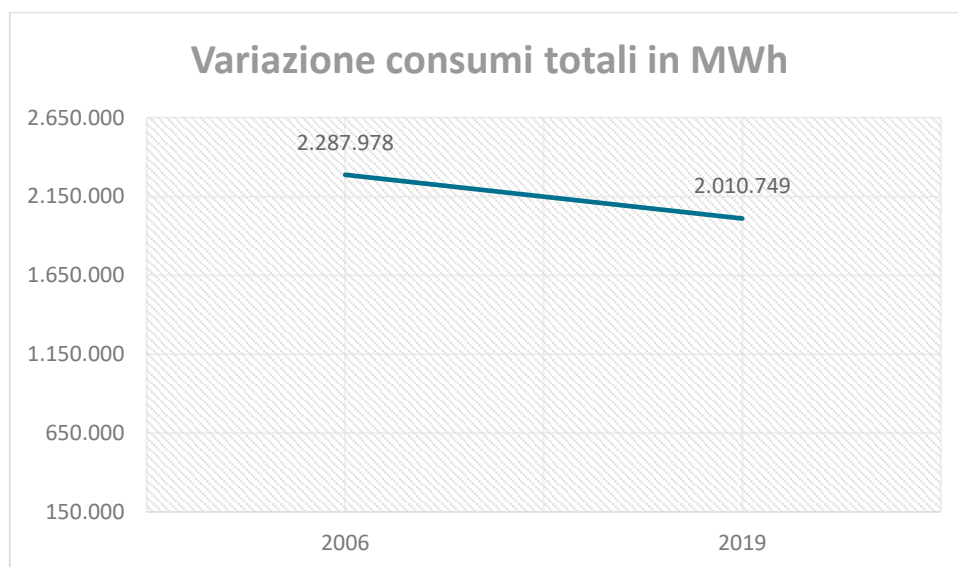


Figura 3 Variazione dei consumi totali di energia del Comune e dei privati

| Bilancio emissivo territoriale | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | tCO ₂ e | tCO ₂ e | % |
| Comune | 15.068 | 5.481 | -63,6% |
| Privati | 609.505 | 476.420 | -21,8% |
| TOT | 624.573 | 499.920 | -22,84% |

Tabella 2 Confronto bilancio emissivo comunale e privati

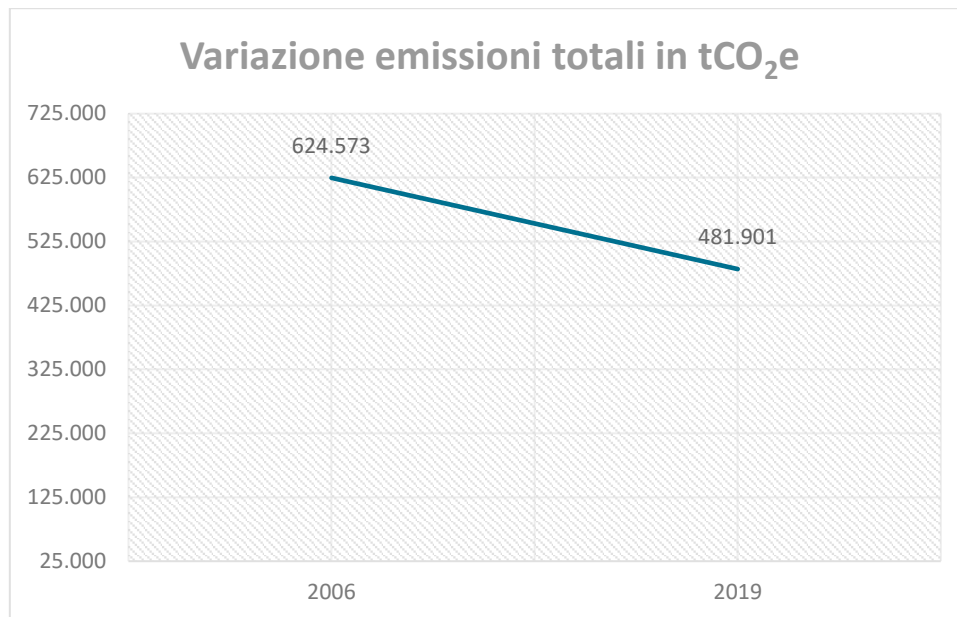


Figura 4 Variazione delle emissioni totali del Comune e dei privati

2.1.1. IBE 2006 in breve

L'Inventario Base delle Emissioni 2006 è stato redatto come detto in fase di redazione del PAES approvato nel 2010.

I consumi energetici e le emissioni imputabili agli usi energetici del Comune di Udine rispetto al totale dei consumi e delle emissioni stimate all'interno del territorio comunale, rappresentavano una quota del 2,4%.

Le 15.068 tonnellate di CO₂ emesse dagli usi energetici nel patrimonio del Comune per l'anno di riferimento 2006, sono imputabili per il 21,8% ai consumi generati dall'illuminazione pubblica, per il 76,7% ai consumi provenienti dagli edifici Comunali, e per il restante 1,41% alle emissioni prodotte dal parco veicoli comunali.

I consumi apportati dagli edifici e impianti di pubblica competenza, per quanto concerne il consumo di elettricità e gas, questi ammontavano complessivamente a 46.469 MWh per l'anno 2006, per un totale di 11.564 tonnellate di CO₂ emesse. I consumi totali imputabili al settore Illuminazione Pubblica; erano pari a 6.662 MWh per l'anno 2006, per un totale di 3.291 tonnellate di CO₂ generate. I veicoli in dotazione al personale del Comune erano responsabili del consumo di 837 MWh ripartiti in benzina e gasolio, per un totale di 213 tCO₂e emesse.

Dall'analisi dei dati relativi ai consumi dei settori privati, si osserva come quello ad incidere in maniera più rilevante sul totale delle emissioni generate dal territorio fosse quello del settore residenziale (45%), seguito dal settore dei trasporti privati (38%). L'analisi sulle emissioni riportava tuttavia un impatto maggiore del settore trasporti rispetto al totale (44%) ed un impatto del 38% del settore residenziale. Per quanto riguarda l'incidenza degli altri settori, immediatamente dopo troviamo il settore terziario con il 9% dei consumi sul totale ed il 13% delle emissioni dell'intero territorio, a seguire il settore industria con il 5% dei consumi totali ed il 3% delle emissioni.

Il vettore maggiormente utilizzato su base territoriale è il gas naturale (41%) seguito dal diesel (27%) e dall'elettricità (16%).

2.1.1.1. Consumi energetici per fonte e per settore da IBE 2006

| Sector | FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh] 2006 | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-----------|----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | Total |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Diesel | Gasoline | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 6.806 | | 36.738 | | 2.925 | | 46.469 |
| Tertiary buildings, equipment/facilities | 184.688 | | 28.510 | | | | 213.198 |
| Residential buildings | 112.287 | | 787.391 | 10.208 | 127.367 | | 1.037.253 |
| Public lighting | 6.662 | | | | | | 6.662 |
| Industry Non-ETS | 46.791 | | 53.297 | | 5.712 | | 105.800 |
| Subtotal | 357.234 | 0 | 905.936 | 10.208 | 136.004 | 0 | 1.409.382 |
| TRANSPORT | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | | | 251 | 586 | 837 |
| Public transport | | | 17.723 | | | | 17.723 |
| Private and commercial transport | | | 5.198 | | 482.300 | 372.538 | 860.036 |
| Subtotal | 0 | 0 | 22.921 | 0 | 482.551 | 373.124 | 878.596 |
| Total | 357.234 | 0 | 928.857 | 10.208 | 618.555 | 373.124 | 2.287.978 |

Tabella 3 Consumi energetici per fonte e per settore nell'IBE 2006

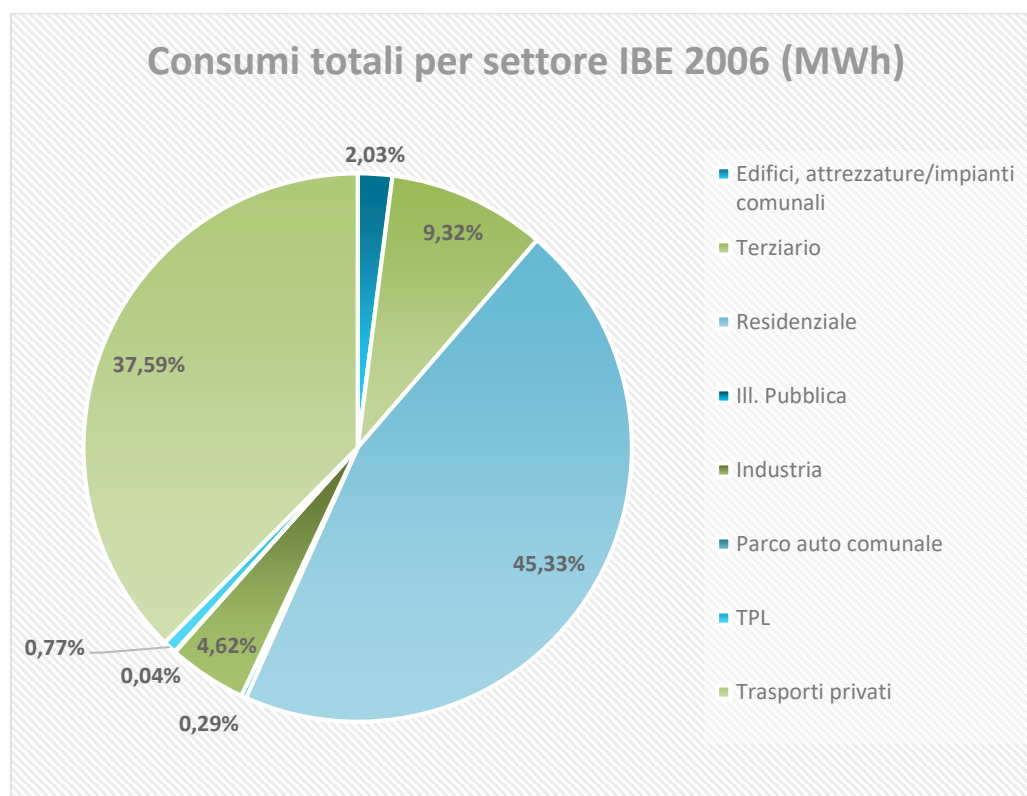


Figura 5 Ripartizione percentuale dei consumi energetici per settore nel 2006

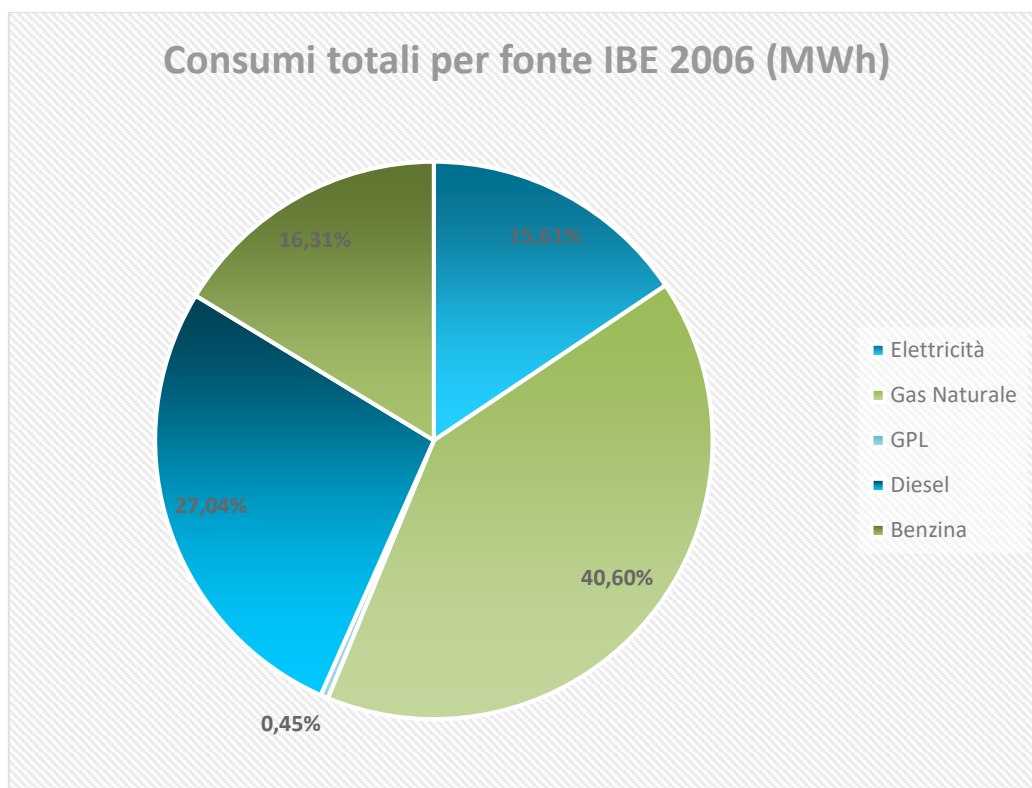


Figura 6 Ripartizione percentuale dei consumi energetici per fonte nel 2006

2.1.1.2. Emissioni per fonte e per settore da IBE 2006

| Sector | FINAL CO ₂ emissions [tCO ₂] 2006 | | | | | | | Total |
|---|--|-----------|----------------|--------------|-------------|----------------|---------------|----------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | Total | |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Heating oil | Diesel | | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES | | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 3.362 | | 7.421 | | | 781 | | 11.564 |
| Tertiary buildings, equipment/facilities | 91.236 | | 5.759 | | | | | 96.995 |
| Residential buildings | 55.470 | | 159.053 | 2.409 | | 34.007 | | 250.939 |
| Public lighting | 3.291 | | | | | | | 3.291 |
| Industry Non-ETS | 23.115 | | 10.766 | | | 1.525 | | 35.406 |
| Subtotal | 176.473 | 0 | 182.999 | 2.409 | 0 | 36.313 | 0 | 398.194 |
| TRANSPORT | | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | | | | 67 | 146 | 213 |
| Public transport | | | 3.580 | | | | | 3.580 |
| Private and commercial transport | | | 1.050 | | | 128.774 | 92.762 | 222.586 |
| Subtotal | 0 | 0 | 4.630 | 0 | 0 | 128.841 | 92.908 | 226.379 |
| Total | 176.473 | 0 | 187.629 | 2.409 | 0 | 165.154 | 92.908 | 624.573 |

Tabella 4 Emissioni climalteranti per fonte e per settore nell'IBE 2006

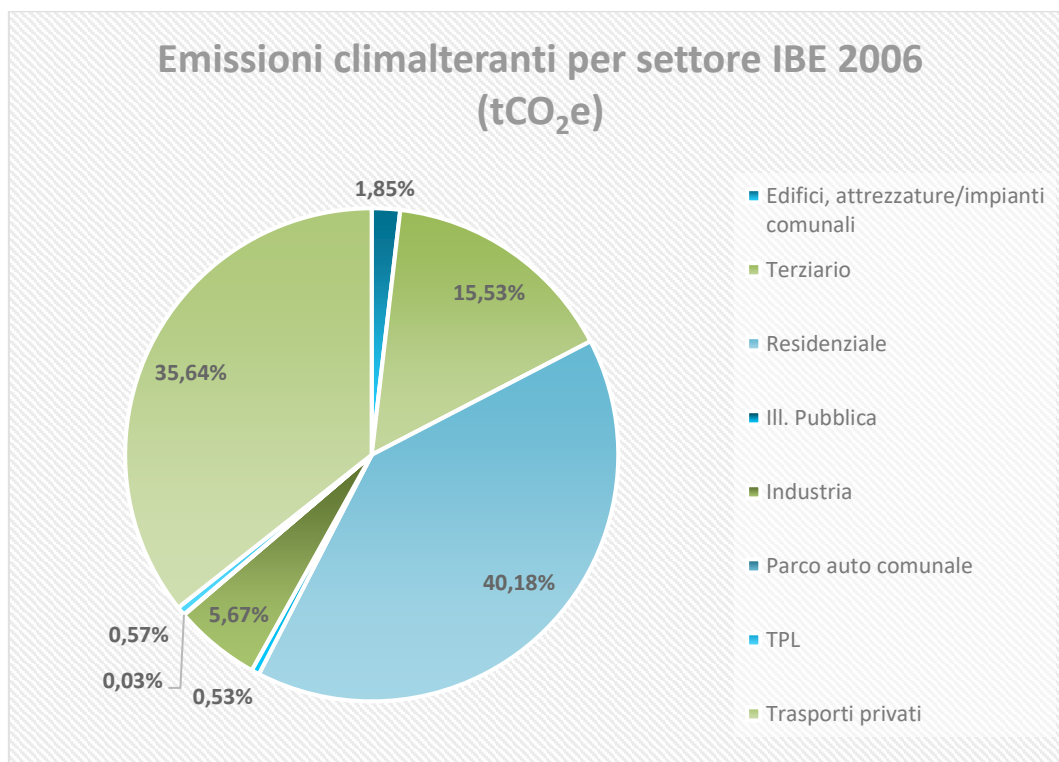


Figura 7 Ripartizione percentuale delle emissioni climalteranti per settore

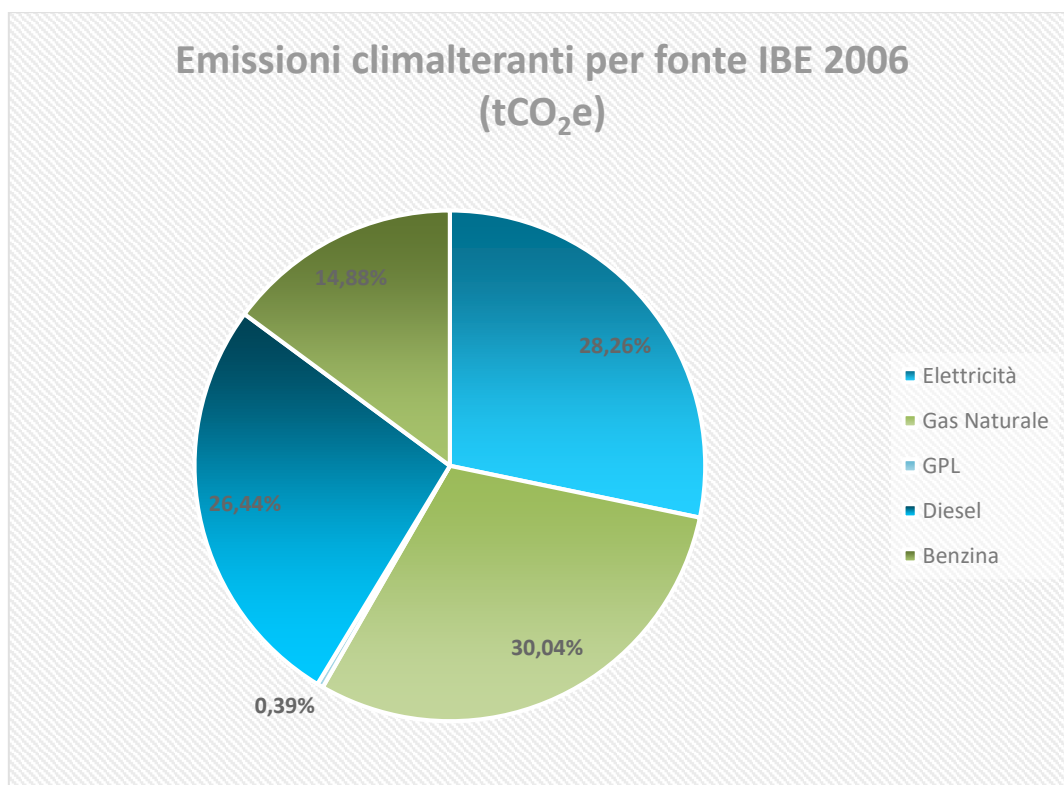


Figura 8 Ripartizione percentuale delle emissioni climalteranti per fonte

2.1.2. IME 2019 in breve

L’Inventario di Monitoraggio delle Emissioni 2019 è stato redatto ai fini della verifica dell’efficacia delle misure del PAES e della rivalutazione degli obiettivi al 2030 rispetto all’anno di riferimento 2006 (IBE). I consumi di energia imputabili agli usi energetici del Comune di Udine rispetto al totale dei consumi e delle emissioni sono passati rispettivamente da una quota del 2,4% del 2006 a una quota del 1,2% nel 2019 (consumi Comune/totale territorio). Le emissioni causate dagli usi energetici del Comune sono passate dal rappresentare una quota pari al 2,4% nel 2006 ad una quota del 1,14% nel 2019 (emissioni Comune/totale territorio).

Le attuali 5.481 tonnellate di CO₂ emesse dagli usi energetici nel patrimonio del Comune per l’anno di monitoraggio 2019, sono imputabili per il 13,9% ai consumi generati dall’illuminazione pubblica, per 83,1% ai consumi provenienti dagli edifici Comunali, e per il restante 3% alle emissioni prodotte dal parco veicoli comunali.

I consumi apportati dagli edifici e impianti di pubblica competenza, per quanto concerne il consumo di elettricità e gas, ammontano complessivamente a 20.642 MWh per l’anno 2019, per un totale di 4.554 tonnellate di CO₂ emesse. I consumi totali imputabili al settore Illuminazione Pubblica; risultano pari a 2.767 MWh per l’anno 2019, per un totale di 764 tonnellate di CO₂ generate. I veicoli in dotazione al personale del Comune sono responsabili del consumo di 635 MWh ripartiti in benzina, gasolio, gas naturale e GPL, per un totale di 163 tCO₂e emesse.

Dall’analisi dei dati relativi ai consumi dei settori privati, si osserva come quello ad incidere tutt’oggi in maniera più rilevante sul totale delle emissioni generate dal territorio sia quello del settore

residenziale (45%), seguito dal settore dei trasporti privati (38%). L'analisi sulle emissioni conferma un impatto maggiore del settore residenziale (34% sul totale) ed un impatto del 45% del settore trasporti. Per quanto riguarda l'incidenza degli altri settori, immediatamente dopo troviamo il settore terziario con il 9% dei consumi sul totale ed il 15% delle emissioni dell'intero territorio, a seguire il settore industria con il 3,6% dei consumi totali ed il 4,6% delle emissioni.

Il vettore maggiormente utilizzato su base territoriale è il gas naturale (39%) seguito dal diesel (34%) e dall'elettricità (15%).

2.1.2.1. Consumi energetici per fonte e per settore da IME 2019

| Sector | FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh] 2019 | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-----------|----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | Total |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Diesel | Gasoline | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 5.554 | | 15.088 | | 0 | | 20.642 |
| Tertiary buildings, equipment/facilities | 156.657 | | 147.826 | | | | 304.483 |
| Residential buildings | 103.880 | | 577.923 | 6.675 | 69.703 | | 758.181 |
| Public lighting | 2.767 | | | | | | 2.767 |
| Industry Non-ETS | 37.996 | | 23.253 | | 7.745 | | 68.993 |
| Subtotal | 306.853 | 0 | 764.089 | 6.675 | 77.448 | 0 | 1.155.065 |
| TRANSPORT | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | 30 | 30 | 349 | 226 | 635 |
| Public transport | | | 14.095 | | 2.656 | | 16.751 |
| Private and commercial transport | | | | 10.743 | 604.220 | 223.335 | 838.298 |
| Subtotal | 0 | 0 | 14.125 | 10.773 | 607.225 | 223.561 | 855.684 |
| Total | 306.853 | 0 | 778.214 | 17.448 | 684.673 | 223.561 | 2.010.749 |

Tabella 5 Consumi energetici per fonte e per settore nell'IME 2019

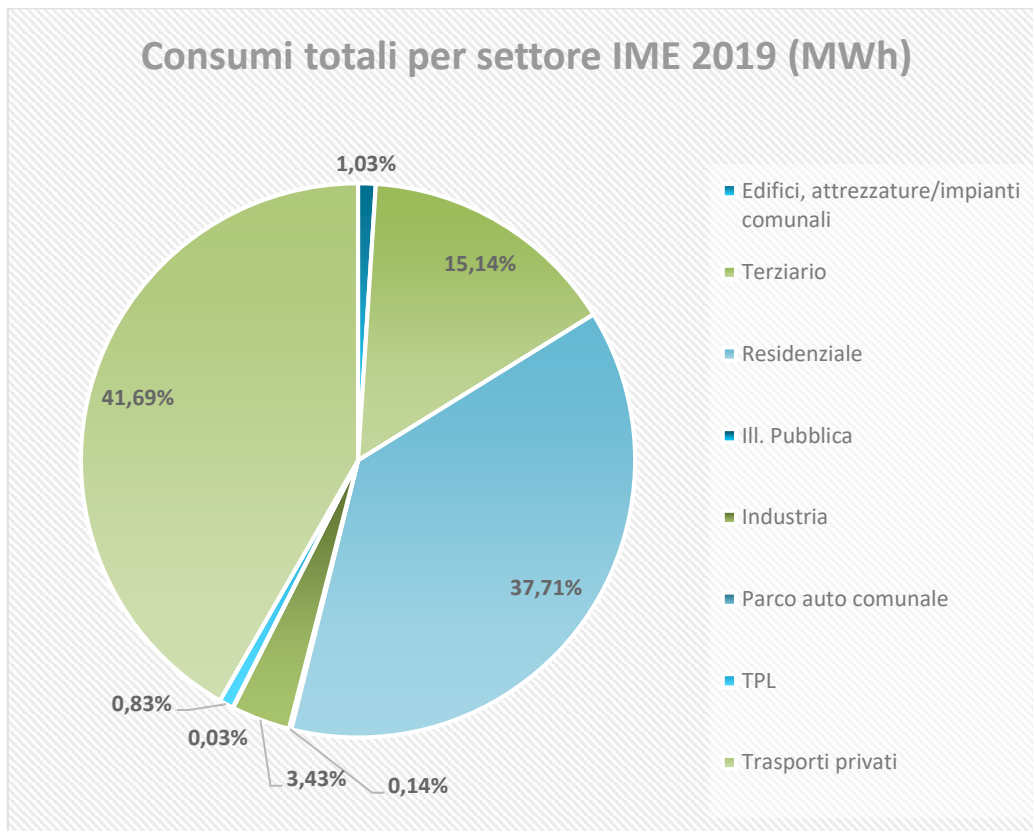


Figura 9 Ripartizione percentuale dei consumi energetici per settore nel 2019

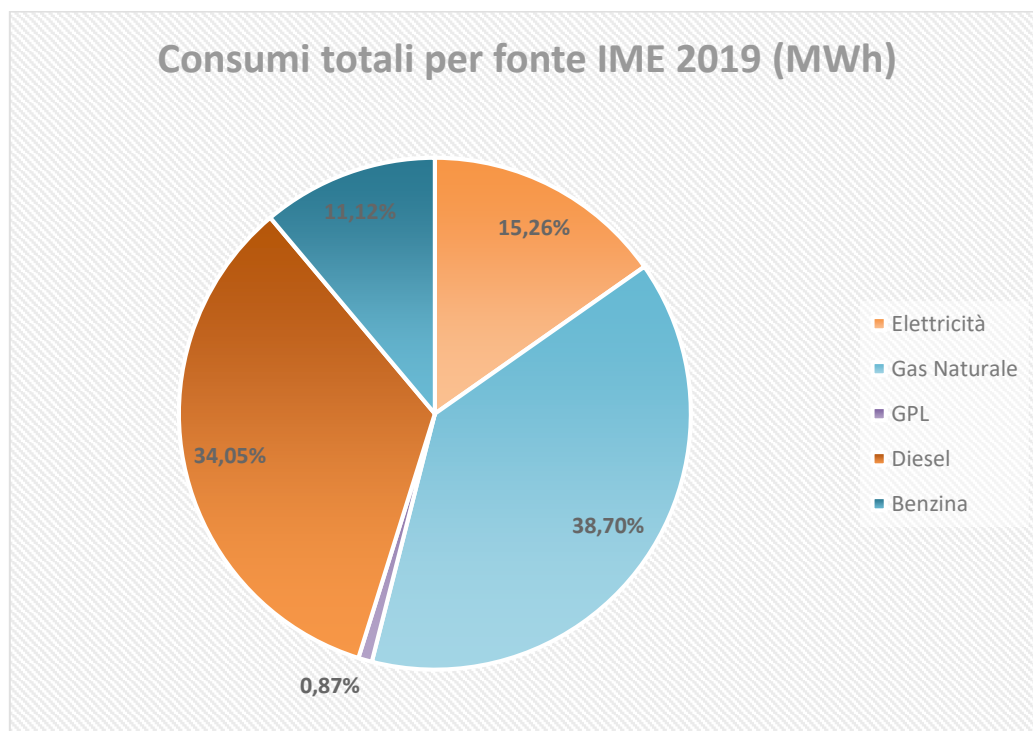


Figura 10 Ripartizione percentuale dei consumi per fonte nel 2019

2.1.2.1. Emissioni per fonte e per settore da IME 2019

| Sector | FINAL CO ₂ emissions [tCO ₂] 2019 | | | | | | | Total |
|---|--|-----------|----------------|--------------|-------------|----------------|---------------|----------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | | |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Heating oil | Diesel | Gasoline | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES | | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 1.533 | | 3.022 | | | 0 | | 4.554 |
| Tertiary buildings, equipment/facilities | 43.237 | | 29.549 | | | | | 72.786 |
| Residential buildings | 28.671 | | 115.521 | 1.560 | | 18.356 | | 164.109 |
| Public lighting | 764 | | | | | | | 764 |
| Industry Non-ETS | 10.487 | | 4.648 | | | 2.040 | | 17.174 |
| Subtotal | 84.691 | 0 | 152.739 | 1.560 | 0 | 20.396 | 0 | 259.387 |
| TRANSPORT | | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | 6 | 7 | | 92 | 58 | 163 |
| Public transport | | | 2.817 | | | 699 | | 3.517 |
| Private and commercial transport | | | | 2.511 | | 159.122 | 57.201 | 218.834 |
| Subtotal | 0 | 0 | 2.823 | 2.518 | 0 | 159.913 | 57.259 | 222.514 |
| Total | 84.691 | 0 | 155.563 | 4.079 | 0 | 180.309 | 57.259 | 481.901 |

Tabella 6 Emissioni per fonte e per settore nell'IME 2019

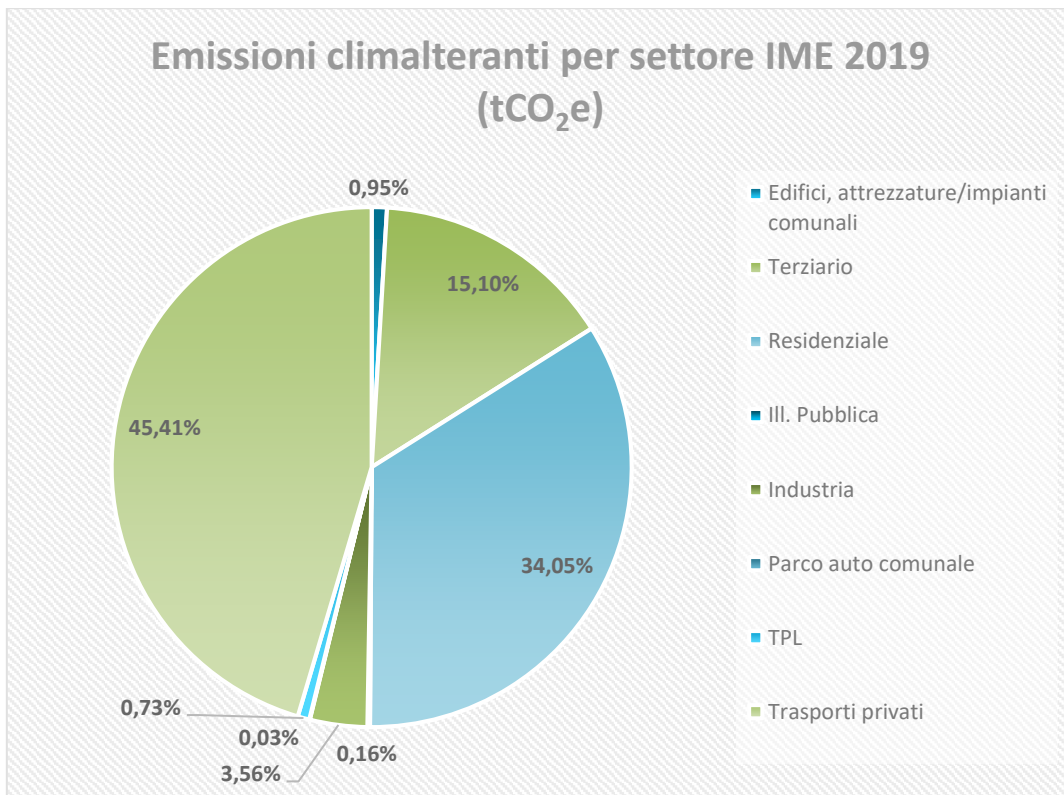


Figura 11 Ripartizione percentuale delle emissioni per settore nel 2019

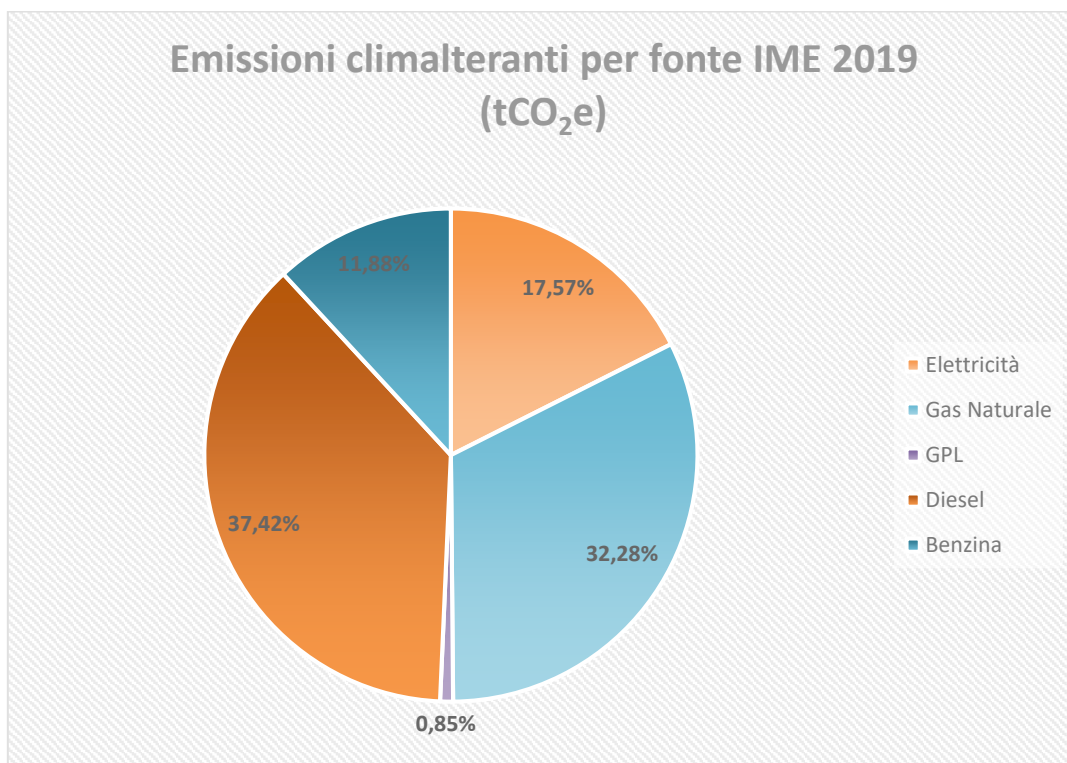


Figura 12 Ripartizione delle emissioni per fonte nel 2019

3. Analisi comparativa dei consumi e delle emissioni: IBE 2006 VS IME 2019

Nel presente capitolo vengono analizzati i risultati derivanti dal raffronto fra l'Inventario Base delle Emissioni (IBE) relativo all'anno di riferimento 2006 e quelli derivanti dall'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME 2019). L'analisi verte sui due aspetti fondanti del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e Clima (PAESC): quello relativo al consumo di energia dell'Ente e del territorio e quello relativo alle emissioni generate in atmosfera dagli usi energetici.

3.1. Consumi ed emissioni del Patrimonio Comunale IBE 2006 e IME 2019

3.1.1. Consumi energetici per settore

In linea generale, il Comune di Udine nella gestione delle proprie strutture, edifici, attrezzature, impianti e flotta veicoli, è riuscito nel corso degli anni fra il 2006 ed il 2019 a ridurre il proprio consumo energetico del 55,4% rispetto all'anno base 2006. Nel confronto 2006-2019 la gestione energetica del patrimonio è migliorata in tutti i settori.

| Settore Pubblica Amministrazione | Bilancio energetico della P.A. per settore | | |
|----------------------------------|--|---------------|---------------------|
| | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | MWh | MWh | % |
| Edifici, attrezz., impianti | 46.469 | 20.642 | -56% |
| Parco macchine | 837 | 635 | -24% |
| Illuminazione pubblica | 6.662 | 2.767 | -58% |
| Totale | 53.968 | 24.044 | -55,4% |

Tabella 7 Confronto fra consumi energetici Patrimonio Città di Udine 2006-2019

All'anno di Monitoraggio 2019, il patrimonio edilizio del Comune si compone come segue:

- 169 PDR gas naturale metano (di cui 145 PDR sono relativi a Centrali Termiche)
- 294 POD energia elettrica (che comprendono anche circa 28 utenze temporanee attivate in occasione di manifestazioni, fiere o appunto eventi temporanei)
- 218 quadri principali di illuminazione pubblica per un totale di 2.758 lampade attive al 2019;
- 6 sedi comunali teleriscaldate;
- 28 Impianti solari termici per un totale di 432 m² di pannelli installati;
- 11 Impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 102,6 kWp installati.

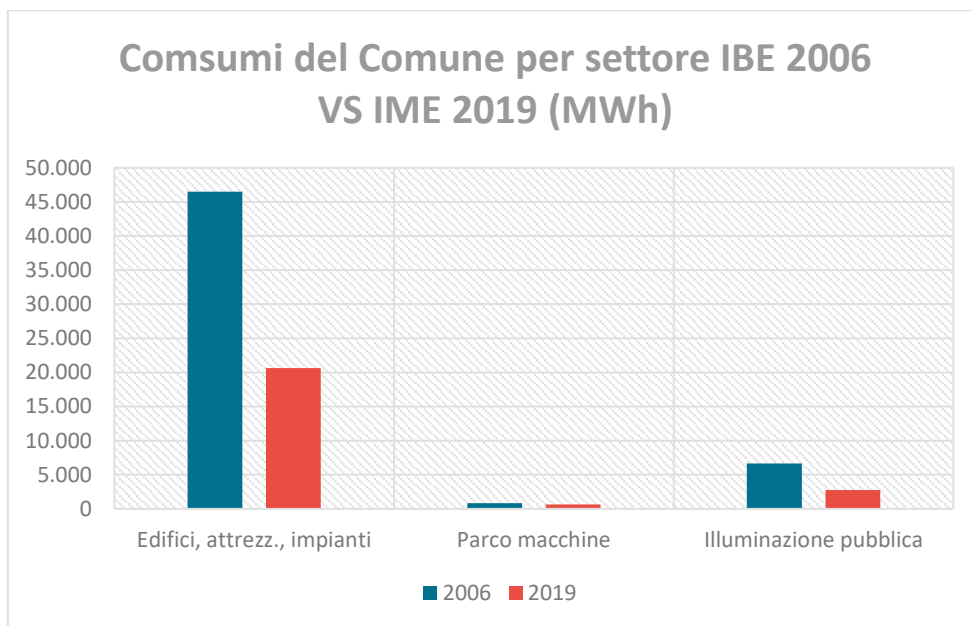


Figura 13 Confronto consumi IBE 2006 VS IME 2019 usi diretti per settore del Comune

Il Comune è inoltre proprietario di impianti a fonte rinnovabile fotovoltaici e solari termici. Segnatamente la produzione di questi impianti nell’analisi comparativa per anno era la seguente:

| Settore Pubblica Amministrazione | Bilancio energetico della P.A. per settore | | |
|----------------------------------|--|------------|---------------------|
| | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | MWh | MWh | % |
| Impianti fotovoltaici | 0 | 114 | >100% |
| Solari termici | 0 | 287,8 | >100% |
| Totale | 0 | 402 | >100% |

Tabella 8 Impianti a fonte rinnovabile di proprietà comunale

Alcune delle utenze pubbliche identificate come “top consumers”, sono ricomprese nel Sistema di Gestione dell’Energia ISO 50001 certificato dal Comune nel dicembre 2020. Le utenze individuate facenti parte del campo d’applicazione del Sistema di Gestione sono le seguenti:

| CATEGORIA | Utenza |
|-----------------------|--|
| SCUOLE | SCUOLA MEDIA PASCOLI |
| | SCUOLA MEDIA ELLERO |
| | SCUOLA ELEMENTARE RODARI |
| | SCUOLA ELEMENTARE - ALBERTI |
| | SCUOLA ELEMENTARE - I. NIEVO |
| | SCUOLA MEDIA - VALUSSI |
| | SCUOLA ELEMENTARE GARZONI |
| | SCUOLA MEDIA MANZONI |
| | SCUOLA ELEMENTARE TIEPOLO |
| UFFICI AMMINISTRATIVI | MUSEO DEL CASTELLO |
| | UFFICI COMUNALI - SERV. SOC. - VIALE DUODO |
| | UFFICI COMUNALI - ICI - ANAGRAFE - ESPR. |
| | CASA CAVAZZINI - ALLOGGIO CUSTODE |
| | MUNICIPIO - PALAZZO D'ARONCO |
| ILL. PUBBLICA | TUTTI I POD |

Tabella 9 Utenze del Patrimonio comunale ricomprese nel Sistema di Gestione ISO 50001 del Comune di Udine

L'applicazione del Sistema di Gestione dell'Energia, basato sul miglioramento continuo della performance energetica delle utenze in esso ricomprese ed in carico all'organizzazione (Comune), ha dimostrato come il controllo operativo, il monitoraggio continuo ed azioni mirate di riqualificazione energetica delle utenze possa portare a risparmi di energia e di emissioni considerevoli. Il Sistema di Gestione certificato nel Dicembre 2020 ma attivo dal 2017 (baseline SGAE) ha già prodotto risultati importanti in termini di riduzione dei consumi energetici delle utenze come riportato nel documento principale del SGAE "Analisi Energetica Iniziale".

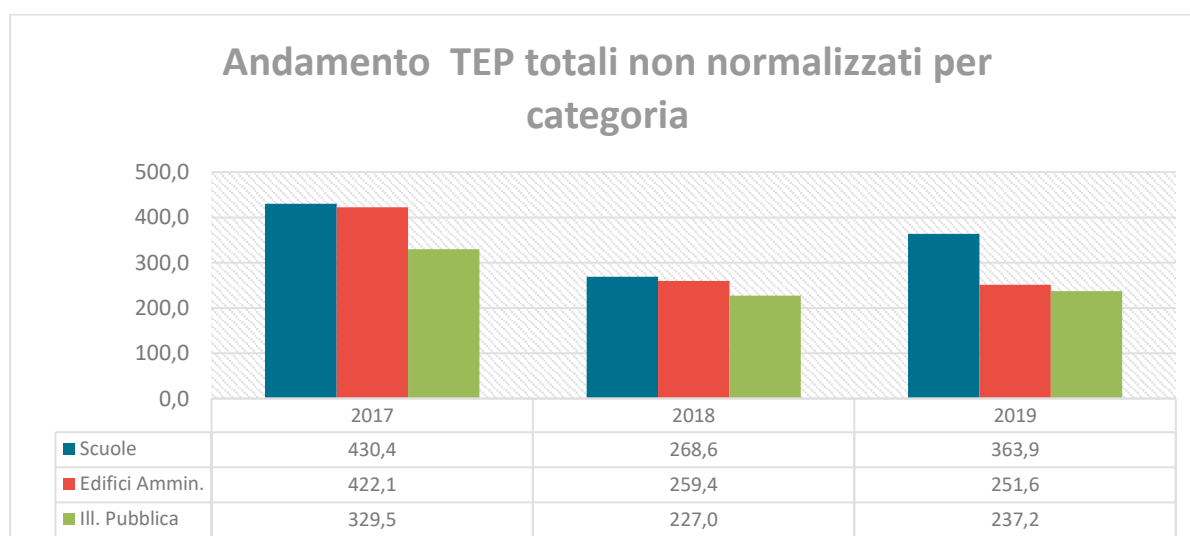


Figura 14 Andamento dei consumi energetici in TEP nelle utenze comunali sottoposte a Sistema di Gestione dell'Energia

| Utenza | Via | TEP TOTALI | | |
|--|--------------------------|----------------|--------------|--------------|
| | | 2017 | 2018 | 2019 |
| Scuola Elementare Pascoli | Via Pordenone | 34,2 | 32,9 | 35,1 |
| Scuola Elementare Ellero | Via divisione Julia | 73,1 | 54,7 | 45,2 |
| Scuola Elementare Rodari | Via Val di Resia | 30,3 | 29,5 | 30,1 |
| MUSEO DEL CASTELLO | P.zza Libertà | 69,9 | 72,1 | 59,0 |
| SCUOLA ELEMENTARE - ALBERTI | Via Baldasseria | 40,3 | 40,2 | 29,7 |
| SC. ELEMENTARE - I. NIEVO | Via Gorizia | 47,9 | 45,7 | 36,9 |
| SCUOLA MEDIA - VALUSSI | Via Petrarca | 108,4 | 113,4 | 68,7 |
| SCUOLA ELEMENTARE GARZONI | Via Ronchi | 12,0 | 18,9 | 15,2 |
| UFFICI COMUNALI - SERV. SOC. - VIALE DUODO | Viale Duodo | 11,0 | 12,0 | 7,9 |
| UFFICI COMUNALI - ICI - ANAGRAFE - ESPR. | Via Odorico da Pordenone | 54,1 | 54,4 | 46,2 |
| CASA CAVAZZINI - ALLOGGIO CUSTODE | Via Savorgnana | 38,8 | 31,7 | 32,4 |
| SCUOLA MEDIA MANZONI | Via Garibaldi | 48,4 | 53,2 | 36,5 |
| MUNICIPIO - PALAZZO D'ARONCO | Via Lionello | 94,9 | 89,3 | 81,4 |
| Scuola Elementare Tiepolo | Via del Pioppo | 35,7 | 33,6 | 32,2 |
| Impianti di Illuminazione Pubblica | TUTTI I POD | 363,9 | 251,6 | 237,2 |
| TOTALE | | 1.062,9 | 933,1 | 793,6 |

Tabella 10 Andamento dei consumi energetici in TEP nel triennio in analisi

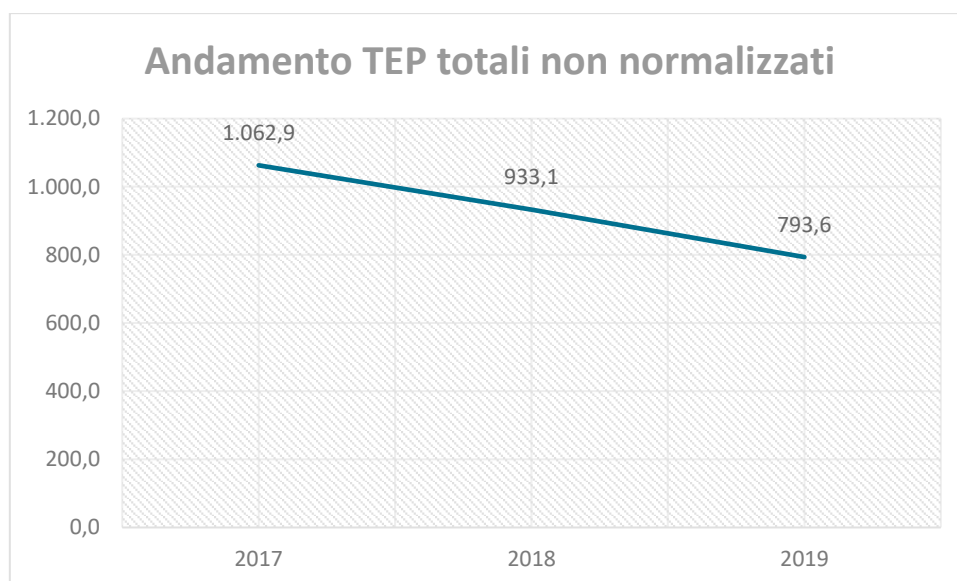


Figura 15 Andamento del consumo in TEP nel triennio in analisi

3.1.2. Consumi energetici per fonte

| Settore Pubblica Amministrazione | Bilancio energetico della P.A. per fonte | | |
|----------------------------------|--|---------------|---------------------|
| | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | MWh | MWh | % |
| EE EDILIZIA, ATT., IMP. | 6.806 | 5.554 | -18% |
| EE ILL.PUBL. | 6.662 | 2.767 | -58% |
| GASOLIO EDIL. | 2.925 | 0 | -100% |
| GAS NAT EDILIZIA | 36.738 | 15.088 | -59% |
| BENZ VEIC | 586 | 226 | -61% |
| GPL VEIC | 0 | 30 | >100% |
| DIES VEIC | 251 | 349 | 39% |
| MET VEIC | 0 | 30 | >100% |
| Totale | 53.968 | 24.044 | -55,4% |

Tabella 11 Rapporto fra consumi 2006-2019 usi diretti di energia nel Patrimonio di Udine

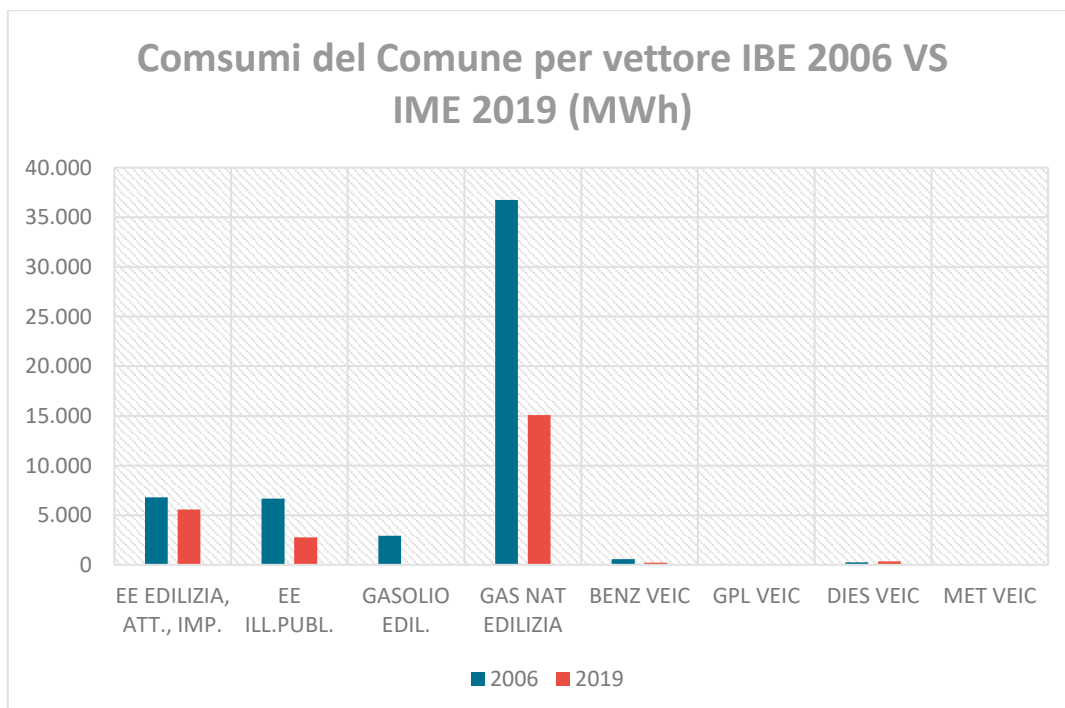


Figura 16 Confronto consumi IBE 2006 VS IME 2019 usi diretti per vettore del Comune

3.1.3. Emissioni climalteranti per settore

In linea generale, il Comune di Udine nella gestione delle proprie strutture, edifici, attrezzature, impianti e flotta veicoli, è riuscito nel corso degli anni fra il 2006 ed il 2019 a ridurre il proprio contributo in termini di emissioni climalteranti derivanti da uso di energia fossile del 63,6% rispetto all'anno base 2006. Nel confronto 2006-2019 la quota emissiva del patrimonio è migliorata in tutti i settori.

Gli interventi di efficienza energetica condotti sul patrimonio, la riduzione del numero di utenze in carico all'amministrazione, l'eliminazione degli impianti a gasolio per il riscaldamento, una maggiore capacità di produrre energia da impianti a fonti rinnovabili per soddisfare il fabbisogno energetico degli stabili del Comune ed una profonda riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica comunale hanno garantito risultati importanti.

| Settore Pubblica Amministrazione | Bilancio emissivo della P.A. per settore | | |
|----------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | tCO ₂ e | tCO ₂ e | % |
| Edifici, attrezz., impianti | 11.564 | 4.554 | -61% |
| Parco macchine | 213 | 163 | -24% |
| Illuminazione pubblica | 3.291 | 764 | -77% |
| Totale | 15.068 | 5.481 | -63,6% |

Tabella 12 Confronto fra emissioni climalteranti nel Patrimonio Città di Udine 2006-2019

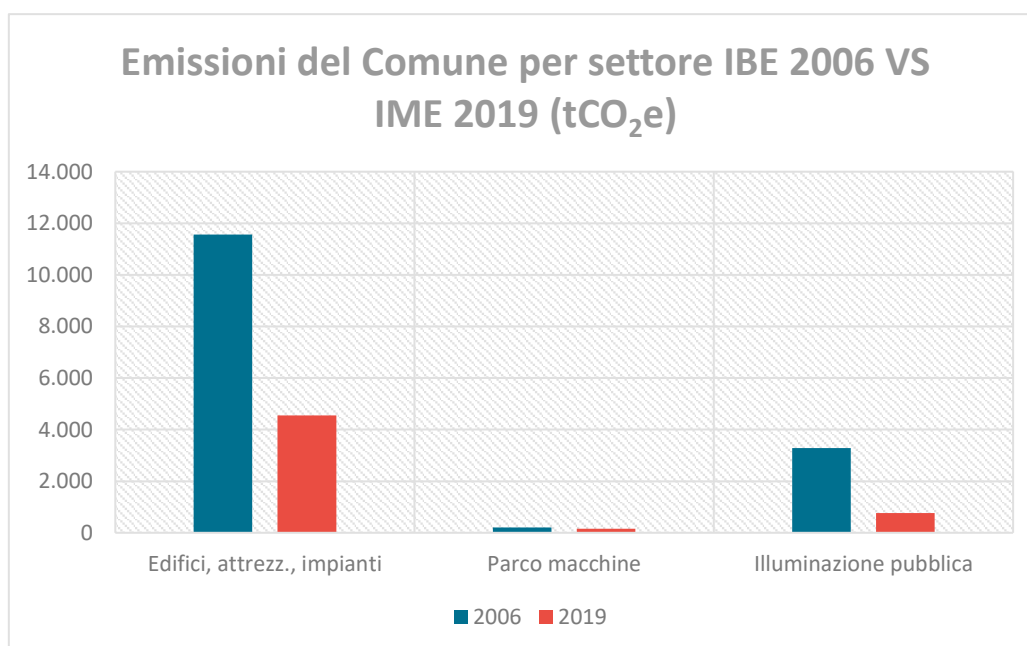


Figura 17 Confronto emissioni IBE 2006 VS IME 2019 usi diretti per settore del Comune

3.1.4. Emissioni climalteranti per fonte

| Settore Pubblica Amministrazione | Bilancio emissivo della P.A. per vettore | | |
|----------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | tCO ₂ e | tCO ₂ e | % |
| EE EDILIZIA, ATT., IMP. | 3.362 | 1.533 | -54% |
| EE ILL.PUBL. | 3.291 | 764 | -77% |
| GASOLIO EDIL. | 781 | 0 | -100% |
| GAS NAT EDILIZIA | 7.421 | 3.022 | -59% |
| BENZ VEIC | 146 | 58 | -60% |
| GPL VEIC | 0 | 7 | >100% |
| DIES VEIC | 67 | 92 | 37% |
| MET VEIC | 0 | 6 | >100% |
| Totale | 15.068 | 5.481 | -63,6% |

Tabella 13 Confronto fra emissioni climalteranti per fonte nei settori del Patrimonio di Udine 2006-2019

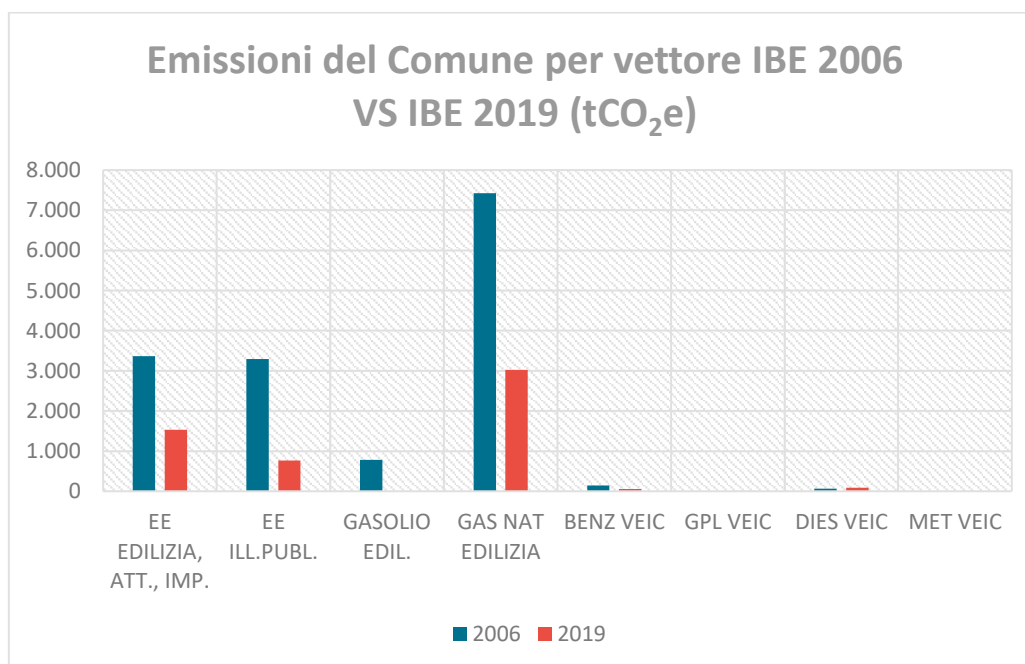


Figura 18 Confronto emissioni IBE 2006 VS IME 2019 usi diretti per fonte nei settori del Comune

3.1. Consumi ed emissioni nei settori privati IBE 2006 e IME 2019

3.1.1. Consumi energetici per settore

In questo paragrafo, vengono analizzati i consumi energetici negli ambiti privati sia per settore, sia per fonte energetica, sia per fonte energetica consumata nei singoli settori privati. Sulla base dei dati censiti nel 2019, il consumo energetico nei settori privati si è ridotto del 11,1%. I comparti in cui si sono registrate le riduzioni maggiori dei consumi sono il residenziale (-26,9%), l'industria (-34,8%) e per piccola parte i trasporti (-2,5%). Nei settori privati è aumentata la produzione di energia rinnovabile passata dai 2.500 MWh del 2006 ai 27.673 MWh censiti nel 2019 grazie ai dati di Atlaimpianti.

| Bilancio energetico dei settori privati per settore | | | |
|---|------------------|------------------|---------------------|
| Settore | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | MWh | MWh | % |
| RES | 1.037.253 | 758.181 | -26,9% |
| COM | 213.198 | 304.483 | 42,8% |
| IND | 105.800 | 68.993 | -34,8% |
| TPL | 17.723 | 16.751 | -5,5% |
| TRASP PRIV | 860.036 | 838.298 | -2,5% |
| Totali | 2.234.010 | 1.985.705 | -11,1% |

Tabella 14 Confronto fra consumi energetici nei settori privati 2006-2019

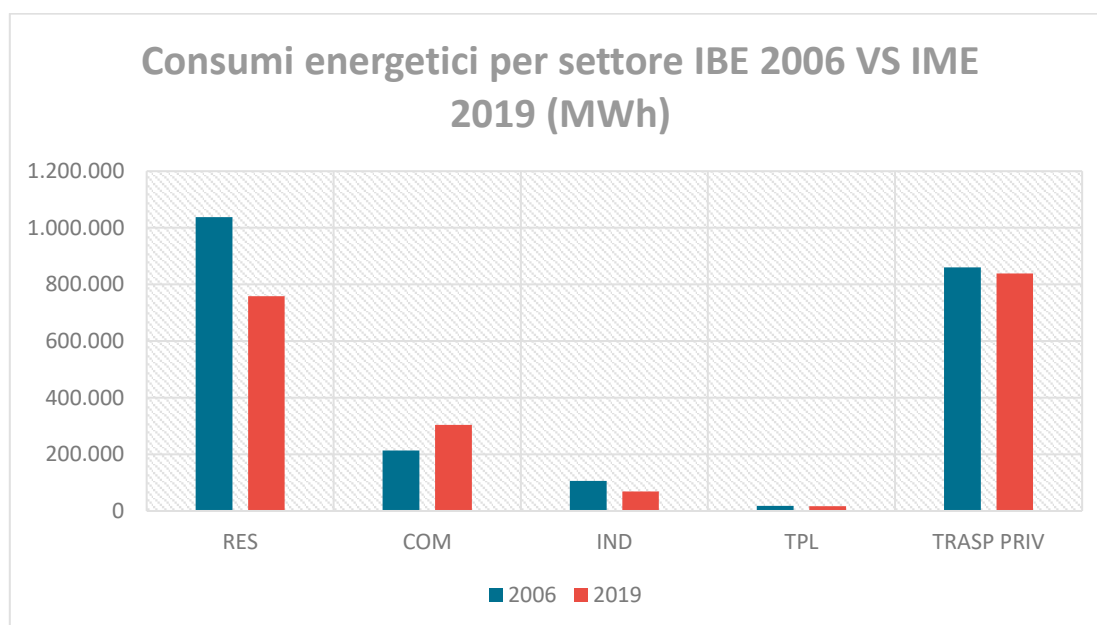


Figura 19 Confronto dei consumi energetici nei settori privati 2006-2019

| Fonti rinnovabili | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
|------------------------|--------------|---------------|---------------------|
| | MWh | MWh | % |
| PROD EE FTV | 29 | 15.084 | >100% |
| PROD SOL. TERM. | 0 | 413 | >100% |
| PROD BIOGAS disc. | 1.523 | 684 | -55,1% |
| PROD BIOGAS reflui | 0 | 671 | >100% |
| PROD. Loc. ener. Hydro | 950 | 10.800 | >100% |
| Totali | 2.502 | 27.653 | >100% |

Tabella 15 Confronto fra produzione di energia rinnovabile nei settori privati 2006-2019

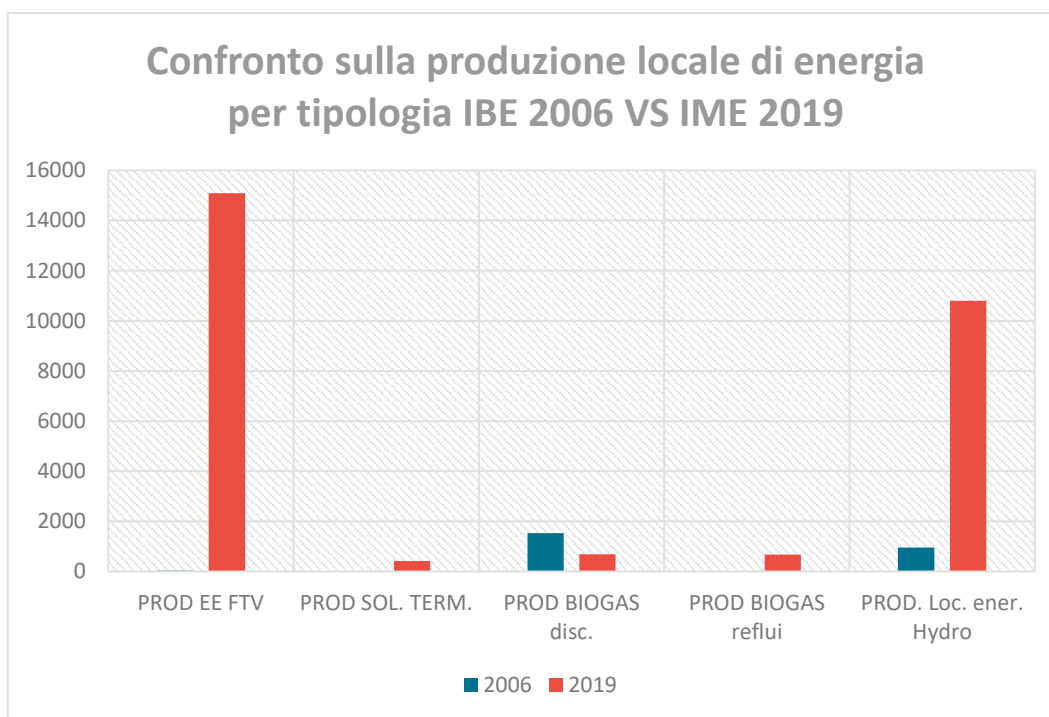


Figura 20 Confronto della produzione di energia rinnovabile per tipologia nei settori privati 2006-2019

3.1.2. Consumi energetici per fonte

| Bilancio energetico dei settori privati per fonte energetica | | | |
|--|------------------|------------------|---------------------|
| Vettore | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | MWh | MWh | % |
| EE | 343.766 | 298.533 | -13,2% |
| GAS NAT | 892.119 | 763.096 | -14,5% |
| DIES | 615.379 | 684.323 | 11,2% |
| BENZ | 372.538 | 223.335 | -40,1% |
| GPL | 10.208 | 17.418 | 70,6% |
| Totali | 2.234.010 | 1.986.705 | -11,1% |

Tabella 16 Confronto dei consumi energetici per fonte nei settori privati 2006-2019

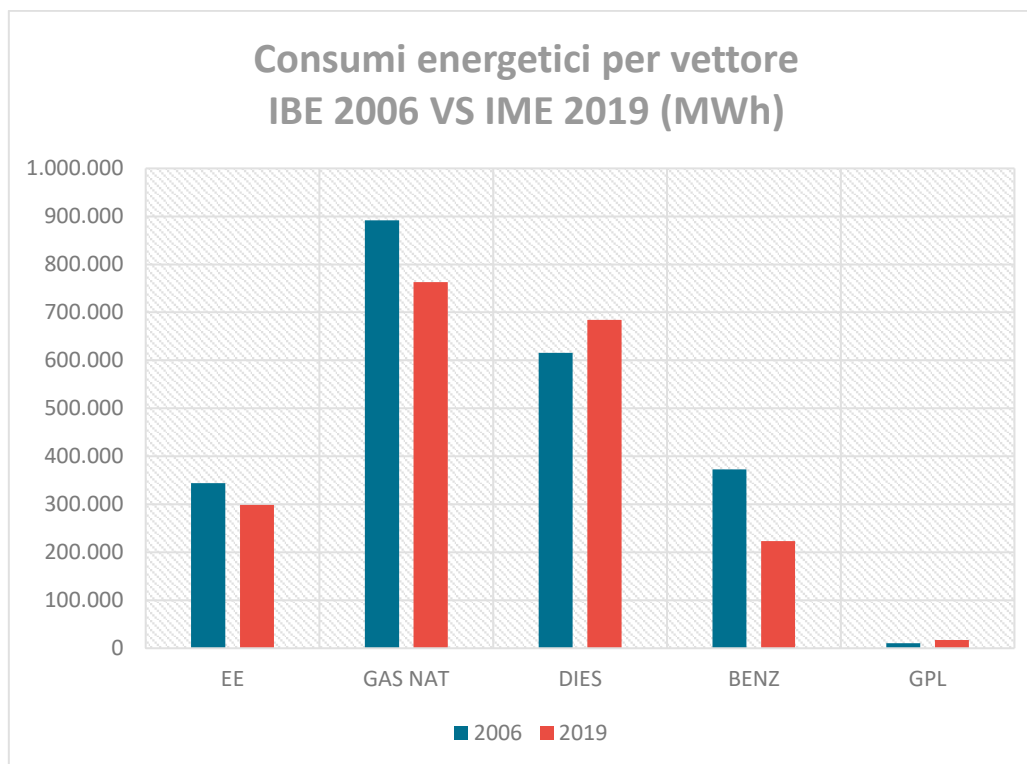


Figura 21 Confronto dei consumi energetici per fonte nei settori privati 2006-2019

| Confronto dei consumi per vettore per ogni settore variazione 2006-2019 | | | |
|---|------------------|------------------|---------------------|
| Vettore | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | MWh | MWh | % |
| EE RESID. | 112.287 | 103.880 | -7,5% |
| GAS NAT RESID. | 787.391 | 577.923 | -26,6% |
| DIESEL RES. | 127.367 | 69.703 | -45,3% |
| GPL RES | 10.208 | 6.675 | -34,6% |
| EE TERZIARIO | 184.688 | 156.657 | -15,2% |
| GAS NAT TERZ. | 28.510 | 147.826 | >100% |
| DIESEL TERZ. | 0 | 0 | 0% |
| GPL TERZ. | 0 | 0 | 0% |
| EE IND. | 46.791 | 37.996 | -18,8% |
| GAS NAT IND. | 53.297 | 23.253 | -56,4% |
| DIESEL IND. | 5.712 | 7.745 | 35,6% |
| GPL IND. | 0 | 0 | 0% |
| DIES TPL | 0 | 2.656 | >100% |
| Metano TPL | 17.723 | 14.095 | -20,5% |
| DIES TRASP priv. | 482.300 | 604.220 | 25,3% |
| MET Trasp. Priv. | 5.198 | 0 | -100,0% |
| BENZ TRASP priv. | 372.538 | 223.335 | -40,1% |
| GPL TRASP priv. | 0 | 10.743 | >100% |
| Totali | 2.234.010 | 1.986.705 | -11,1% |

Tabella 17 Confronto dei consumi energetici per fonte nei settori 2006-2019

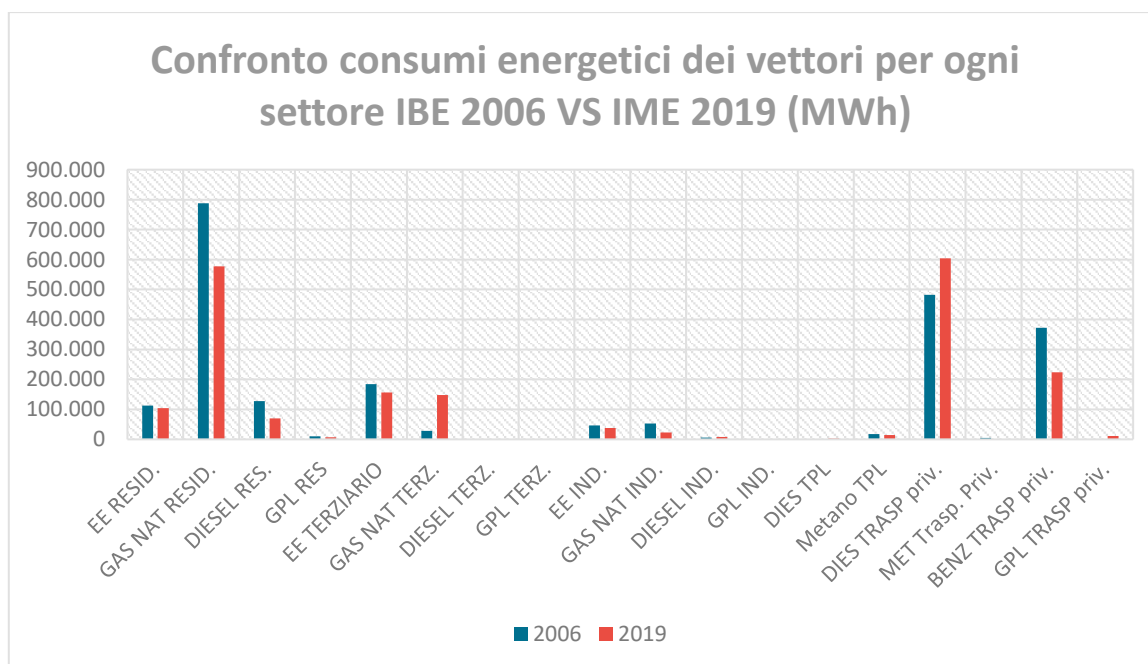


Figura 22 Confronto fra consumi energetici per fonte nei settori 2006-2019

3.1.3. Emissioni per settore

Dal punto di vista emissivo, i settori privati fanno segnare una riduzione pari al 21,8% delle emissioni climalteranti. Le riduzioni di emissioni nel 2019 sono verificate in tutti i macro settori del territorio, con punte del 51,5% in ambito industriale. Oltre agli interventi di riqualificazione energetica in tutti i settori ed all'aumento della produzione e all'autoconsumo di energia rinnovabile che hanno ridotto i prelievi di energia dalla rete, è da evidenziare il cambio rispetto al 2006 del coefficiente emissivo nazionale passato da 0,494 tCO₂e/MWh agli attuali 0,276 tCO₂e/MWh frutto del cambiamento del mix energetico nazionale con l'avvento delle rinnovabili al quale la Città di Udine ha contribuito con la propria produzione locale da FER nel corso degli anni dal 2006 al 2019.

| Bilancio emissivo dei settori privati per Settore | | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|
| Settore | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | tCO ₂ e | tCO ₂ e | % |
| RES | 250.939 | 164.109 | -34,6% |
| COM | 96.995 | 72.786 | -25,0% |
| IND | 35.406 | 17.174 | -51,5% |
| TPL | 3.580 | 3.517 | -1,8% |
| TRASP PRIV | 222.586 | 218.834 | -1,7% |
| Totali | 609.505 | 476.420 | -21,8% |

Tabella 18 Confronto emissioni climalteranti per settore 2006-2019

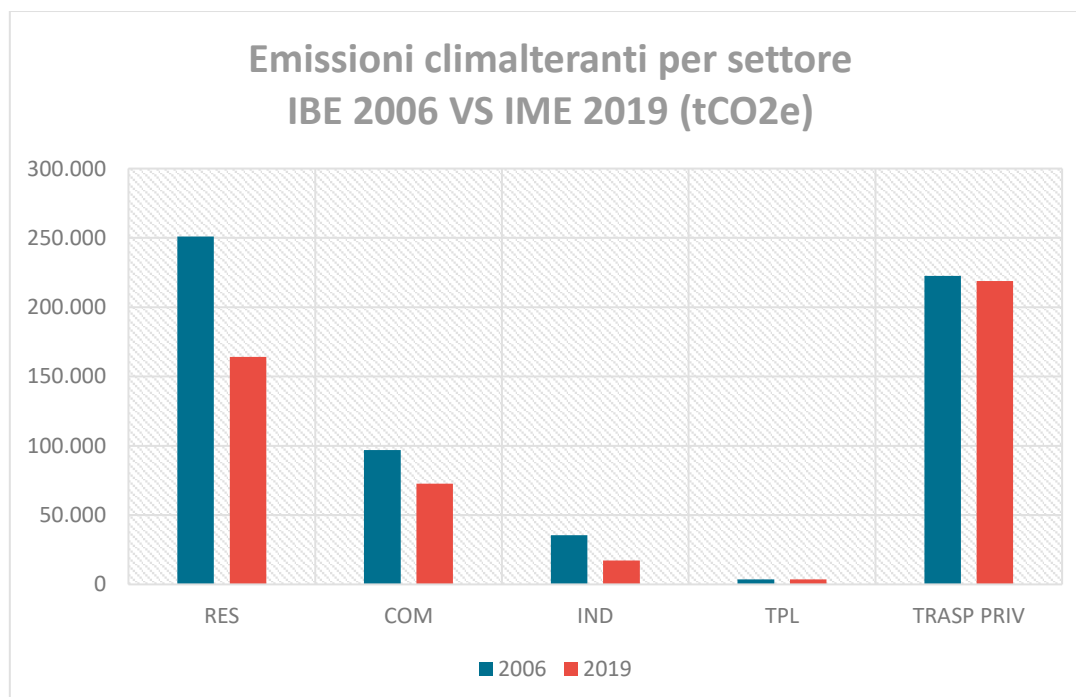


Figura 23 Confronto emissivo nei settori privati 2006-2019

3.1.4. Emissioni per fonte

| Bilancio emissivo dei settori privati per fonte energetica | | | |
|--|--------------------|--------------------|---------------------|
| Vettore | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | tCO ₂ e | tCO ₂ e | % |
| EE | 169.820 | 82.395 | -51,5% |
| GAS NAT | 180.208 | 152.535 | -15,4% |
| DIES | 164.306 | 180.217 | 9,7% |
| BENZ | 92.762 | 57.201 | -38,3% |
| GPL | 2.409 | 4.072 | 69,0% |
| Totali | 609.505 | 476.420 | -21,8% |

Tabella 19 Confronto emissivo per fonte energetica consumata 2006-2019

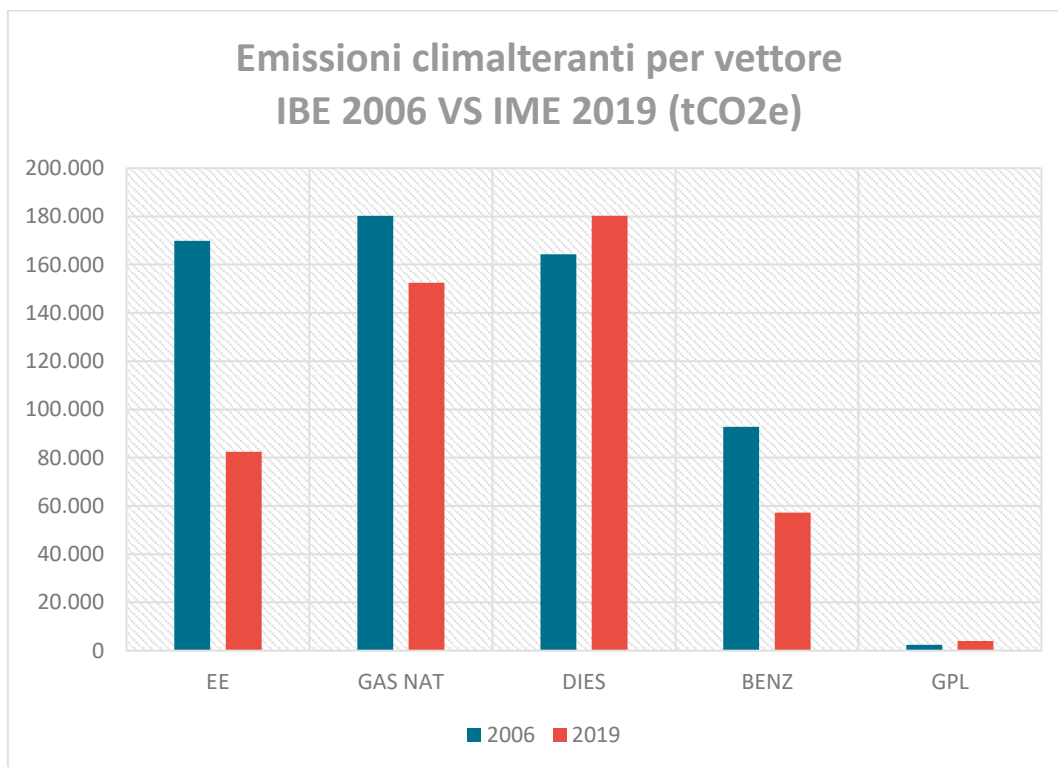


Figura 24 Confronto emissivo per fonte nei settori privati 2006-2019

3.1.5. Emissioni per fonte consumata nei settori

| Confronto delle emissioni per vettore per ogni settore variazione 2006-2019 | | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|
| Vettore | 2006 | 2019 | Raffronto 2006-2019 |
| | tCO ₂ e | tCO ₂ e | % |
| EE RESID. | 55.470 | 28.671 | -48,3% |
| GAS NAT RESID. | 159.053 | 115.521 | -27,4% |
| DIESEL RES. | 34.007 | 18.356 | -46,0% |
| GPL RES | 2.409 | 1.560 | -35,2% |
| EE TERZIARIO | 91.236 | 43.237 | -52,6% |
| GAS NAT TERZ. | 5.759 | 29.549 | 413,1% |
| DIESEL TERZ. | 0 | 0 | 0% |
| GPL TERZ. | 0 | 0 | 0% |
| EE IND. | 23.115 | 10.487 | -54,6% |
| GAS NAT IND. | 10.766 | 4.648 | -56,8% |
| DIESEL IND. | 1.525 | 2.040 | 33,7% |
| GPL IND. | 0 | 0 | 0% |
| DIES TPL | 0 | 699 | >100% |
| Metano TPL | 3.580 | 2.817 | -21,3% |
| DIES TRASP priv. | 128.774 | 159.122 | 23,6% |
| MET Trasp. Priv. | 1.050 | 0 | -100,0% |
| BENZ TRASP priv. | 92.762 | 57.201 | -38,3% |
| GPL TRASP priv. | 0 | 2.511 | >100% |
| Totali | 609.505 | 476.420 | -21,8% |

Tabella 20 Confronto emissivo per fonte nei settori privati 2006-2019

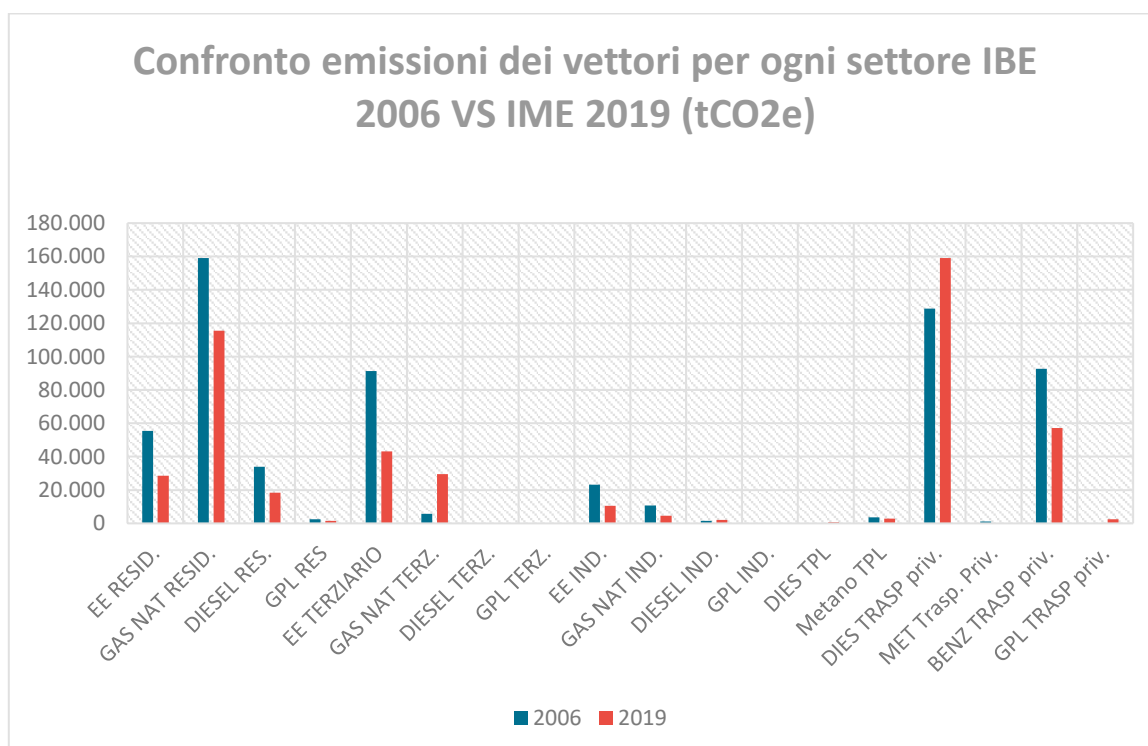


Figura 25 Confronto emissivo per fonte utilizzata nei settori privati 2006-2019

4. Dal PAES al PAESC: Obiettivi quantitativi di Udine sulla Mitigazione (energia e gas serra)

L'obiettivo minimo di abbattimento del 20% delle emissioni climalteranti derivanti dal consumo di energia fossile nel territorio richiede uno sforzo importante da parte di una Pubblica Amministrazione. Se da un lato il Comune è in grado di agire efficacemente sulle utenze a gestione diretta (scuole, edifici amministrativi, illuminazione pubblica, etc), ciò non è altrettanto semplice in ambito privato. Tuttavia i numerosi strumenti di incentivo messi a disposizione di cittadini ed imprese (incentivi per le rinnovabili e per l'efficienza energetica) hanno fornito e continuano a fornire un supporto importante nel raggiungimento degli obiettivi prefissati per il 2020.

Al fine di raggiungere gli obiettivi al 2020, il Comune di Udine nel proprio PAES ha stabilito 22 azioni, suddivise in ambito pubblico e privato e per singolo settore specifico ripartite in 13 Azioni nel breve periodo e 9 Azioni nel medio-lungo periodo. Le misure di diretta competenza del Comune spaziano dall'installazione di impianti a fonte rinnovabile su edifici e strutture pubbliche, all'efficienza energetica strutturale ed impiantistica in edilizia pubblica, all'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica, alla metanizzazione delle utenze pubbliche alimentate a gasolio, al miglioramento energetico delle strutture pubbliche, all'aumento della produzione locale di energia idroelettrica. Le misure in ambito privato vertono sulla promozione dell'uso di energia rinnovabile elettrica e termica, allo stimolo ed al supporto di interventi di efficienza energetica in edilizia privata, terziario ed imprese, alla promozione del trasporto sostenibile, ai gruppi di acquisto, alla demolizione e ricostruzione di edifici seguendo requisiti di alta efficienza, alla cogenerazione ed ai servizi erogabili tramite lo Sportello Energia.

Tutte queste misure, messe in atto dal Comune e dai soggetti privati a partire dall'approvazione del PAES nel 2010, hanno contribuito al raggiungimento degli obiettivi misurati al 2019.

Considerato un abbattimento emissivo calcolato al 2019 pari a -22,84%, gli obiettivi al 2020 del Comune in termini di riduzione delle emissioni dell'Ente e del territorio al 2020 possono decretarsi raggiunti.

Segnatamente, il PAES approvato nel 2010 aveva individuato le seguenti Azioni per la Città di Udine e si era dato i seguenti obiettivi quantitativi per il breve e medio-lungo periodo.

4.1. Azioni del PAES nel breve periodo (2011-2013)

| Numero Azione | Riduzione in tCO ₂ | Riduzione % emissioni |
|--|-------------------------------|-----------------------|
| 2.1) Caldaie a condensazione | 700 | 0,10% |
| 2.1) Efficienza termica distr-reg | 500 | 0,07% |
| 2.1) Efficienza elettrica | 990 | 0,14% |
| 2.1) Eliminazione gasolio | 60 | 0,01% |
| 2.2) Energia verde | 4.692 | 0,68% |
| 3) Fotovoltaico Scuole | 600 | 0,09% |
| 4) Solare termico | 150 | 0,02% |
| 5) Semafori a LED | 218 | 0,03% |
| 6) Illuminazione P. | 800 | 0,12% |
| 7) Coibentazione Edifici | 275 | 0,04% |
| 8) Salto 2 classi energ. Edifici | 120 | 0,02% |
| 9) Biomassa | 600 | 0,09% |
| 10) Recupero Idroelettrico | 505 | 0,07% |
| 11) Gruppi d'Acquisto | 196 | 0,03% |
| 12) Metano trasporti | 500 | 0,07% |
| 12) Efficienza energetica patrimonio abitativo | 120 | 0,02% |
| TOTALE | 11.026 | 1,59 |

Tabella 21 Azioni PAES Udine nel breve periodo

Ripartizione percentuale di riduzione emissioni per misura - Azioni PAES breve periodo

- 2.1) Caldaie a condensazione
- 2.1) Efficienza elettrica
- 2.2) Energia verde
- 4) Solare termico
- 6) Illuminazione P.
- 8) Salto 2 classi energ. Edifici
- 10) Recupero Idroelettrico
- 12) Metano trasporti
- 2.1) Efficienza termica distr-reg
- 2.1) Eliminazione gasolio
- 3) Fotovoltaico Scuole
- 5) Semafori a LED
- 7) Coibentazione Edifici
- 9) Biomassa
- 11) Gruppi d'Acuisto
- 12) Efficienza energetica patrimonio abitativo

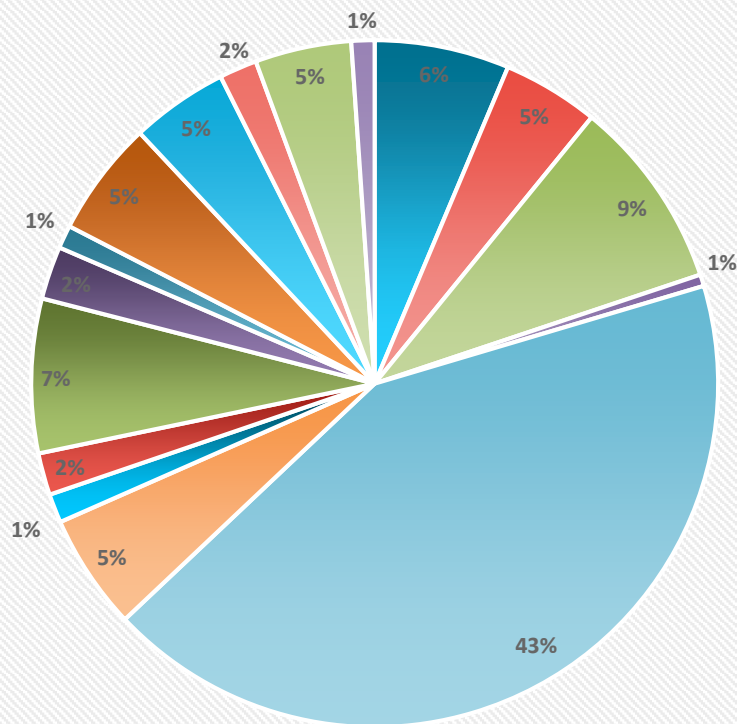


Figura 26 Ripartizione della riduzione delle emissioni per misura attuata

4.2. Azioni del PAES del medio-lungo periodo (2014-2020)

Di seguito vengono riportate le misure di medio-lungo periodo ed i risultati attesi in termini di mitigazione.

Le azioni di un Piano per l'energia sostenibile possono riguardare i singoli cittadini, particolari settori produttivi o centri di consumo ed hanno l'obiettivo di accelerare processi virtuosi di sostenibilità energetica siano essi di natura tecnologica, comportamentale o sociale. L'Amministrazione, nell'intento di guidare questi cambiamenti può avere nella promozione di azioni sia un ruolo diretto, sia indiretto coinvolgendo soggetti privati, associazioni o enti che, in base alla propria posizione, siano in grado di essere più incisivi rispetto all'obiettivo da conseguire. Tale duplice responsabilità si riflette nell'adozione di due piani d'azione separati, quello a breve e quello a lungo termine, che pur essendo accomunati dalle medesime finalità hanno risorse, centri di responsabilità e tempistiche differenti. Il Piano a lungo termine si caratterizza dal piano a breve termine descritto nel capitolo precedente, per diversi fattori distintivi, quali:

- La diversità dei soggetti a cui è rivolto, in questo caso la cittadinanza ed i settori produttivi locali; L'orizzonte temporale sui cui potranno essere avviate e portate a termine le azioni (almeno 5-10 anni, comunque entro la scadenza del Piano al 2020);
- Le modalità di coinvolgimento dei destinatari risentono del fatto che non è più l'Amministrazione in prima persona a gestire l'azione, ma sono soggetti, operanti sul territorio, che possono avere un diverso grado di coinvolgimento e motivazione nel portare a termine l'azione;
- Le azioni hanno l'obiettivo di innescare nuovi processi e pratiche che possano radicarsi sul territorio, sono quindi finalizzate a porre le condizioni per fare scaturire ulteriori azioni;
- L'efficacia delle azioni dipende dall'attenzione con cui vengono considerati i fattori sopra elencati e dal coinvolgimento dei soggetti responsabili delle azioni stesse.

Le azioni incluse nel Piano a lungo termine sono state già sperimentate in altri contesti, sia italiani che europei, tuttavia esse trovano una applicazione originale nel comune di Udine in quanto declinate nella specifica realtà. Considerata l'eterogeneità dei centri di consumo energetico e le modalità di utilizzo dell'energia per le diverse utenze ne conseguono approcci e misure, particolarmente mirate e differenziate.

| Numero azione lungo termine | Riduzione tCO ₂ e attesa | Percentuale riduzione emissioni su riferimento 2006 |
|--|-------------------------------------|---|
| 1 Cogenerazione | 60.000 | 8,66% |
| 2 Sportello Energia | 10.000 | 1,44% |
| 3 Risparmio energetico edilizia privata | 1.240 | 0,18% |
| 4 Centri Commerciali | 7.542 | 1,09% |
| 5 Incremento del verde | 3.000 | 0,43% |
| 6 Famiglie salva energia | 574 | 0,08% |
| 7 Mobilità e trasporti | 34.211 | 4,94% |
| 8 Demolizione e ricostruzione ad alta efficienza | 1.500 | 0,22% |
| 9 Grandi impianti fotovoltaici | 10.000 | 1,44% |
| TOTALE | 128.063 | 18,49% |

Tabella 22 Misure di mitigazione del PAES nel medio-lungo periodo

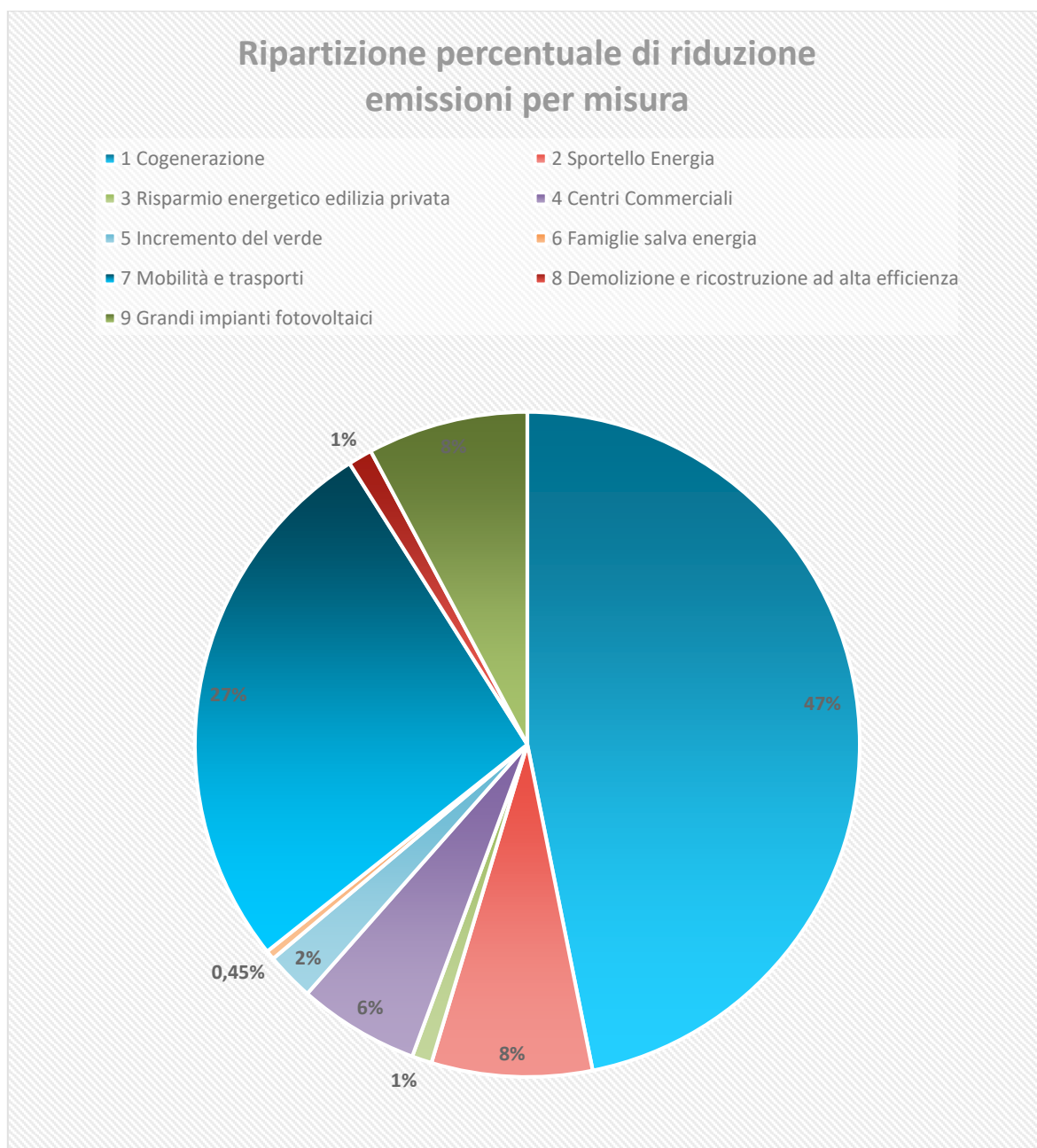


Figura 27 Ripartizione della riduzione delle emissioni per azione

4.3. Il PAESC al 2030: obiettivi e scenari su mitigazione e gas serra

OBIETTIVI DEL PAESC DELLA CITTÀ DI UDINE



2006: 624.574 tCO_{2e}



2019: 481.901 tCO_{2e}



2030: 355.720 tCO_{2e}



2050: Emissioni nulle



Considerati gli obiettivi raggiunti dal PAES con orizzonte temporale 2020, il nuovo Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) della Città di Udine dovrà prevedere un abbattimento delle emissioni che preveda il raggiungimento dell'**obiettivo minimo del -40% al 2030 rispetto ai livelli registrati nel 2006**. Questo significa, che il Comune, attestandosi ad una quota di emissioni abbattute al 2019 pari al **22,84%**, dovrà prevedere misure di mitigazione per l'abbattimento dei gas serra per una percentuale ulteriore almeno pari al **17,16%**. L'azione del Comune, in qualità di Ente Locale che ha sottoscritto l'iniziativa Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia Europa, dovrà inoltre fronteggiare gli altri due pilastri introdotti dal Patto dei Sindaci: quello sull'**adattamento ai cambiamenti climatici** e quello sulla **lotta alla povertà energetica**. Il PAESC pertanto, da un lato dovrà prevedere azioni in tutti gli ambiti identificati per ridurre le emissioni e favorire l'inclusione sociale oltre che combattere le disparità di accesso ai beni e servizi energetici, dall'altro dovrà prevedere un set di misure atte a ridurre quanto più possibile i potenziali rischi derivanti dai cambiamenti climatici che potrebbero generare danni all'interno del territorio urbano. Per far fronte a queste sfide, l'Amministrazione si è dotata di un pacchetto di misure di mitigazione e di adattamento che andrà ad agire su tutti gli ambiti territoriali di competenza pubblica e privata. Le misure sono conformi agli obiettivi nazionali ed europei del pacchetto clima ed energia e mirano al raggiungimento degli obiettivi sottoscritti dall'Ente Locale in occasione della propria adesione all'iniziativa. Segnatamente, il Comune ha strutturato un pacchetto di

misure che agiscono sui seguenti ambiti e che presentano obiettivi specifici sui tre fronti: mitigazione, adattamento e lotta alla povertà energetica:



Figura 28 Ambiti d'azione ed obiettivi del PAESC verso l'orizzonte temporale del 2030

Dal punto di vista quantitativo, gli obiettivi del nuovo PAESC dovranno tenere conto dell'andamento dell'abbattimento delle emissioni registrato negli ultimi anni all'interno del territorio comunale e focalizzare misure e progetti per tutti quei settori nei quali è atteso un miglioramento della performance energetica ed un abbattimento della quota emissiva che possa contribuire al raggiungimento degli obiettivi sottoscritti dalla Città di Udine.

Traducendo questi aspetti in termini numerici, la strada che la Città dovrà percorrere verso gli obiettivi 2030 è riassumibile con lo schema seguente, all'interno del quale sono definiti gli obiettivi quantitativi raggiunti e quelli attesi al 2030 tramite il nuovo pacchetto misure del PAESC.

| Anni | Emissioni in tCO ₂ e per Udine | Fonte |
|------|---|--|
| 1990 | 569.482 | Stima da pro-capite ITA su emissioni World Economic Bank |
| 2006 | 624.573 | IBE 2006 PAES Udine |
| 2017 | 510.739 | IME 2017 PAES Udine |
| 2019 | 481.901 | IME 2019 PAESC Udine |
| 2020 | 499.658 | Obiettivo -20% sul 2006 del PAES 20-20-20 (raggiunto) |
| 2030 | 374.744 | Obiettivo minimo del -40% sul 2006 del PAESC 2030 |
| 2030 | 355.720 | Obiettivo del -43% sul 2006 da Azioni del PAESC 2030 |

Tabella 23 Traiettorie delle emissioni per la Città di Udine dal 1990 al 2030

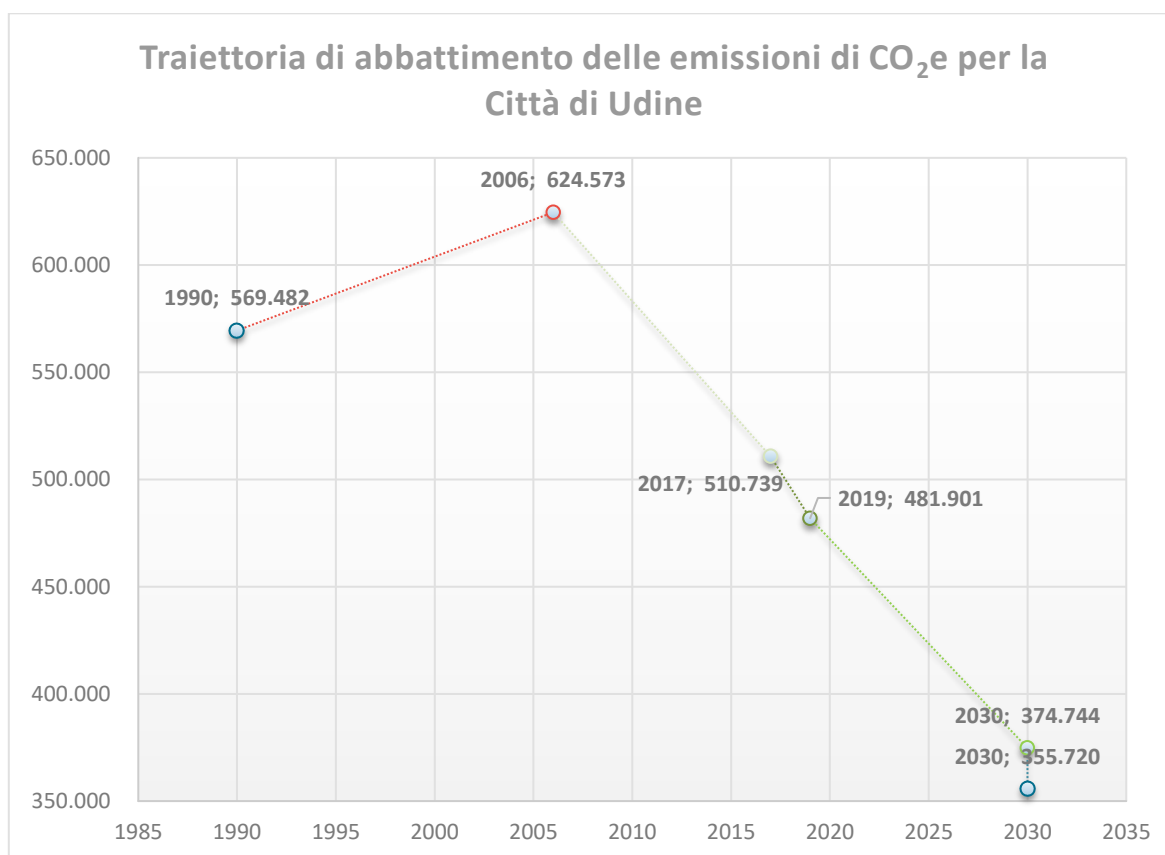


Figura 29 Evoluzione dello scenario emissivo per la Città di Udine dal 1990 al 2030



Figura 30 Obiettivi quantitativi del PAESC di Udine

