

Comune di NOVA PONENTE

Piano d'azione per l'energia sostenibile e l'adattamento ai  
cambiamenti climatici 2020 – 2030

PARTE 2 – INVENTARIO DELLE EMISSIONI 2007 e 2017



Il presente Piano per l'energia sostenibile e l'adattamento ai cambiamenti climatici è stato redatto da

**Dr. Emilio Vettori MSc**

Kommunikation & Projektmanagement/Comunicazione e Project Management  
Akkreditierter KlimaGemeinde-Berater/consulente ComuneClima accreditato  
Betreuer "Allianz in den Alpen" / Animatore „Alleanza nelle Alpi“  
Bereich Energie und Klimaschutz/ Settore Energia e tutela del clima

**Ökoinstitut Südtirol / Alto Adige Genossenschaft - Società cooperativa**

Talfergasse 2 / Via Talvera, 2  
I - 39100 Bozen / Bolzano  
Tel. +39 0471 057314  
Cell. +39 340 4915341  
www.oekoinstitut.it  
E-Mail: vettori@oekoinstitut.it



Mit der technischen Unterstützung von

**SPES Consultig**

Via al Ponte Reale n. 2/16 - 16124 Genova





## Indice dei contenuti

11.1 Introduzione all'Inventario di base delle Emissioni (IBE).....	7
11.2 Settori chiave dell'Inventario delle Emissioni .....	8
11.3 Approccio di calcolo .....	9
11.4 Fonti e processo di raccolta dei dati .....	10
11.5 Fattori di emissione.....	13
11.6 Bilancio energetico 2007.....	18
11.7 Bilancio energetico 2017.....	20
11.8 Sviluppo della struttura complessiva del consumo finale di energia .....	21
11.9 Sviluppo della struttura del consumo finale di energia per vettore energetico e settore .....	25
11.10 Sviluppo della struttura del consumo finale di energia nei singoli settori .....	36
11.11 Inventario di base delle emissioni (2007) .....	43
11.12 Inventario di monitoraggio delle emissioni (2017).....	45
11.13 Evoluzione delle emissioni (2007 – 2017).....	47

**PARTE 2**  
**INVENTARIO DELLE EMISSIONI 2007 e 2017**

## 11.1 Introduzione all'Inventario di base delle Emissioni (IBE)

L'**Inventario di Base delle Emissioni (IBE)** è lo strumento che consente al Comune di quantificare le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte sul territorio e di individuare le principali fonti di emissione connesse alle attività umane, sia in termini qualitativi che quantitativi, nonché di stabilire le priorità per le necessarie misure di riduzione. Consente inoltre di misurare e valutare l'efficacia del piano d'azione e i risultati ottenuti, sia in termini di misure attuate che di riduzione dei consumi totali e delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Sulla base della situazione iniziale indicata nel IBE, le azioni di monitoraggio possono essere utilizzate per tracciare i progressi verso gli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni, da stabilire rispetto ad un anno di riferimento (cosiddetto anno base). Secondo quanto previsto dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, l'IBE è costituito da tre parti distinte:

### Elementi dell'inventario delle emissioni

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>A. Consumo energetico finale</li><li>B. Fornitura di Energia dove indicare la produzione/distribuzione locale di energia elettrica da rinnovabili, da cogenerazione e produzione locale di riscaldamento/raffreddamento</li><li>C. Emissioni di CO<sub>2</sub></li></ul> |
|--|

È importante sottolineare che, secondo le Linee Guida del Patto dei Sindaci, l'IBE deve riferirsi alla situazione locale, basandosi, per esempio, su dati di consumo energetico/produzione di energia, di mobilità ecc. raccolti entro il territorio dell'autorità locale. Le stime basate su medie nazionali/regionali nella maggior parte dei casi non sono appropriate, in quanto non consentono di comprendere gli sforzi dell'autorità locale per raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO<sub>2</sub>. L'IBE deve inoltre coprire tutti quei settori in cui l'autorità locale intende agire per rispettare l'obiettivo prefissatosi di riduzione delle emissioni. La metodologia utilizzata e le fonti dei dati devono essere coerenti negli anni e il processo di raccolta dei dati, le fonti e la metodologia per il calcolo dell'IBE/IME devono essere documentati accuratamente. I confini geografici dell'IBE/IME sono i confini amministrativi dell'autorità locale.

Infine, la BEI è uno strumento molto importante per mantenere la motivazione nella comunità e tra tutti i cittadini che vogliono contribuire alla riduzione dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Poiché gli impegni assunti nell'ambito della Strategia UE 2050 riguardano l'intera area geografica di un Comune, IBE e IME devono necessariamente includere le emissioni di CO<sub>2</sub> sia del settore pubblico che di quello privato. L'Inventario delle emissioni e il suo monitoraggio rendono per questo visibili i risultati degli sforzi compiuti, in tutti i settori che sono coperti dal presente piano d'azione.

L'anno di riferimento per gli obiettivi di riduzione a livello mondiale ed europeo è il 1990. **Nel presente piano, nel rispetto delle Linee guida del Patto dei Sindaci, è stato scelto come anno di riferimento il 2007** perché è l'anno più vicino al 1990 per il quale sono disponibili dati più completi per l'intero territorio comunale. **L'anno 2017 è stato scelto come anno di controllo per il primo Monitoraggio dell'Inventario delle Emissioni (IME).**

## 11.2 Settori chiave dell'Inventario delle Emissioni

Sia nel IBE che nel IME vengono analizzati e monitorati i consumi finali di energia per vettore energetico e calcolate le corrispondenti emissioni di CO2 per i seguenti settori chiave:

### Settori chiave dell'Inventario delle Emissioni

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Edifici, attrezzature/impianti comunali</li> <li>(b) Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)</li> <li>(c) Edifici residenziali</li> <li>(d) illuminazione pubblica comunale</li> <li>(e) Industrie no ETS</li> </ul>
TRASPORTI
<ul style="list-style-type: none"> <li>(f) Parco mezzi comunale</li> <li>(g) Trasporto pubblico</li> <li>(h) Trasporto commerciale e privato</li> </ul>
ALTRI SETTORI CONSIDERATI
<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Produzione locale di energia elettrica</li> <li>(l) Produzione locale di energia termica/raffrescamento</li> <li>(m) Agricoltura, silvicoltura</li> </ul>
<p>Fonte: JRC, Linee Guida (APNE) p. 105 - 110</p>

Nel presente piano si tiene conto anche della produzione locale di energia se vengono soddisfatti determinati criteri. Per quanto riguarda la produzione di calore, perché, dagli impianti di teleriscaldamento locali, il calore viene venduto o comunque fornito come prodotto di base ai consumatori finali all'interno del territorio comunale. Per la produzione di energia elettrica, perché gli impianti di produzione di energia elettrica interessati non partecipano al sistema di scambio delle quote di emissione (ETS) dell'UE. Si tratta di piccoli impianti idroelettrici e fotovoltaici, destinati principalmente a soddisfare la domanda locale di energia elettrica e con una capacità nominale massima di 20MWe.

### 11.3 Approccio di calcolo

La scelta dei dati utilizzati per il calcolo delle emissioni può basarsi sul principio di territorialità (ripartizione spaziale) o sul principio "chi inquina paga" (ripartizione delle fonti). Entrambi gli approcci hanno sia punti di forza che di debolezza e sono quindi in una certa misura complementari.

Nell'approccio territoriale si tiene conto solo dell'energia fossile consumata all'interno del territorio considerato. Nel bilancio si considerano solo l'energia finale e le emissioni di CO<sub>2</sub> corrispondenti generate dall'utilizzo di combustibili fossili. In questo caso è esclusa una stima delle emissioni che dipendono dall'estrazione, dal trasporto e dalla distribuzione di queste fonti di energia all'interno dell'territorio. Questo approccio porta quindi ad una rappresentazione parziale delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nell'approccio "chi inquina paga" si tiene conto dell'energia fossile in relazione al consumo finale. In questo caso vengono considerate anche le cosiddette "emissioni grigie". Questo metodo di calcolo può anche essere definito sulla base di un "principio di causalità" perché considera le emissioni totali prodotte sulla base della causa (i consumi) che ne causano la produzione.

Nel presente piano è stata scelta l'approccio territoriale perché è quella più comunemente utilizzata nell'iniziativa "Patto dei Sindaci" e quindi permette una migliore comparabilità con altri comuni di tutta Europa. Ciò significa che i consumi e le corrispondenti emissioni non direttamente generate sul territorio comunale non rientrano nell'ambito di questa analisi.

## 11.4 Fonti e processo di raccolta dei dati

Per calcolare il consumo finale di energia nei vari settori, sono stati raccolti dati e informazioni dalle seguenti fonti.

Settore di analisi	Dati/Informazioni	Fonte dati
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	Consumi delle strutture comunali	Uffici del Comune di Badia Relazione Energetica Comunale
	Consumo elettrico per illuminazione pubblica	Uffici del Comune di Badia Relazione Energetica Comunale
	Consumi settori residenziale, terziario e produttivo	KlimaLand Strategie 2050 Alperia AG Edyna GmbH Südtirolgas AG LIGNA CALOR FRENADEMETZ SPA Landesinstitut für Statistik - ASTAT Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz Amt für Luft und Lärm Amt für Energie und Klimaschutz Istituto Nazionale di Statistica – ISTAT Ministero dello Sviluppo Economico
<b>TRASPORTI</b>	Consumi per parco mezzi comunale	Uffici del Comune di Badia Relazione Energetica Comunale
	Consumi per trasporti commerciali e privati	Automobile Club Italia Ministero dello sviluppo economico Landesinstitut für Statistik - ASTAT SAD - Nahverkehr A.G.
<b>ALTRI SETTORI CONSIDERATI</b>	Produzione locale di energia	Landesumweltagentur GSE Atlasole Atlaimpianti Landesinstitut für Statistik - ASTAT LIGNA CALOR FRENADEMETZ SPA Uffici del Comune di Badia
	Agricoltura	Landesinstitut für Statistik - ASTAT Istituto Nazionale di Statistica – ISTAT

Grazie alla ampia disponibilità di fonti locali affidabili, per gli anni recenti la raccolta dei dati ha seguito nella maggior parte dei casi un approccio dal basso, c.d. *bottom-up*. Ciò ci ha consentito di evitare di basare i calcoli su stime nazionali. Laddove questo non è stato possibile, dati a livello provinciale e statale sono stati applicati e adattati al contesto locale.

Per calcolare il consumo finale di energia nel settore pubblico nel 2016 si è fatto riferimento alla Relazione energetica comunale, pubblicata annualmente nell'ambito del Programma

ComuneClima, che mostra il consumo di tutti gli edifici e impianti comunali, nonché dell'illuminazione pubblica e del parco veicoli. I dati del 1993 sono stati stimati sulla base dei consumi reali degli ultimi anni e sulla base delle statistiche disponibili a livello provinciale e regionale.

Per il calcolo dei consumi energetici totali negli edifici residenziali, nel terziario e nell'industria, nella maggior parte dei casi è stato possibile ottenere dati reali grazie alla collaborazione con i gestori delle reti locali e con i gestori delle centrali di teleriscaldamento.

Per l'anno 2016, invece, i dati di consumo reale sono stati forniti direttamente dal distributore locale di energia elettrica. Per l'anno 1993 i consumi di energia elettrica sono stati stimati utilizzando le statistiche disponibili a livello provinciale e comunale e in accordo con quanto stabilito dalle linee guida per i PAES e PAESC del JRC.

Così come per l'energia elettrica, anche i consumi di gas dell'anno 1993 sono stati stimati utilizzando le statistiche disponibili a livello provinciale e comunale e in accordo con quanto stabilito dalle linee guida per i PAES e PAESC del JRC. Per l'anno 2016 i dati relativi ai consumi finali di gas naturale sono stati forniti dal gestore della rete di distribuzione, SüdtirolGas AG, suddivisi in base alle categorie di utilizzo del gas secondo lo standard definito dall'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA), come definito nella Tabella 1 dell'allegato A della delibera ARERA Nr. 229/2012/R/gas, di seguito riportato:

### Classificazione standard delle categorie di consumo del gas

#### Allegato A

Tabella 1 Categorie d'uso del gas

Codice	Descrizione	Componente Termica
C1	Riscaldamento	SI
C2	Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	NO
C3	Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	SI
C4	Uso condizionamento	NO
C5	Uso condizionamento + riscaldamento	SI
T1	Uso tecnologico (artigianale-industriale)	NO
T2	Uso tecnologico + riscaldamento	SI

Fonte: Allegato A Beschluss ARERA Nr. 229/2012/R/gas

È stato quindi necessario redistribuire i consumi tra Residenziale, Terziario e Industria. Mentre le categorie C1, C2 e C3 sono state ripartite tra il settore residenziale e terziario, le categorie T1 e T2 sono state suddivise tra terziario e industria.

La redistribuzione viene effettuata secondo i seguenti criteri: a) superficie totale degli edifici esistenti nel territorio comunale in funzione della loro destinazione d'uso, b) periodo di costruzione degli edifici, c) standard CasaClima applicato nel tempo, d) popolazione residente, e) flussi turistici, f) tipologia degli impianti industriali e di produzione. Sulla base di questa ripartizione, il consumo dell'amministrazione comunale è stato poi sottratto a quello dell'intero settore terziario per definire il consumo del settore privato non produttivo.

I dati relativi al calore prodotto e distribuito dagli impianti di TLR per settore sono stati forniti direttamente dai gestori degli impianti.

La stima dei dati di consumo di gasolio destinato al riscaldamento è stata realizzata facendo ricorso al censimento delle caldaie con potenza superiore ai 35 kW presenti sul territorio comunale in attività al 2015. L'inventario, fornito dall'Agenzia provinciale per l'ambiente di Bolzano, riporta l'elenco completo delle caldaie suddivise per potenza e combustibile usato. Essendo Nova Ponente incluso nella zona climatica F, per cui non vi è alcuna limitazione per l'accensione degli impianti termici, è stato eseguito uno studio relativo alle temperature medie giornaliere nel 2007 e nel 2017, in modo tale da stimare, sulla base di altre statistiche disponibili per Comuni di montagna, il numero di ore complessive di utilizzo. Per una corretta ripartizione si è fatto inoltre ricorso a studi concernenti i consumi di gasolio per riscaldamento negli alberghi di montagna. Per il GPL si è proceduto in maniera analoga a quanto esposto per il gasolio. Le stime dei consumi tanto di gasolio quanto di GPL per riscaldamento, sono state elaborate prendendo in considerazione anche i dati del Ministero dello Sviluppo Economico relativi alle vendite provinciali dei combustibili esaminati.

Nell'ambito dell'elaborazione di un PAESC la stima delle emissioni da traffico è l'attività che presenta le maggiori difficoltà. Difatti, risulta problematico quantificare i consumi di carburante di un comune utilizzando un approccio territoriale, ovvero i soli consumi che hanno avuto luogo all'interno dei confini comunali, così come suggerito dalle linee guida del JRC. Per i trasporti privati e commerciali, il consumo di carburante è stato stimato sulla base di diverse statistiche a disposizione: (a) Numero dei passaggi rilevati dalle centraline distribuite sul territorio comunale e nei Comuni circostanti. In base a questo dato, e sulla base di ipotesi relative al numero di km percorsi all'interno del Comune ad ogni passaggio, è stato possibile calcolare i km giornalmente percorsi nell'ambito del territorio comunale; (b) Statistiche provinciali sulla vendita di combustibili (bollettino petrolifero provinciale), (c) Numero di veicoli immatricolati a livello Comunale e (d) Movimento turistico. La ripartizione delle emissioni fra gasolio, benzina ed altri combustibili è successivamente stata elaborata sulla base delle percentuali di vendita di combustibili a livello provinciale.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico locale, i consumi sono stati stimati partendo dal dato fornito dalla società che ha in gestione il servizio circa i chilometri percorsi annualmente dal

TPL extraurbano. Sulla base del numero di corse giornaliere, del numero di fermate all'interno del territorio novapontano e del consumo medio km/litro di un autobus, si è stimato il consumo complessivo di carburante per gli anni 2007 e 2017.

La produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici è stata calcolata sulla base dei dati relativi alla potenza nominale installata pubblicati dal GSE - Atlasole (<http://atlasole.gse.it/atlasole/>). Si tratta degli impianti finanziati dal GSE dal 2006 nell'ambito del programma di immissione in rete "Conto Energia". I dati relativi agli impianti solari termici, invece, provengono dall'Ufficio per il risparmio energetico e, anche in questo caso, si riferiscono solo agli impianti incentivati dalla Provincia Autonoma di Bolzano. In entrambi i casi, i dati coprono gran parte degli impianti installati, in quanto questo era il principale strumento finanziario utilizzato in quel periodo. La produzione di energia da fonti rinnovabili in impianti di proprietà o gestiti dal Comune è stata definita sulla base dei dati e delle informazioni fornite dall'Ufficio Contabilità ed Edilizia del Comune e sulla base dei dati contenuti nel Bilancio Energetico.

I consumi gasolio agricolo sono stati stimati partendo dalle vendite provinciali del combustibile (bollettino petrolifero provinciale) e sulla base della superficie agricola utilizzata e degli addetti (censimento ISTAT dell'agricoltura).

Gli altri vettori energetici considerati nel PAESC di Nova Ponente sono: (a) biomasse per il settore residenziale e terziario (legna e simili) e (b) biocarburanti (benzina e gasolio) per il settore trasporti. Nel primo caso si è fatto ricorso al censimento degli impianti alimentati a biomassa e la potenza complessiva installata è stata moltiplicata per il numero di ore di utilizzo stimato per il 2007 e il 2017. Si è scelto di far rientrare tale tipologia di combustibile nella definizione di biomassa sostenibile che genera energia rinnovabile a emissioni zero. I biocarburanti sono valutati secondo le percentuali previste dalla normativa (Legge 81/2006 e ss.mm.ii.) pari al 6,5% dei consumi di gasolio e benzina per il 2017, non essendo disponibili banche dati dedicate.

## 11.5 Fattori di emissione

Una volta definito l'anno di riferimento si procede a definire i fattori di emissione delle diverse fonti energetiche considerate. Secondo le Linee Guida del Patto dei Sindaci è possibile scegliere tra due approcci:

- **fattori di emissione "Standard"** in linea con i principi dell'IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo

nell'area comunale. I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Secondo questo approccio il gas a effetto serra più importante è la CO<sub>2</sub> e non è necessario calcolare le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. Inoltre, 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 pari a zero

- **fattori di emissione LCA** (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni derivate dalla combustione finale, ma anche di tutte quelle emissioni che si originano all'interno della catena di approvvigionamento dei carburanti, come le emissioni dovute allo sfruttamento, al trasporto, ai processi di raffinazione. Esso include anche emissioni che si verificano al di fuori del territorio in cui il combustibile è utilizzato. Nell'ambito di questo approccio le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'uso di biomasse/biocombustibili, così come le emissioni connesse all'uso di elettricità verde certificata sono superiori a zero. In questo caso possono svolgere un ruolo importante altri gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub>. Le autorità locali che decidono di utilizzare l'approccio LCA possono pertanto esprimere le emissioni come CO<sub>2</sub> equivalenti. L'approccio LCA è un metodo standardizzato a livello internazionale (serie ISO 14040) e utilizzato da un gran numero di società e governi, anche per determinare l'impronta di carbonio.

### Confronto tra i fattori di emissione standard e LCA

Vantaggio	Standard	LCA
È compatibile con le relazioni nazionali all'UNFCCC	X	
È compatibile con il monitoraggio dei progressi verso l'obiettivo 20-20-20 dell'UE	X	
È compatibile con gli approcci a impronta di carbonio		X
È compatibile con la direttiva sulla progettazione ecocompatibile (2005/32/CE) e il Regolamento sul marchio di qualità ecologica		X
Tutti i fattori di emissione necessari sono facilmente disponibili	X	
Riflette l'impatto ambientale totale anche al di fuori del luogo di utilizzo		X
Sono strumenti utilizzabili per gli inventari locali	X	X
Fonte: JRC, Linee Guida (APNE) p. 91		

**I fattori di emissione adottati per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 1993 e al 2016 sono i fattori IPCC<sup>1</sup> e l'unità di misura sono le emissioni di CO<sub>2</sub> e non le emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub>, che come visto precedentemente, comprendono anche altri gas climalteranti.**

Vettore energetico	Fattore di emissione di CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> /MWh)
Gas naturale	0,202
Gasolio (Diesel)	0,267
Olio da riscaldamento	0,267
Teleriscaldamento	0,0052
GPL	0,227
Benzina	0,249
Biocarburanti	0,000
Biomassa (sostenibile)	0,000
<b>Energia Elettrica (rete nazionale)</b>	<b>0,516</b>
<b>Energia Elettrica (fattore locale 1993)<sup>2</sup></b>	<b>0,292</b>
<b>Energia Elettrica (fattore locale 2016)</b>	<b>0,117</b>

Per quanto riguarda l'energia elettrica, il fattore di emissione nazionale dipende dalle modalità di produzione del mix elettrico italiano che va di anno in anno migliorando grazie all'efficientamento delle centrali termoelettriche e alla quota fornita dai grandi impianti a fonte rinnovabile. Nel 2017<sup>3</sup> il JRC ha fornito i fattori di conversione aggiornati per i Paesi dell'UE fino al 2013. La tabella seguente rappresenta i fattori di Italia, Austria e Germania negli ultimi anni.

Anno	ITALIA	AUSTIA	GERMANIA
	tonn CO <sub>2</sub> /MWh	tonn CO <sub>2</sub> /MWh	tonn CO <sub>2</sub> /MWh
2002	0.499	0.221	0.642
2003	0.506	0.255	0.614
2004	0.501	0.253	0.597
2005	0.482	0.248	0.594
2006	0.481	0.229	0.598
2007	0.478	0.213	0.622
2008	0.463	0.203	0.585
2009	0.411	0.187	0.568
2010	0.405	0.211	0.547
2011	0.403	0.218	0.556
2012	0.389	0.183	0.574
2013	0.343	0.170	0.587

Fonte: CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Version 2017, ultimo accesso: 08.01.2020  
<https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-com-ef-comw-ef-2017>

<sup>1</sup> IPCC 2006 Leitlinien für Nationale Treibhausgasbilanzen. Erstellt vom nationalen Treibhausgasinventarprogramm 'National Greenhouse Gas Inventories Programme'. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (Hrsg). Veröffentlicht: IGES, Japan. Verfügbar unter : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

<sup>2</sup> Il fattore di emissione dell'elettricità locale viene determinato sulla base del contributo dell'elettricità prodotta da fonti rinnovabili a livello locale.

<sup>3</sup> CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Version 2017, ultimo accesso: 08.01.2020  
<https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-com-ef-comw-ef-2017>

Al fine di considerare il contributo dell'energia elettrica da fonte rinnovabili prodotta localmente, per calcolare il fattore di emissione di sistemi che non partecipano al sistema di scambio europeo ETS le linee guida del JRC propongono la seguente formula:

**Formula per il calcolo del fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE)**

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

<b>EFE</b>	= fattore di emissione di CO <sub>2</sub> locale per l'elettricità [t CO <sub>2</sub> /MWhe]
<b>TCE</b>	= consumo totale di energia elettrica nel territorio Comunale [MWhe]
<b>AEV</b>	= produzione locale di energia elettrica [MWhe]
<b>LPE</b>	= acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWhe]
<b>NEEFE</b>	= fattore di emissione medio nazionale/regionale di CO <sub>2</sub> per l'energia elettrica [t CO <sub>2</sub> /MWhe]
<b>CO2LPE</b>	= emissioni di CO <sub>2</sub> dalla produzione locale di elettricità [t CO <sub>2</sub> ]
<b>CO2AEV</b>	= emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'ente locale [t]
Fonte: JRC, LEITFADEN ZUR ERSTELLUNG EINES AKTIONSPANS FÜR NACHHALTIGE ENERGIE (APNE) S. 108	

Nel 2007 nel territorio di Nova Ponente gli impianti idroelettrici hanno prodotto oltre 730 MWh di elettricità. Nel 2017, grazie a nuovi impianti, l'energia idroelettrica prodotta ha raggiunto i 1.450 MWh. A questa si aggiungono i 1.280 MWh prodotti da impianti fotovoltaici e 2 impianti a olio vegetale per una potenza complessiva di 550 kW. In funzione della formula di cui sopra, e dell'energia prodotta dagli impianti da FER, il fattore di emissione locale dell'energia elettrica è quindi pari a **0,453 tCO<sub>2</sub>/MWh** nel 2007, e pari a **0,362 tCO<sub>2</sub>/MWh** nel 2017.

Con riferimento invece al calcolo del fattore di emissione del Calore generato dalle reti di teleriscaldamento presenti nel comune di Nova Ponente (tutte alimentate da cippato raccolto secondo criteri di sostenibilità con, nel caso della rete di Obereggen, una centrale di emergenza alimentata da gasolio), si è proceduto secondo le indicazioni e la formula riportata nelle Linee Guida del PAES, che tengono conto di tutte le tipologie di impianti che forniscono il calore, la quantità di energia prodotta ed il corrispondente fattore di emissione di CO<sub>2</sub> dovuto al singolo impianto, comprese le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al calore importato dal di fuori del territorio comunale dell'autorità locale per la rete di TLR. La formula utilizzata è la seguente:

### Formula per il calcolo del fattore di emissione locale per il calore (FEC)

$$FEC = \frac{CO2PLC + CO2CI + CO2CE}{CLC}$$

<b>FEC</b>	= fattore di emissione per il calore [t/MWh <sub>calore</sub> ]
<b>CO2PLC</b>	= emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione locale di calore (come da Tabella D del modulo) [t]
<b>CO2CI</b>	= emissioni di CO <sub>2</sub> dovute al calore importato dal di fuori del territorio comunale dell'autorità locale [t]
<b>CO2CE</b>	= emissioni di CO <sub>2</sub> dovute al calore esportato al di fuori del territorio dell'autorità locale [t]
<b>CLC</b>	= consumo locale di calore (come da Tabella A) [MWh <sub>calore</sub> ]
Fonte: JRC, LEITFADEN ZUR ERSTELLUNG EINES AKTIONSPANS FÜR NACHHALTIGE ENERGIE (APNE) S. 109	

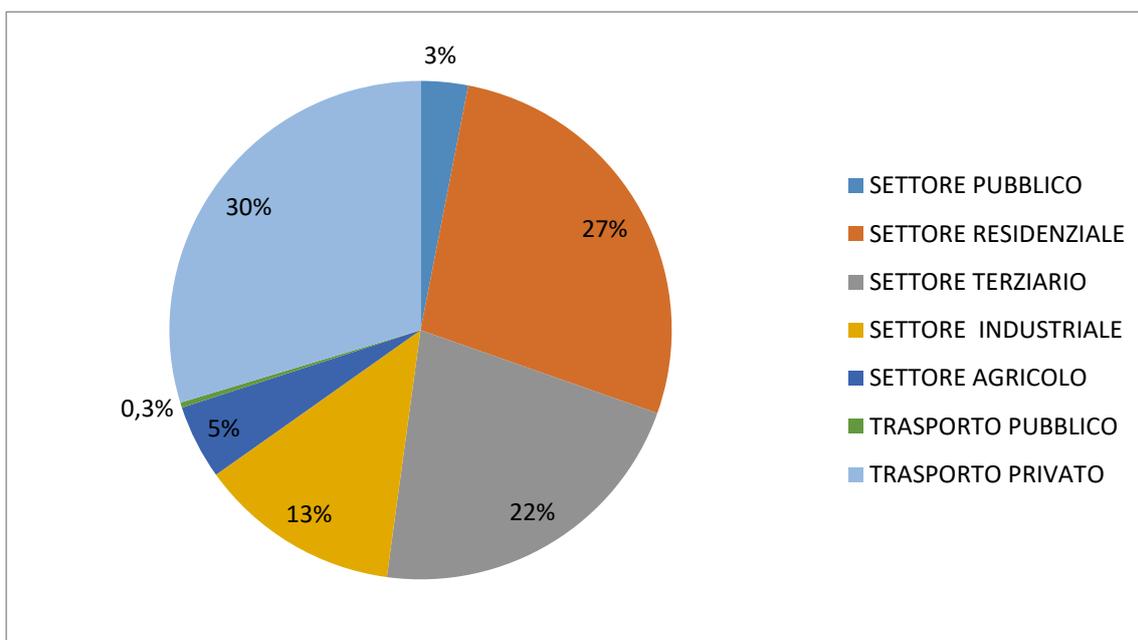
**In funzione della formula sopra riportata, il fattore di emissione locale del calore per l'anno 2007 è pari a 0, mentre per l'2017 è pari a 0,001 tCO<sub>2</sub>/MWh.**

## 11.6 Bilancio energetico 2007

La sezione seguente mostra il consumo totale di energia per settore del Patto dei Sindaci.

SETTORE	MWh/2007	%
SETTORE PUBBLICO	2.474	3%
SETTORE RESIDENZIALE	22.250	27%
SETTORE TERZIARIO	17.673	22%
SETTORE INDUSTRIALE	10.572	13%
SETTORE AGRICOLO	3.917	5%
TRASPORTO PUBBLICO	273	0,3%
TRASPORTO PRIVATO	24.146	30%
<b>TOTALE</b>	<b>81.305</b>	<b>100%</b>

2007 Consumo finale per settore

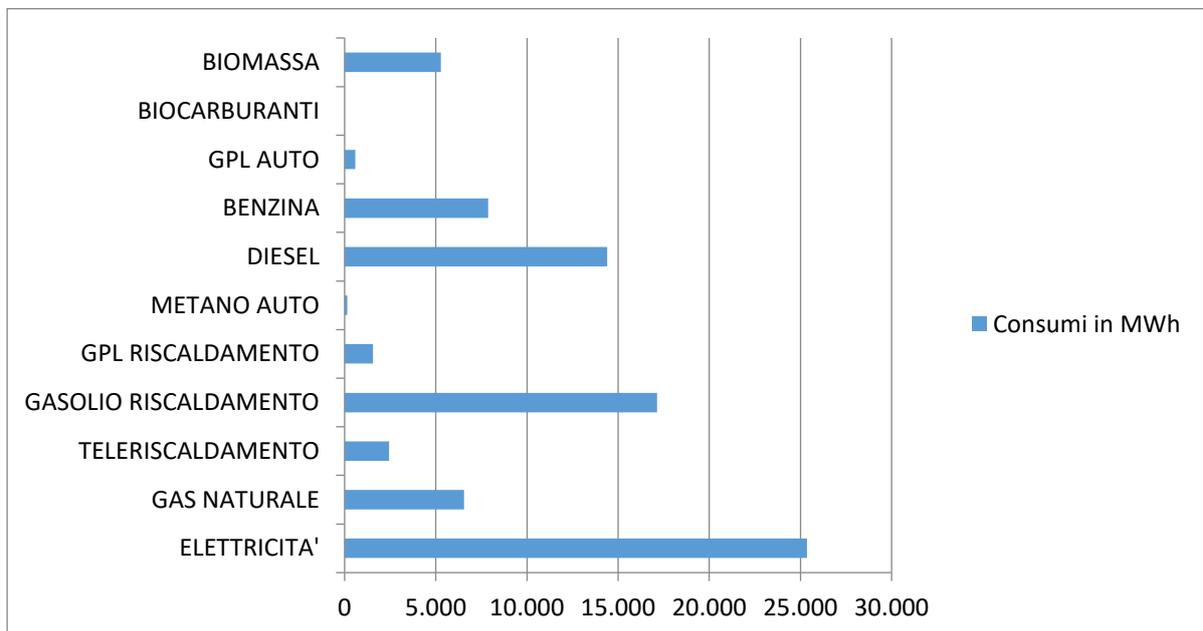


Nel 2007 i consumi di energia complessivi nel territorio di Nova Ponente ammontano a **81.305 MWh**, pari a un **consumo pro capite di 21 MWh annuali**. Il settore dei trasporti, che include i consumi degli impianti di risalita, è il settore più energivoro con il 30% dei consumi complessivi. Ciò è dovuto alla vocazione turistica del territorio che vede un costante movimento di turisti e che annualmente conta, in media, circa 1.000 presenze giornaliere. Segue il settore residenziale con il 27% dei consumi, il settore terziario con il 22% e il settore manifatturiero con il 13%.

Il settore comunale (edifici e illuminazione pubblica) rappresenta solo una piccola quota dei consumi complessivi di energia a livello comunale. Con riferimento ai vettori energetici, l'elettricità è il combustibile maggiormente utilizzato (31%), seguito dal gasolio per riscaldamento (21%), dal diesel per autotrazione (18%), dalla benzina (10%) e dal gas (8%).

ETTORE ENERGETICO	MWh/2007	%
ELETTRICITA'	25.358	31%
GAS NATURALE	6.548	8%
TELERISCALDAMENTO	2.435	3%
GASOLIO RISCALDAMENTO	17.144	21%
GPL RISCALDAMENTO	1.549	2%
METANO AUTO	137	0,3%
DIESEL	14.404	18%
BENZINA	7.868	10%
GPL AUTO	578	0,7%
BIOMASSA	0	0,0 %
TOTALE	5.284	6%
ELETTRICITA'	<b>81.305</b>	<b>100%</b>

### 2007 Consumo finale per vettore energetico

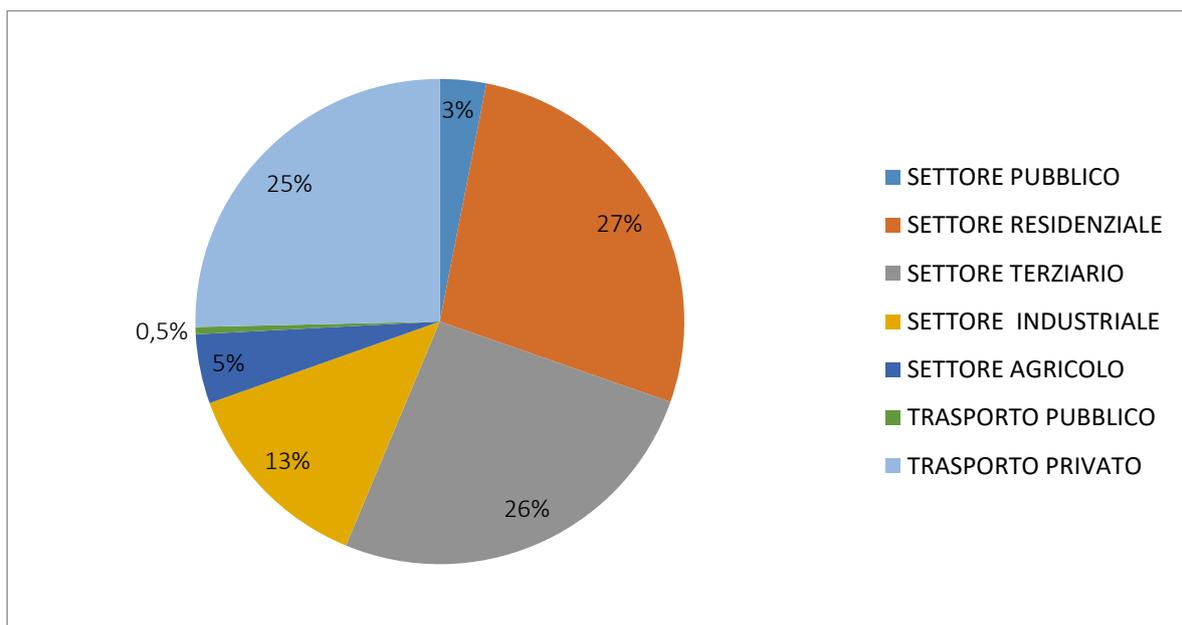


## 11.7 Bilancio energetico 2017

Nel 2017 i consumi di energia complessivi nel territorio di Nova Ponente ammontano a 77.596 MWh, pari a un consumo pro capite di 19,8 MWh annuali. In questo caso il settore più energivoro è il residenziale, con il 27% dei consumi, seguito subito dopo dal settore terziario (26%) e dal trasporto privato e commerciale (25%). Resta invariato il peso del settore comunale (3%), del settore industriale/manifatturiero (13%) e agricolo (5%).

SETTORE	MWh/2017	%
SETTORE PUBBLICO	2.372	3%
SETTORE RESIDENZIALE	21.198	27%
SETTORE TERZIARIO	20.095	26%
SETTORE INDUSTRIALE	10.297	13%
SETTORE AGRICOLO	3.582	5%
TRASPORTO PUBBLICO	374	0,5%
TRASPORTO PRIVATO	19.678	25%
<b>TOTALE</b>	<b>77.596</b>	<b>100%</b>

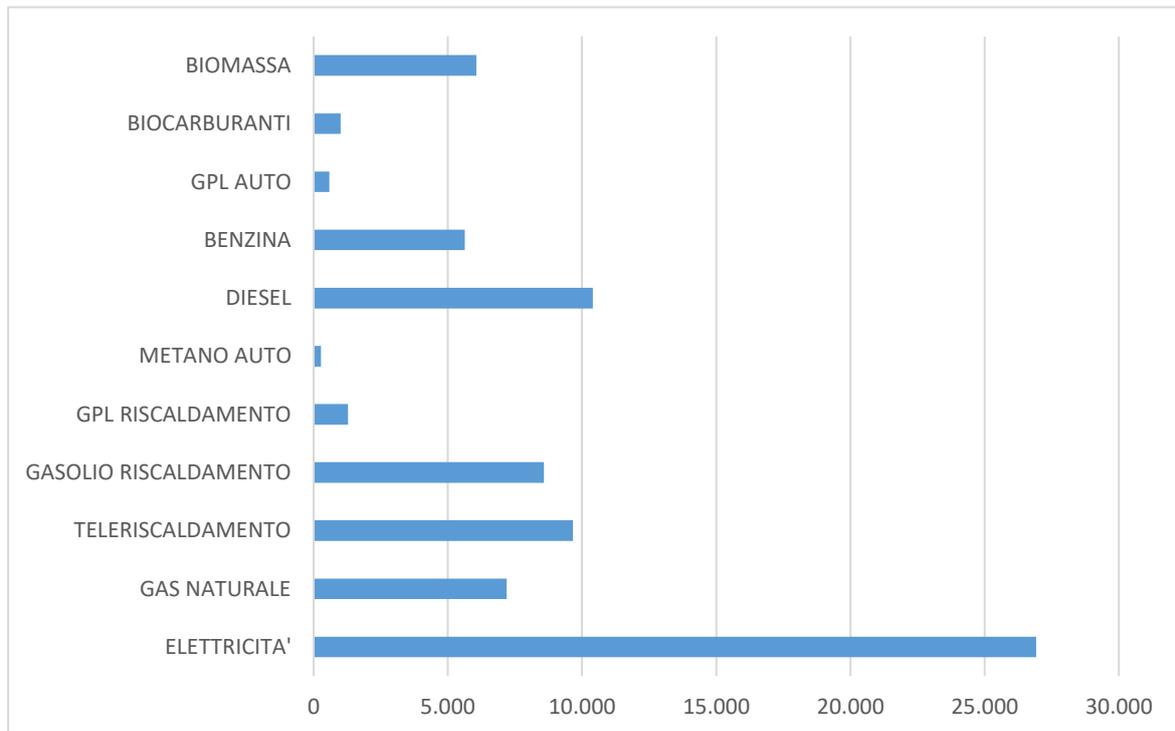
### 2017 Consumo finale per settore



Passando ai vettori energetici, l'elettricità continua ad essere il combustibile maggiormente utilizzato (35%), seguito dal diesel (13%) e dal gas (9%).

VETTORE ENERGETICO	MWh/2017	%
ELETTRICITA'	26.914	35%
GAS NATURALE	7.189	9%
TELERISCALDAMENTO	9.664	12%
GASOLIO RISCALDAMENTO	8.580	11%
GPL RISCALDAMENTO	1.282	2%
METANO AUTO	274	0,4%
DIESEL	10.401	13%
BENZINA	5.628	7%
GPL AUTO	590	1%
BIOCARBURANTI	1.008	1%
BIOMASSA	6.066	8%
TOTALE	<b>77.596</b>	<b>100%</b>

### 2017 Consumo finale per vettore energetico

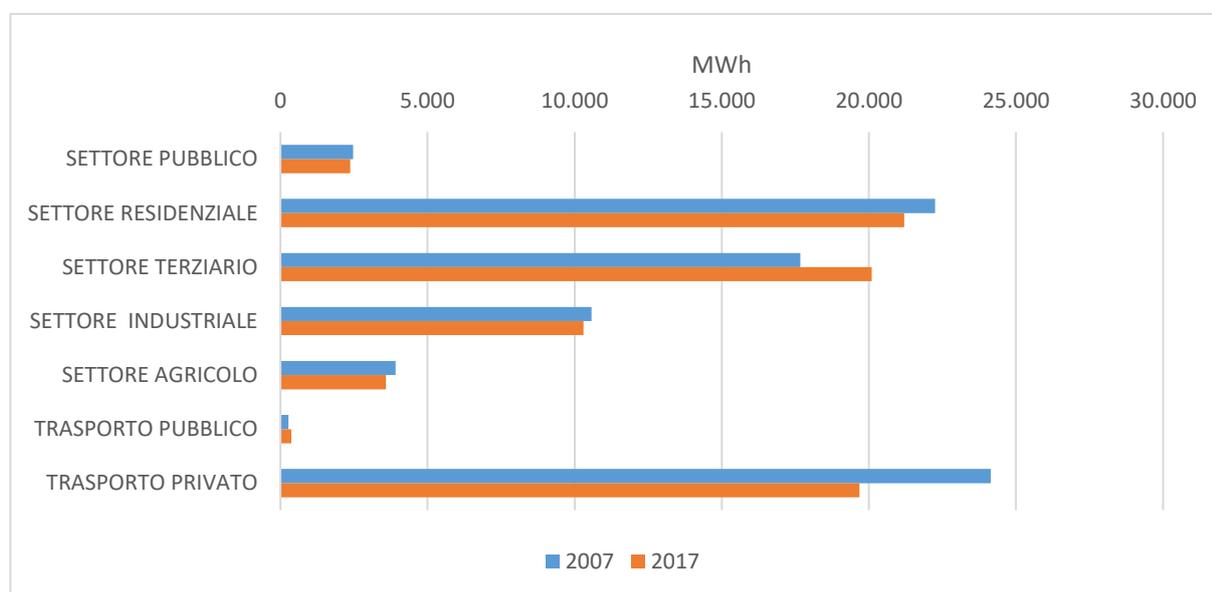


### 11.8 Sviluppo della struttura complessiva del consumo finale di energia

Nel seguito viene presentata la variazione dei consumi di energia nel periodo 2007 – 2017 tanto per settore quanto per vettore energetico:

	2007	2017	% Änderung	% pro Kopf
SETTORE PUBBLICO	2.474	2.372	-4%	-6%
SETTORE RESIDENZIALE	22.250	21.198	-5%	-6%
SETTORE TERZIARIO	17.673	20.095	+14%	+12%
SETTORE INDUSTRIALE	10.572	10.297	-3%	-4%
SETTORE AGRICOLO	3.917	3.582	-9%	-10%
TRASPORTO PUBBLICO	273	374	+37%	+35%
TRASPORTO PRIVATO	24.146	19.678	-19%	-20%
<b>Insgesamt</b>	<b>81.305</b>	<b>77.596</b>	<b>-5%</b>	<b>-6%</b>

### Sviluppo della struttura complessiva del consumo finale di energia per settore (2007 – 2017)

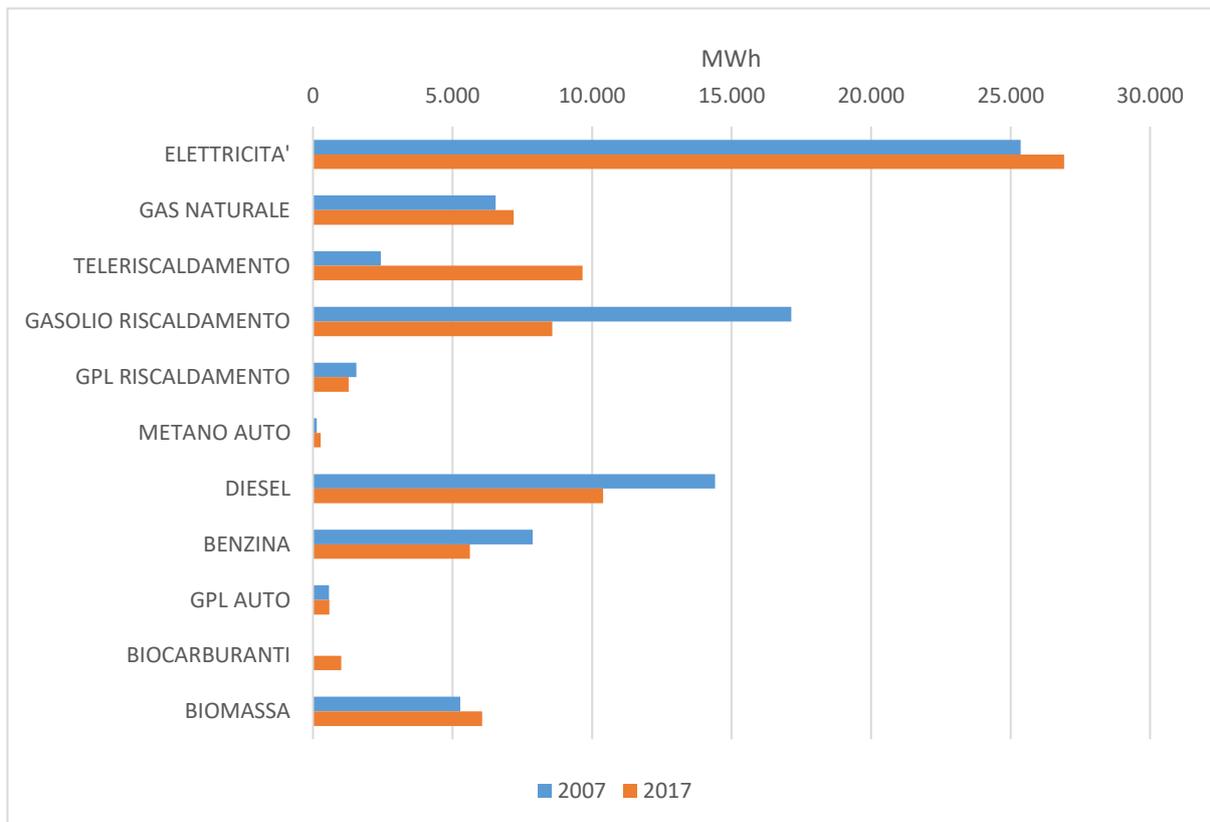


**I consumi di energia si sono ridotti complessivamente del 5% (del 6% a livello pro-capite).** Il settore che ha registrato il maggior calo dei consumi è stato quello dei trasporti. L'andamento è confermato anche dalle vendite di carburanti a livello provinciale che, nel decennio 2007 – 2017, hanno registrato un calo del 28%. Seguono il settore agricolo (-9%) e, in misura più contenuta, il settore residenziale (-5%) e il settore pubblico (-4%) e industriale (-3%). Il settore terziario ha invece registrato un aumento dei consumi di energia del 14%, dovuto probabilmente ad un aumento del flusso turistico (+32% di arrivi e +10% di presenze nel periodo considerato). Anche il consumo legato al trasporto pubblico locale è incrementato per via di un aumento delle corse offerte negli ultimi anni.

Nel seguente grafico vengono riportate le variazioni dei principali vettori energetici. In particolare, si può notare il forte aumento del calore proveniente da teleriscaldamento, soprattutto per l'entrata in funzione dell'impianto di Obereggen, frazione precedentemente riscaldata a gasolio. In generale si è registrata una riduzione di tutti i prodotti petroliferi ed un aumento dei combustibili derivanti da fonti di energia rinnovabile (biomassa e biocombustibili).

	2007	2017	% Änderung	% pro Kopf
ELETTRICITA'	25.358	26.914	+6%	+4%
GAS NATURALE	6.548	7.189	+10%	+8%
TELERISCALDAMENTO	2.435	9.664	+297%	+290%
GASOLIO RISCALDAMENTO	17.144	8.580	-50%	-51%
GPL RISCALDAMENTO	1.549	1.282	-17%	-19%
METANO AUTO	137	274	+100%	+96%
DIESEL	14.404	10.401	-28%	-29%
BENZINA	7.868	5.628	-28%	-30%
GPL AUTO	578	590	+2%	0%
BIOCARBURANTI	0	1.008	-	-
BIOMASSA	5.284	6.066	+15%	+15%
<b>Insgesamt</b>	<b>81.305</b>	<b>77.596</b>	<b>-5%</b>	<b>-6%</b>

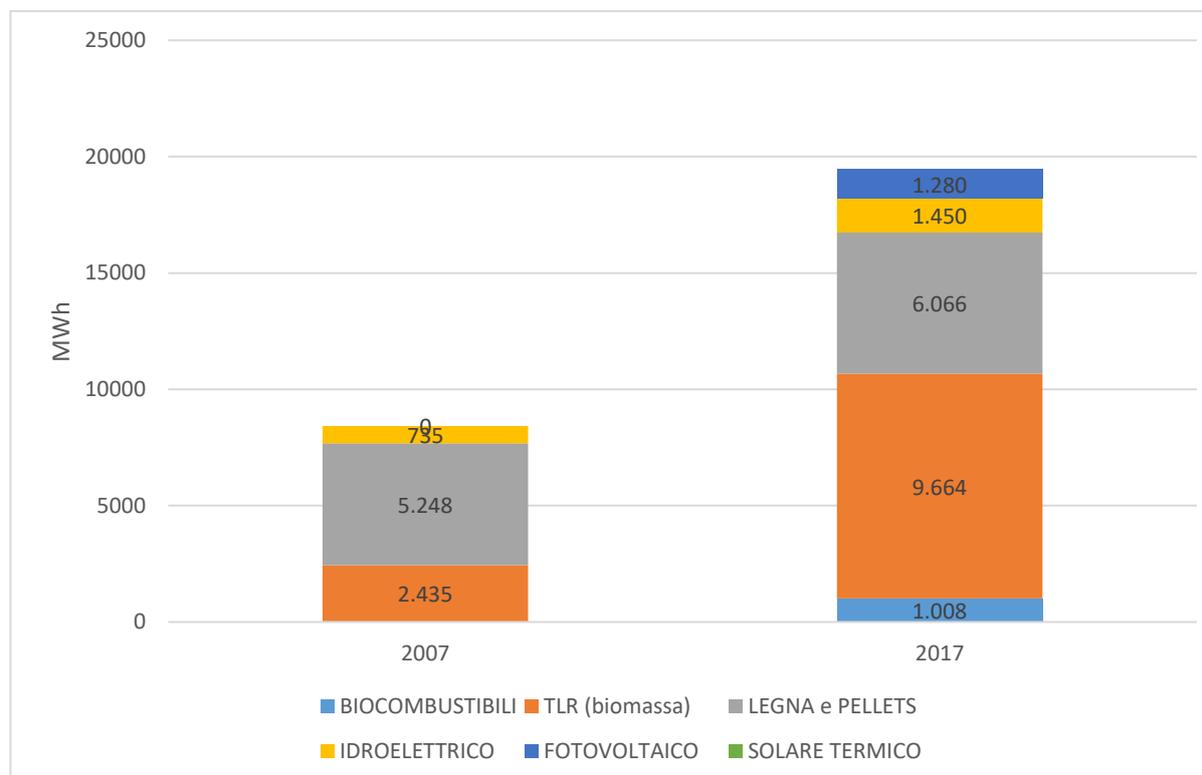
### Sviluppo della struttura complessiva del consumo finale di energia per vettore (2007 – 2017)



Se si analizza l'andamento dei consumi tenendo conto dei vettori e delle fonti energetiche emerge chiaramente come nel corso del tempo si è verificata una costante conversione e sostituzione dei vecchi sistemi di riscaldamento a gasolio e sempre più edifici sono stati collegati a sistemi di teleriscaldamento locali. Questo sviluppo è particolarmente evidente nella frazione di Obereggen, dove il teleriscaldamento (in funzione dal 2008) ha sostituito la maggior parte dei sistemi di riscaldamento a gasolio. In conseguenza di questo sviluppo, la produzione da fonti rinnovabili è passata da 8.418 MWh a 19.468 MWh e la quota di energia rinnovabile nel consumo dell'intero territorio comunale è aumentata dal 10% al 25%.

	2007 (MWh)	2017 (MWh)	% 2007	% 2017
BIOCOMBUSTIBILI		1.008	0%	1%
TLR (biomassa)	2.435	9.664	3%	12%
LEGNA e PELLETS	5.248	6.066	6%	8%
IDROELETTRICO	735	1.450	1%	2%
FOTOVOLTAICO	-	1.280	0%	2%
SOLARE TERMICO	-	-	0%	0%
<b>Totale</b>	<b>8.418</b>	<b>19.468</b>	<b>10%</b>	<b>25%</b>

### Energia prodotta da fonti rinnovabili (2007 – 2017)



## 11.9 Sviluppo della struttura del consumo finale di energia per vettore energetico e settore

Il presente paragrafo analizza l'utilizzo del singolo vettore energetico tra i diversi settori considerati nel PAESC, evidenziando così i maggiori utilizzatori di un determinato vettore energetico e indirizzare quindi ad azioni mirate per la loro riduzione.

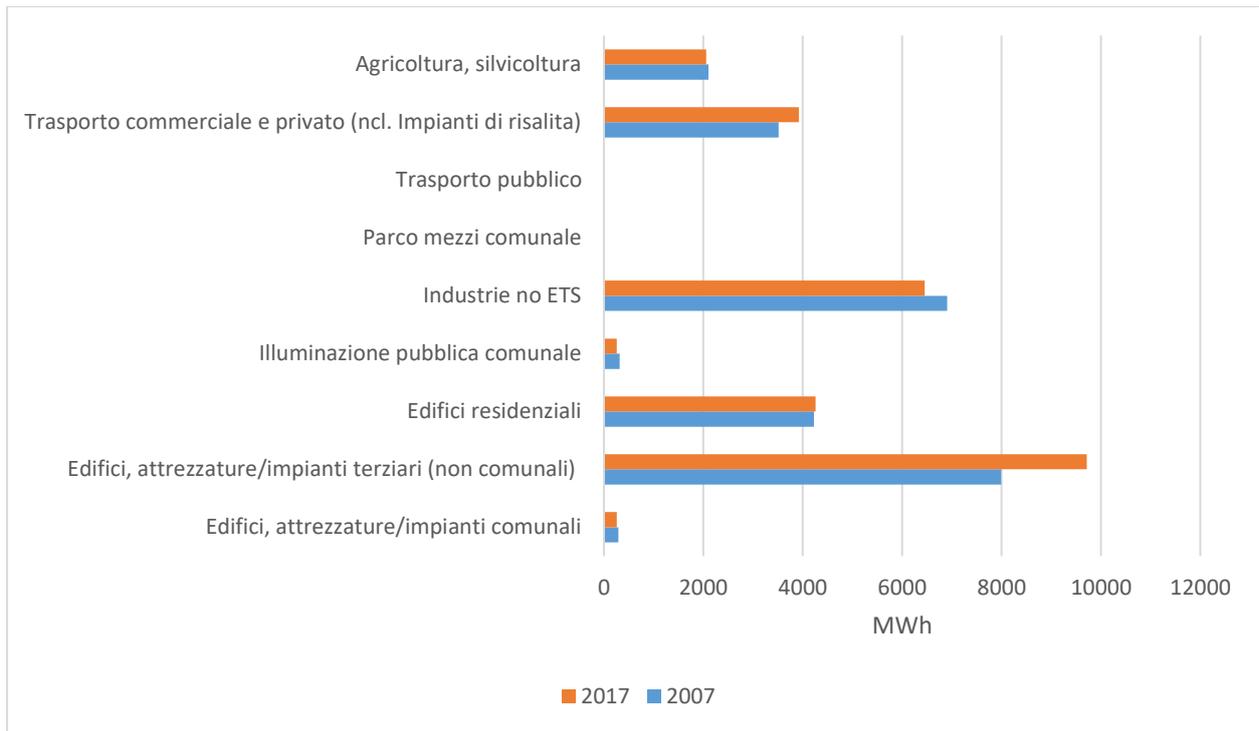
### Energia elettrica

Nel 2007, anno di riferimento per l'IBE, il consumo elettrico è di oltre 25.300 MWh, mentre nel 2017 supera i 26.900 MWh (+6%). Il settore terziario è quello che registra un maggior consumo di energia elettrica a cui segue il settore industriale/manifatturiero e il settore residenziale.

Seguono il consumo elettrico degli impianti di risalita, legati principalmente al settore turistico, del settore agricolo e infine, con un peso decisamente modesto, del settore comunale. Il settore terziario è quello che ha incrementato in maggior misura i consumi (+21%) seguito dagli impianti di risalita (+12%). È pressoché rimasto invariato il consumo del settore residenziale mentre i restanti settori hanno ridotto il consumo di elettricità.

<b>ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	19.739	20.935	<b>+6%</b>
Edifici, attrezzature/impianti comunali	291	255	<b>-12%</b>
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	7.996	9.712	<b>+21%</b>
Edifici residenziali	4.228	4.261	<b>+1%</b>
Illuminazione pubblica comunale	315	256	<b>-19%</b>
Industrie no ETS	6.908	6.451	<b>-7%</b>
<b>TRASPORTI</b>	<b>3.517</b>	<b>3.923</b>	<b>+12%</b>
Parco mezzi comunale	0	0	-
Trasporto pubblico	0	0	-
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	3.517	3.923	<b>+12%</b>
<b>ALTRO</b>	<b>2.103</b>	<b>2.056</b>	<b>-2%</b>
Agricoltura, silvicoltura	2.103	2.056	<b>-2%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>25.358</b>	<b>26.914</b>	<b>+6%</b>

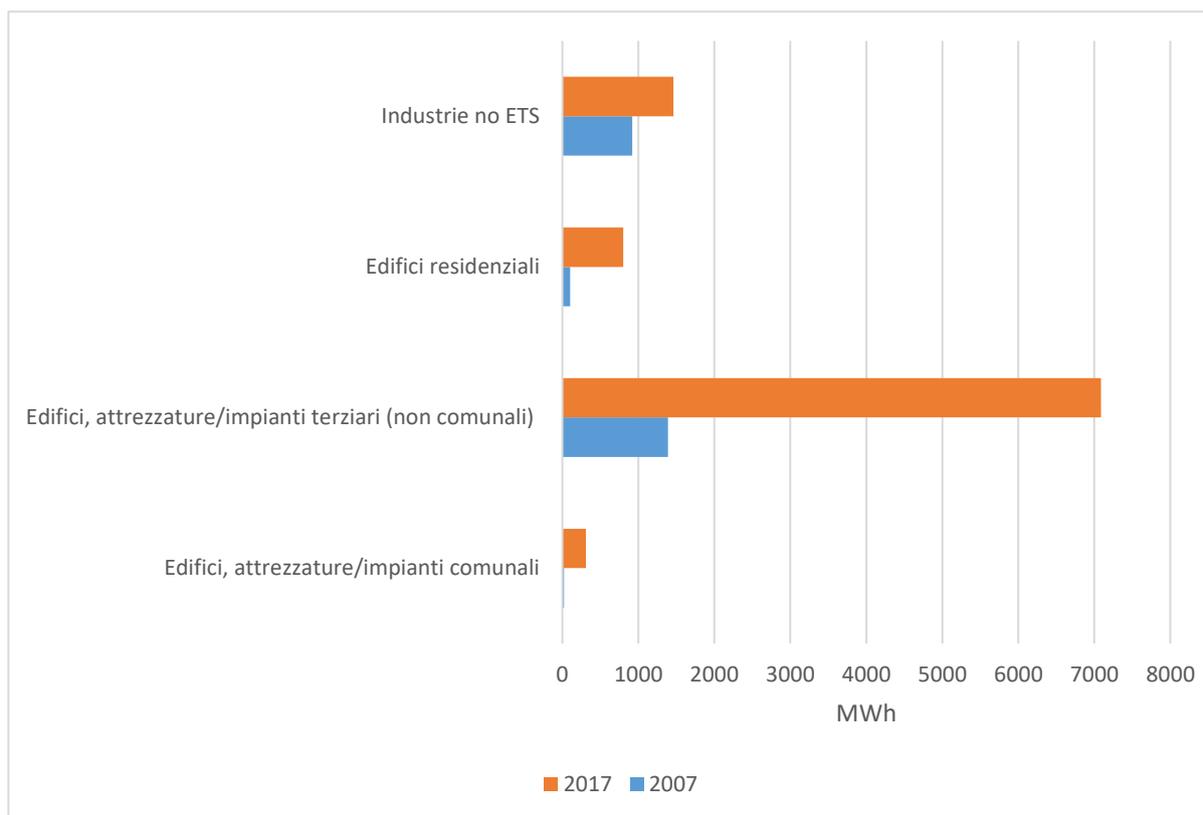
### Consumo di energia elettrica per settore (2007 - 2017)



### Teleriscaldamento

Il grafico sottostante mostra la ripartizione del calore prodotto dalla rete di teleriscaldamento nei dieci anni considerati. Anche in questo caso il settore terziario è il primo settore, destinatario del 50% del calore distribuito, seguito dal settore manifatturiero/industriale e dal settore residenziale. Più contenuta la quota destinata al settore comunale. Il calore proveniente da impianti di teleriscaldamento è cresciuto complessivamente di quasi il 300% dal 2007 ad oggi, grazie soprattutto all'entrata in funzionamento dell'impianto di Obereggen.

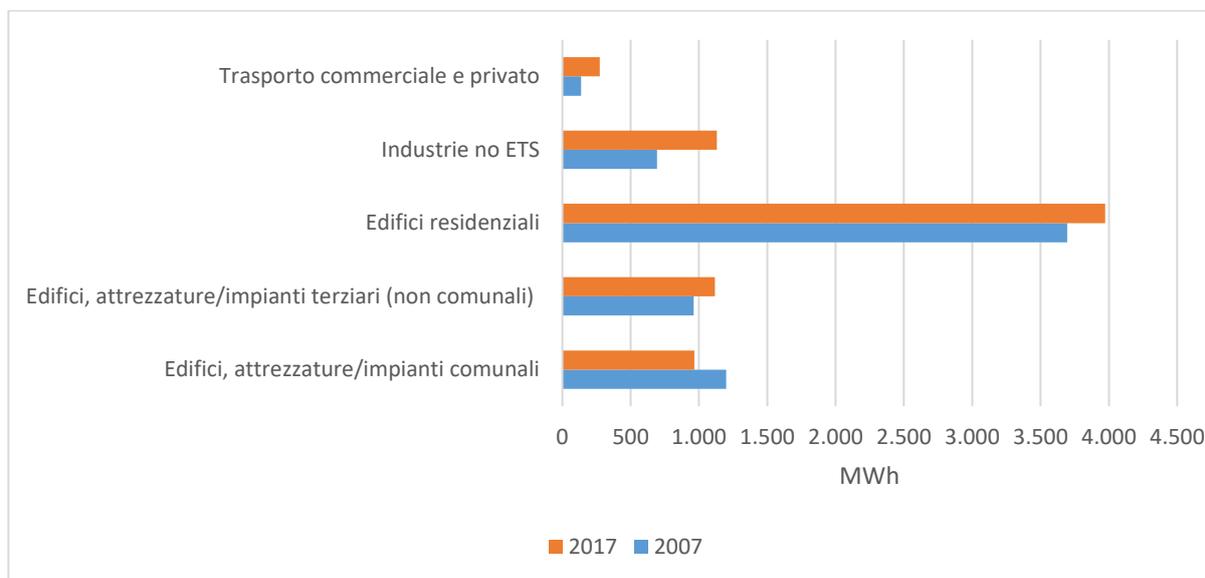
TLR	2007	2017	%
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	2.435	9.664	<b>+297%</b>
Edifici, attrezzature/impianti comunali	24	312	<b>+1197%</b>
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.388	7.088	<b>+411%</b>
Edifici residenziali	102	803	<b>+685%</b>
Industrie no ETS	921	1.462	<b>+59%</b>
<b>Totale</b>	<b>2.435</b>	<b>9.664</b>	<b>+297%</b>

**Consumo di calore da TLR per settore (2007 – 2017)****Gas naturale**

Il residenziale è il primo settore per consumo di gas, con oltre il 50% dei consumi. Il settore comunale rappresenta il 18% dei consumi complessivi nel 2007 e il 13% nel 2017, seguono il settore terziario e manifatturiero. Così come per l'energia elettrica e il calore da TLR, anche per il gas naturale si registra un trend in aumento nel decennio 2007 – 2017 (+23%). In particolare, i consumi di gas destinati al settore produttivo sono aumentati di circa il 63%, del 16% quelli del settore terziario e dell'8% quelli del settore residenziale. Ha invece registrato una riduzione del consumo di gas il settore comunale.

<b>GAS NATURALE</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	6.548	7.189	<b>+10%</b>
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1.198	967	<b>-19%</b>
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	962	1.117	<b>+16%</b>
Edifici residenziali	3.695	3.973	<b>+8%</b>
Industrie no ETS	693	1.132	<b>+63%</b>
<b>TRASPORTI</b>	137	274	<b>+100%</b>
Trasporto commerciale e privato	137	274	<b>+100%</b>
<b>Totale</b>	6.685	7.463	<b>+12%</b>

### Consumo di gas naturale per settore (2007 – 2017)



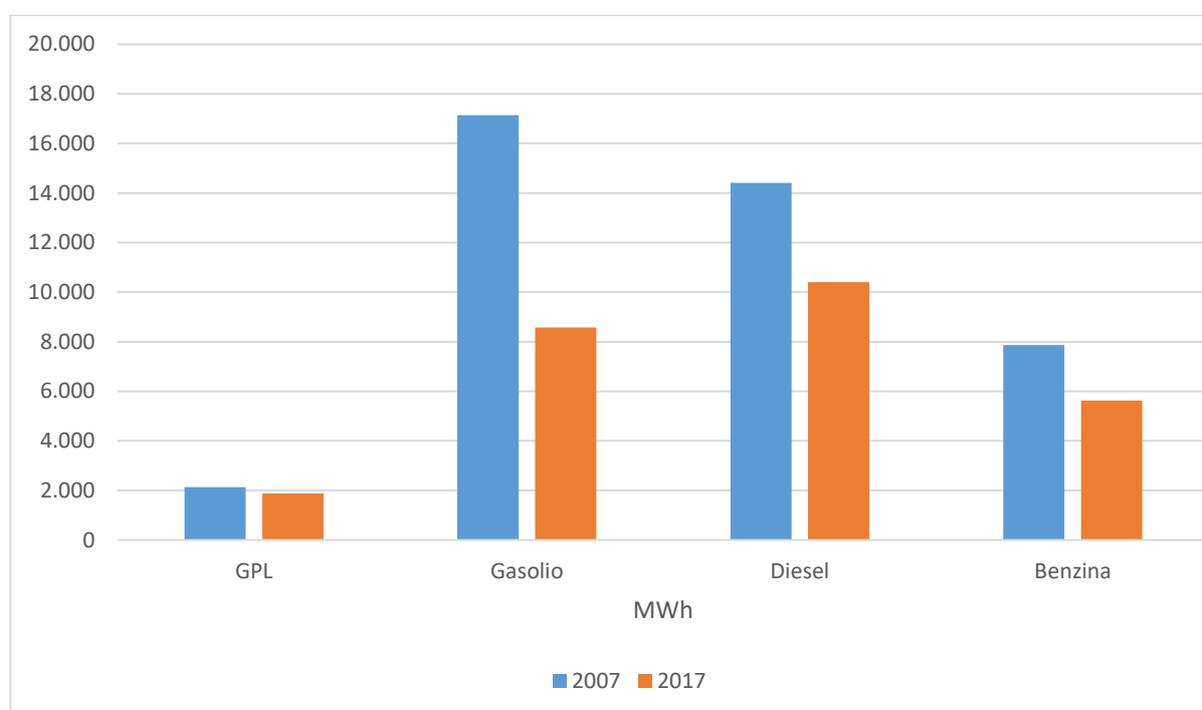
## Prodotti petroliferi

Nei grafici seguenti si riportano i consumi su scala comunale dei diversi prodotti petroliferi (benzina, diesel, gasolio per riscaldamento, GPL) espressi in MWh. I valori si riferiscono al territorio comunale nel suo complesso, includendo i consumi dell'ente comunale.

I consumi di benzina e diesel del 2017 sono al netto della quota di biocarburanti che, nell'anno in questione, era pari al 6,5%.

	GPL	Gasolio	Diesel	Benzina	Totale
<b>2007</b>	2.127	17.144	14.404	7.868	41.543
<b>2017</b>	1.872	8.580	10.401	5.628	26.481
<b>%</b>	<b>-12%</b>	<b>-50%</b>	<b>-28%</b>	<b>-28%</b>	<b>-36%</b>

### Verbrauch von Erdölprodukten (2007 - 2017)



I consumi complessivi di prodotti petroliferi sono passati da oltre 41.500 MWh nel 2007 a circa 26.500 MWh nel 2017 (-36%). Tutti i settori hanno registrato una riduzione dell'utilizzo di tali combustibili: il settore terziario è quello che ha contratto maggiormente il consumo (-77%) grazie soprattutto al passaggio a sistemi di teleriscaldamento.

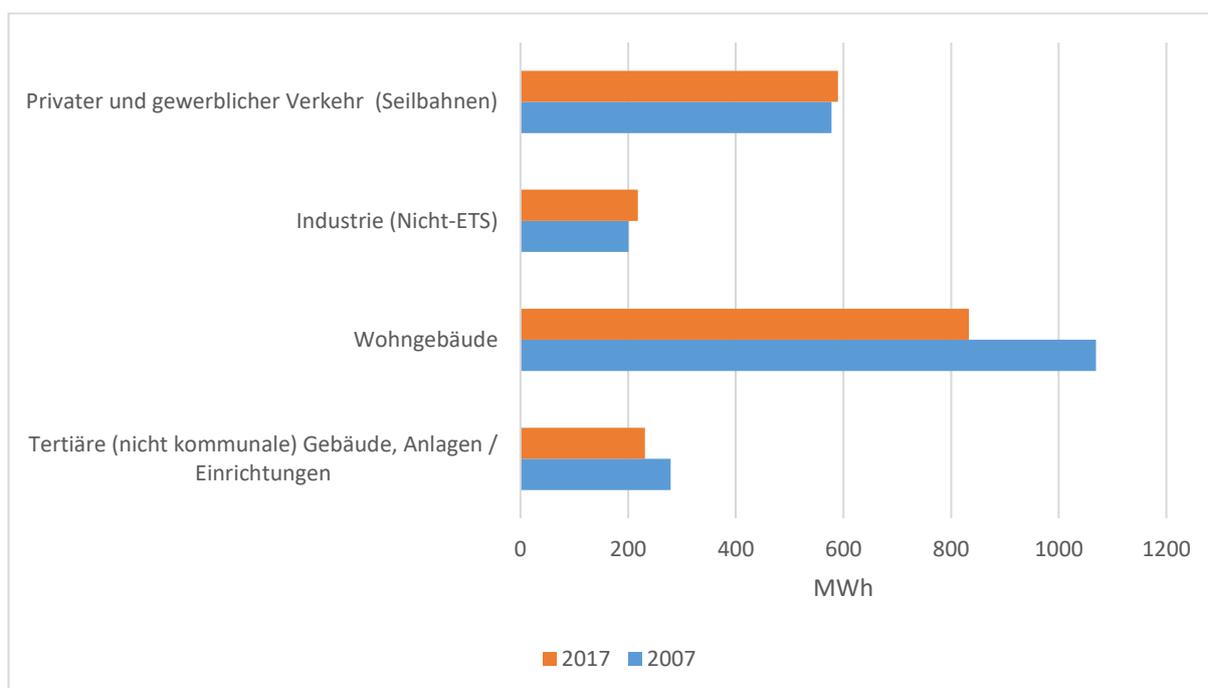
Seguono il settore manifatturiero con -39%, il settore residenziale e dei trasporti, entrambi con il -29%, il settore agricolo (-16%) e infine il settore comunale. Ciò grazie al processo di conversione delle caldaie a gasolio a favore di nuovi impianti di riscaldamento alimentati da

biomassa o da gas e allo sviluppo di forme di mobilità sostenibile (in particolare il ricorso al trasporto pubblico) e alla diffusione di veicoli dotati di tecnologie più recenti e a minor consumo.

Per quanto riguarda invece la distribuzione della domanda, i trasporti sono al primo posto con circa la metà dei consumi, segue il settore residenziale mentre il terziario, che nel 2007 era il terzo settore per consumi di prodotti petroliferi, nel 2017 rappresenta una quota ridotta, in linea con i consumi del settore agricolo e manifatturiero.

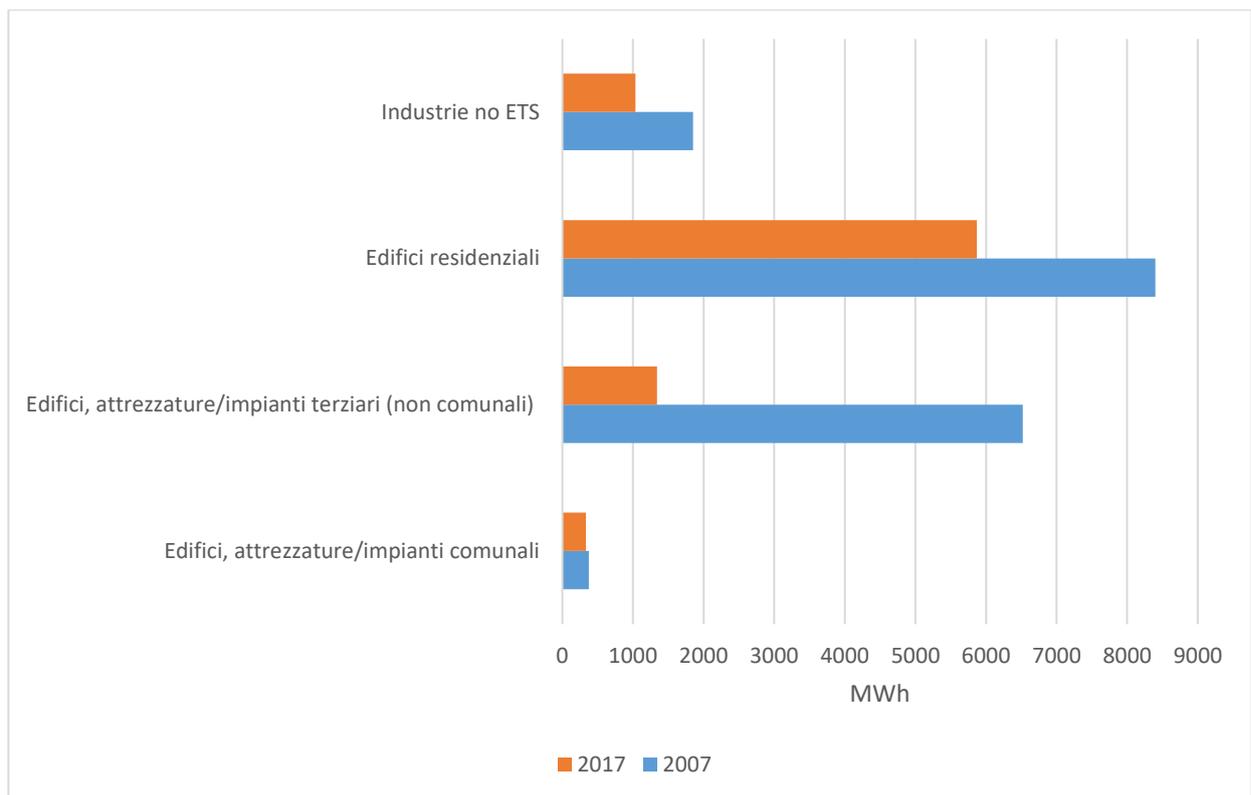
GPL	2007	2017	%
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	1.549	1.282	-17%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0	0	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	279	231	-17%
Edifici residenziali	1.069	833	-22%
Industrie no ETS	201	218	+8%
<b>TRASPORTI</b>	578	590	+2%
Parco mezzi comunale	0	0	-
Trasporto pubblico	0	0	-
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	578	590	+2%
<b>ALTRO</b>	0	0	-
Agricoltura, sivilicoltura	0	0	-
<b>Totale</b>	<b>2.127</b>	<b>1.872</b>	<b>-12%</b>

### Consumo di GPL per settore (2007 – 2017)



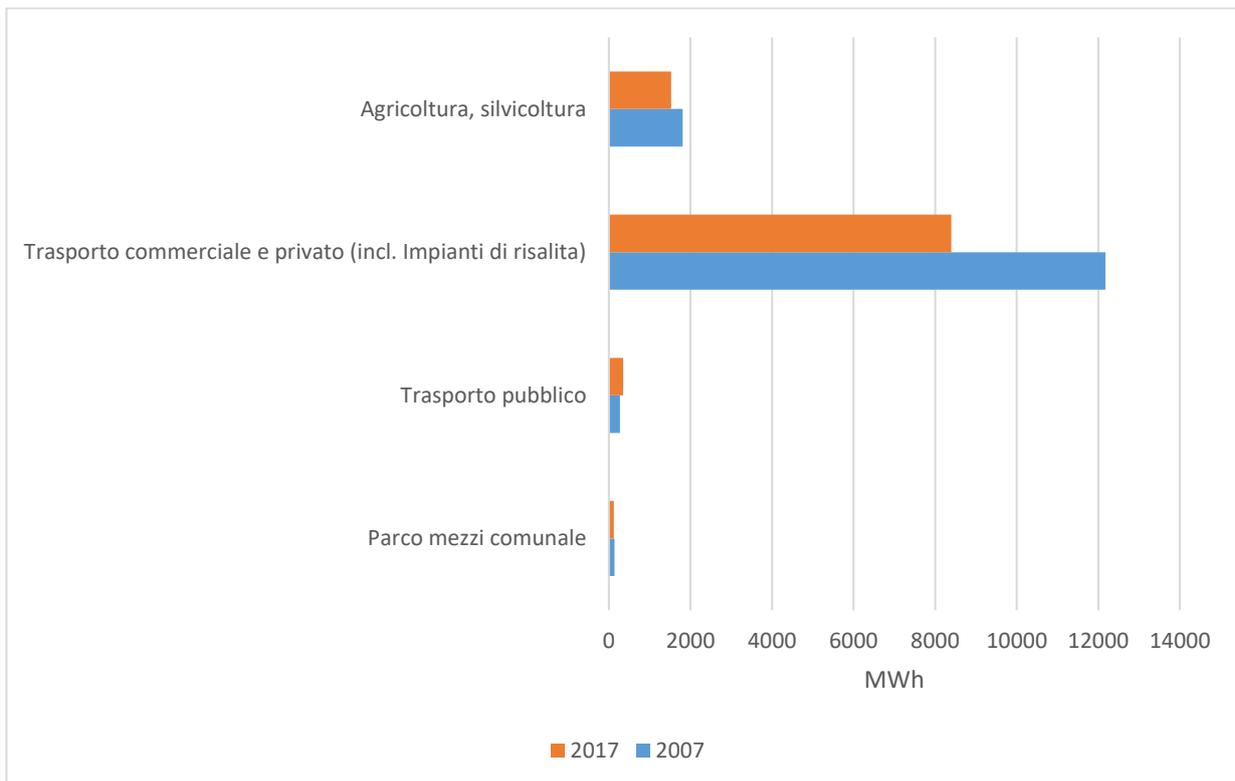
<b>GASOLIO</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	17.144	8.580	<b>-50%</b>
Edifici, attrezzature/impianti comunali	376	336	<b>-11%</b>
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	6.520	1.341	<b>-79%</b>
Edifici residenziali	8.400	5.869	<b>-30%</b>
Industrie no ETS	1.849	1.034	<b>-44%</b>
<b>TRASPORTI</b>	0	0	-
Parco mezzi comunale	0	0	-
Trasporto pubblico	0	0	-
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	0	0	-
<b>ALTRO</b>	0	0	-
Agricoltura, sivicoltura	0	0	-
<b>Totale</b>	<b>17.144</b>	<b>8.580</b>	<b>-50%</b>

### Consumo di gasolio per settore (2007 – 2017)



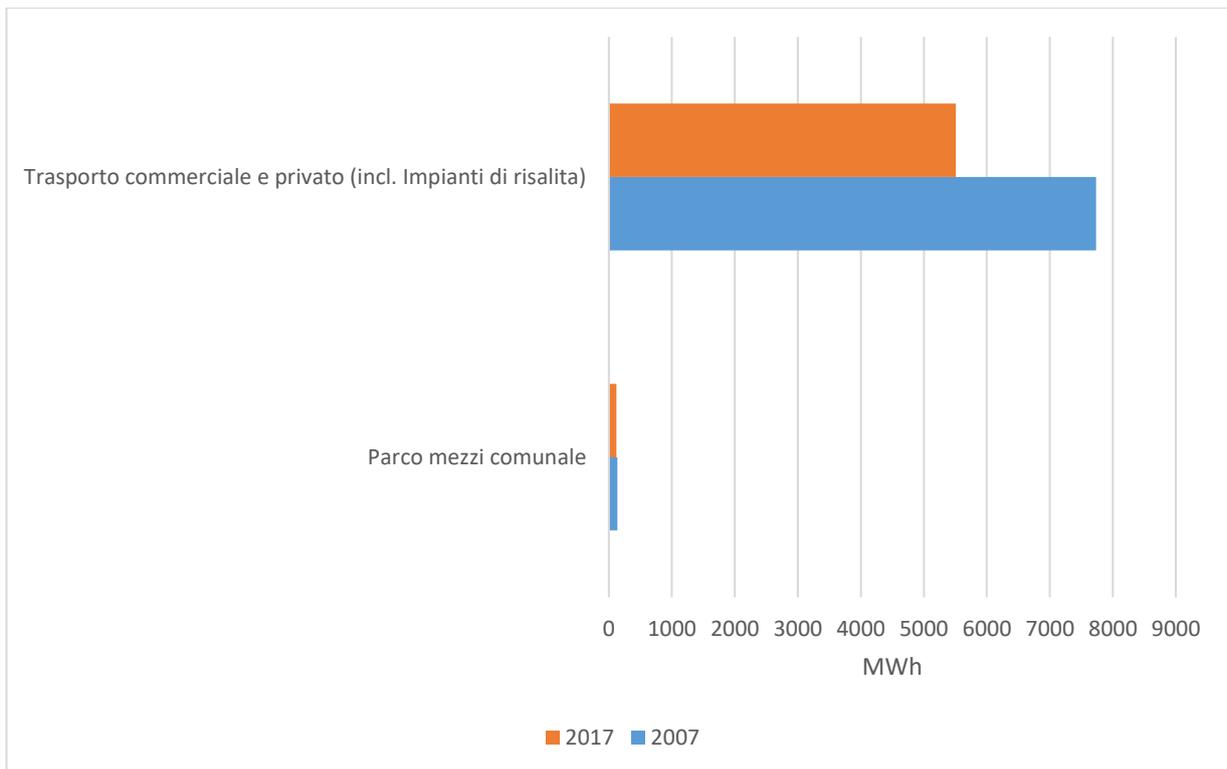
<b>DIESEL</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	0	0	-
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0	0	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	0	0	-
Edifici residenziali	0	0	-
Industrie no ETS	0	0	-
<b>TRASPORTI</b>	12.589	8.875	<b>-30%</b>
Parco mezzi comunale	136	124	<b>-9%</b>
Trasporto pubblico	273	350	<b>+28%</b>
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	12.180	8.401	<b>-31%</b>
<b>ALTRO</b>	1.814	1.526	<b>-16%</b>
Agricoltura, silvicoltura	1.814	1.526	<b>-16%</b>
<b>Totale</b>	<b>14.404</b>	<b>10.401</b>	<b>-28%</b>

### Consumo di diesel per settore (2007 – 2017)



<b>BENZINA</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	0	0	-
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0	0	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	0	0	-
Edifici residenziali	0	0	-
Industrie no ETS	0	0	-
<b>TRASPORTI</b>	7.868	5.628	<b>-28%</b>
Parco mezzi comunale	134	122	<b>-9%</b>
Trasporto pubblico	0	0	-
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	7.734	5.506	<b>-29%</b>
<b>ALTRO</b>	0	0	-
Agricoltura, sivicoltura	0	0	-
<b>Totale</b>	<b>7.868</b>	<b>5.628</b>	<b>-28%</b>

### Consumo di benzina per settore (2007 – 2017)



	2007			
	GPL	Gasolio	Diesel	Benzina
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	1.549	17.144	0	0
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0	376	0	0
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	279	6.520	0	0
Edifici residenziali	1.069	8.400	0	0
Industrie no ETS	201	1.849	0	0
<b>TRASPORTI</b>	578	0	12.589	7.868
Parco mezzi comunale	0	0	136	134
Trasporto pubblico	0	0	273	0
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	578	0	12.180	7.734
<b>ALTRO</b>	0	0	1.814	0
Agricoltura, sivilicoltura	0	0	1.814	0
<b>Totale</b>	<b>2.127</b>	<b>17.144</b>	<b>14.404</b>	<b>7.868</b>

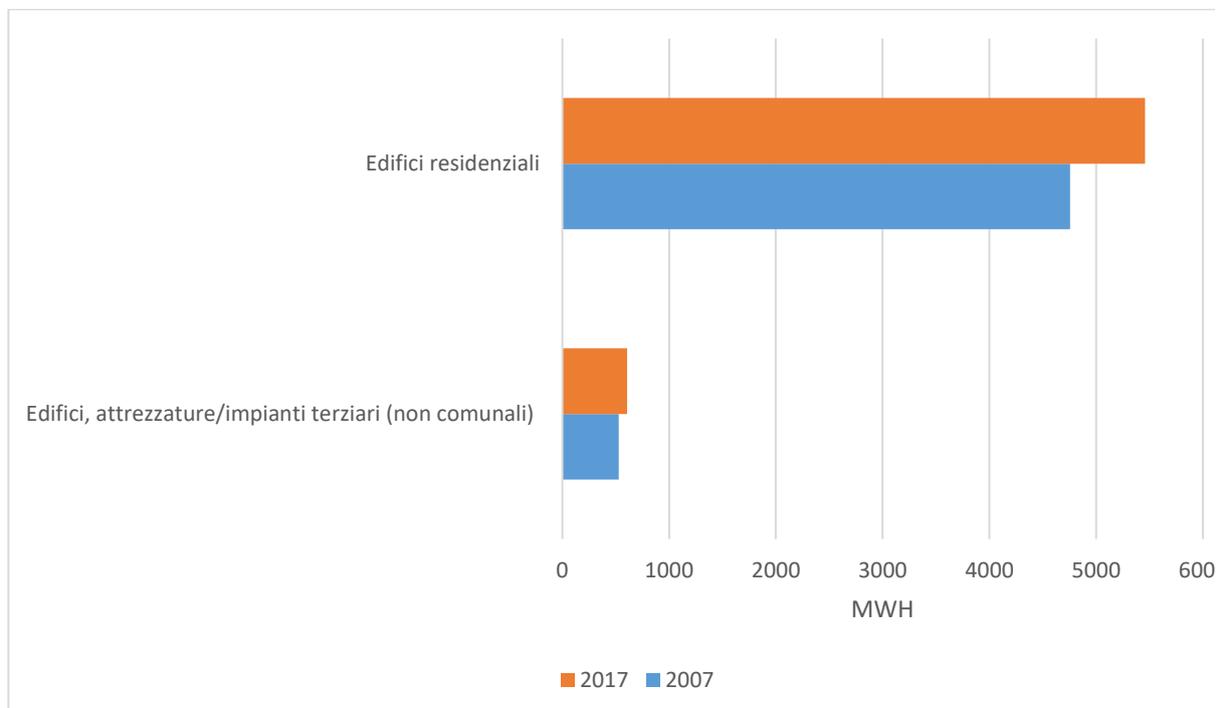
	2017			
	GPL	Gasolio	Diesel	Benzina
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	1.282	8.580	0	0
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0	336	0	0
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	231	1.341	0	0
Edifici residenziali	833	5.869	0	0
Industrie no ETS	218	1.034	0	0
<b>TRASPORTI</b>	590	0	8.875	5.628
Parco mezzi comunale	0	0	124	122
Trasporto pubblico	0	0	350	0
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	590	0	8.401	5.506
<b>ALTRO</b>	0	0	1.526	0
Agricoltura, sivilicoltura	0	0	1.526	0
<b>Totale</b>	<b>1.872</b>	<b>8.580</b>	<b>10.401</b>	<b>5.628</b>

## Altri vettori energetici

Oltre ai vettori energetici sopra riportati, i settori residenziale e terziario registrano anche l'utilizzo di legna e pellet come combustibile per il riscaldamento degli ambienti. Il consumo di biomassa, per il 90% attribuito al settore residenziale, è aumentato dell'8% nel decennio esaminato.

<b>ALTRI VETTORI (BIOMASSA)</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>	5.284	6.066	15%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0	0	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	528,4	606,6	15%
Edifici residenziali	4.755,9	5.459,4	15%
Industrie no ETS	0	0	-
<b>TRASPORTI</b>	0	0	-
Parco mezzi comunale	0	0	-
Trasporto pubblico	0	0	-
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	0	0	-
<b>ALTRO</b>	0	0	-
Agricoltura, sylvicoltura	0	0	-
<b>Totale</b>	<b>5.284</b>	<b>6.066</b>	<b>15%</b>

### Consumo di biomassa per settore (2007 und 2017)



## 11.10 Sviluppo della struttura del consumo finale di energia nei singoli settori

Nel presente paragrafo è possibile valutare quali sono i vettori energetici più utilizzati per ciascun settore di sviluppo del territorio considerato nel PAESC.

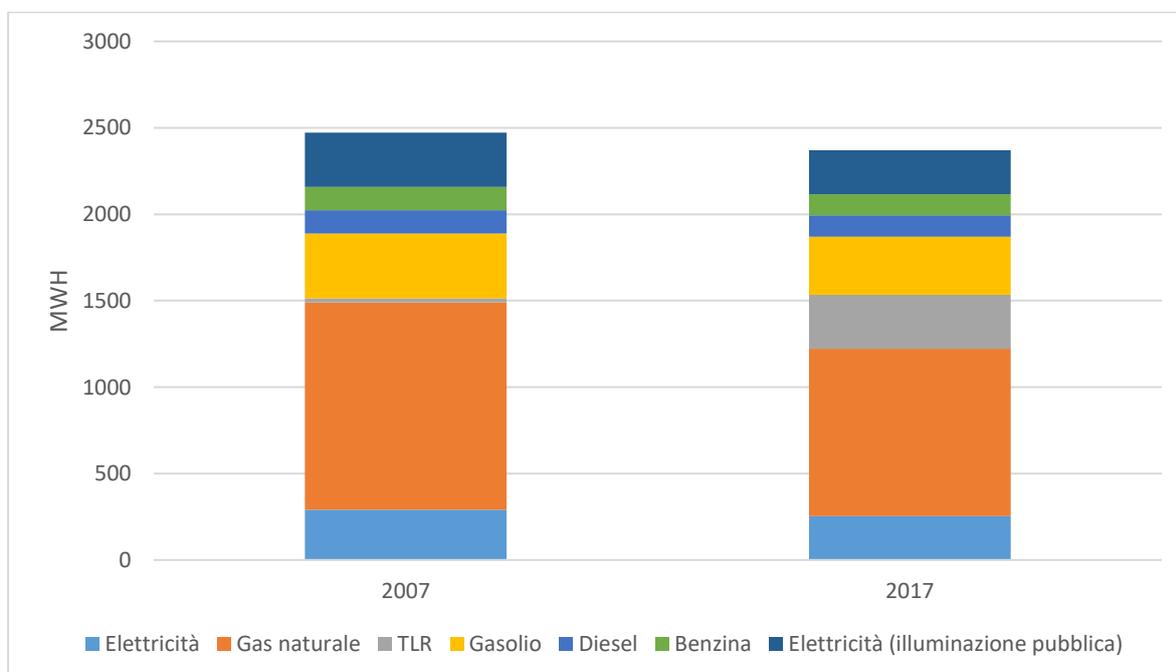
### Settore pubblico

Nella figura sottostante sono riportati i consumi energetici complessivi delle utenze di competenza diretta dell'Amministrazione Comunale (edifici, impianti, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale) nel 2007 e nel 2017.

Öffentlicher Bereich	2007	2017	Δ%
Elettricità	291	255	-12%
Gas naturale	1.198	967	-19%
TLR	24	312	+1197%
Gasolio	376	336	-11%
Diesel	135	123	-9%
Benzina	134	122	-9%
Elettricità (illuminazione pubblica)	315	256	-19%
<b>Totale</b>	<b>2.473,3</b>	<b>2.371,1</b>	<b>-4%</b>

I consumi, che si sono ridotti del 4%, vedono la predominanza del gas come combustibile utilizzato, seguito dall'elettricità e dal gasolio per riscaldamento. Il calore da teleriscaldamento alimentato a biomassa è aumentato di oltre il 1.000%, andando a sostituire vettori energetici di origine fossile.

### Consumo finale del settore pubblico per vettore energetico (2007 – 2017)



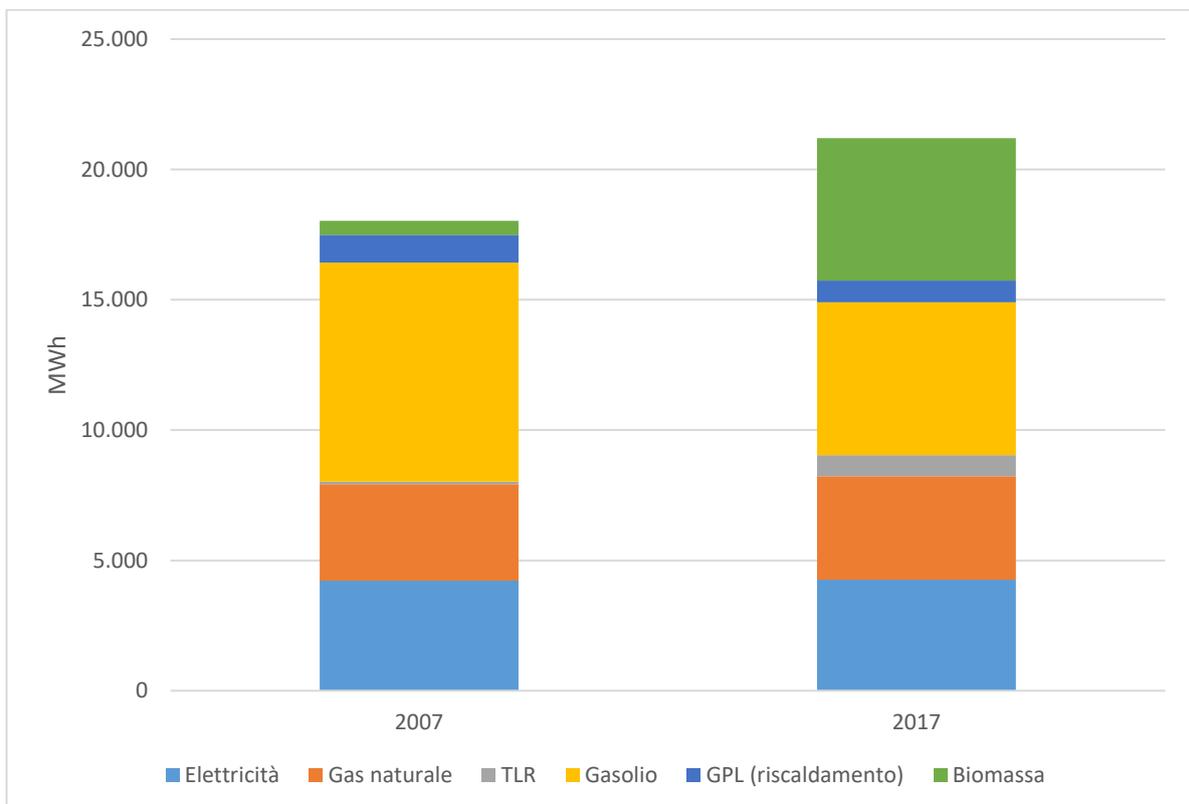
## Residenziale

Il consumo di energia del settore residenziale si è ridotto del 5% dal 2007 al 2017.

Residenziale	2007	2017	Δ%
Elettricità	4.228	4.261	+1%
Gas naturale	3.695	3.973	+8%
TLR	102,3	803	+685%
Gasolio	8400	5.869	-30%
GPL (riscaldamento)	1.069	833	-22%
Biomassa	528,4422	5.459	+933%
<b>Totale</b>	<b>22.249,8</b>	<b>21.198</b>	<b>-5%</b>

Dall'analisi risulta evidente come il vettore principale sia il gasolio per riscaldamento. Seguono il consumo di biomassa, che nel 2017 si allinea a quello di gasolio grazie ad una forte riduzione di quest'ultimo (-30%), l'energia elettrica e il gas. Più contenuti il consumo di GPL e di calore da teleriscaldamento.

### Consumo finale del residenziale per vettore energetico (2007 – 2017)



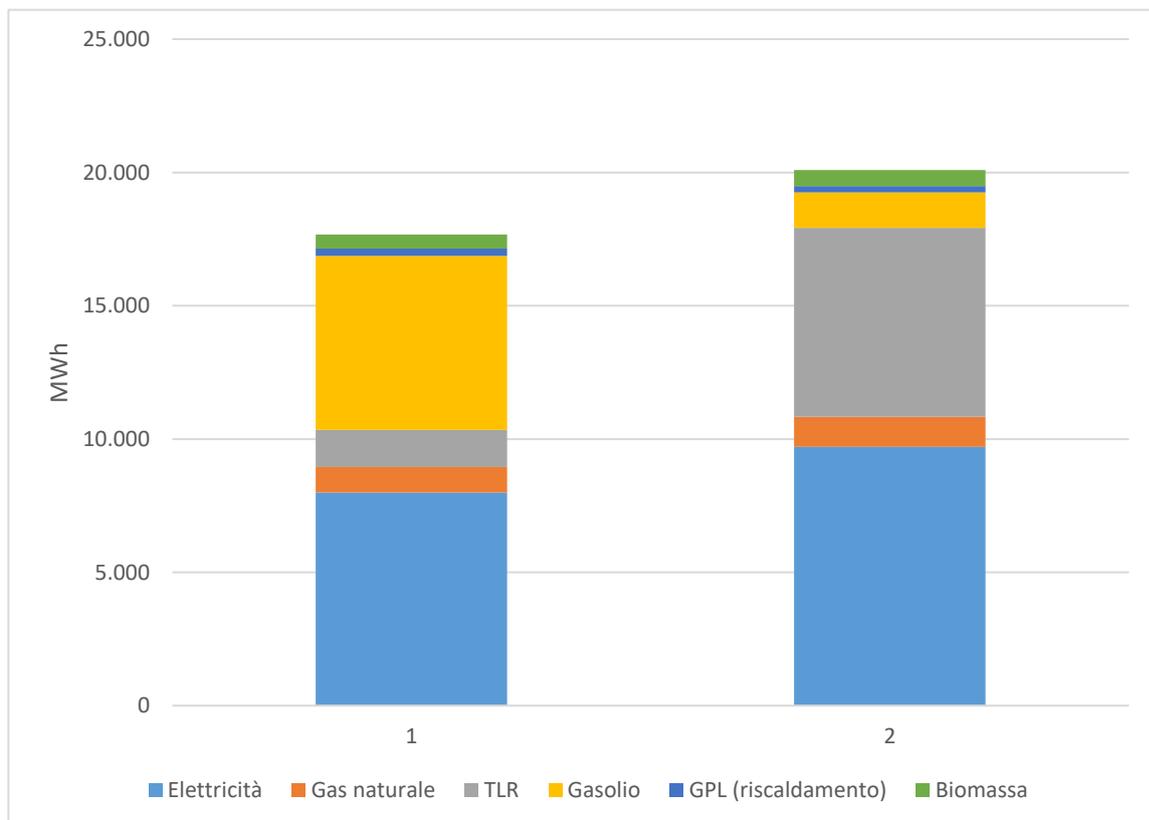
## Terziario

Der gesamte Endenergieverbrauch des Dienstleistungsbereichs hat sich in dem betrachteten Zeitraum um 14% erhöht. Dieser ist von 17.672,9MWh im Jahr 2007 auf 20.095 im Jahr 2017 gestiegen.

Terziario	2007	2017	%
Elettricità	7.996	9.712	+21%
Gas naturale	962	1.117	+16%
TLR	1387,56	7087,6	+411%
Gasolio	6520	1341	-79%
GPL (riscaldamento)	279	231	-17%
Biomassa	528,4422	607	+15%
<b>Totale</b>	<b>17.6723</b>	<b>20.095</b>	<b>14%</b>

Es ist klar ersichtlich, dass Strom der Hauptenergieträger in beiden analysierten Jahren ist. Von 2007 bis 2017 ging der Heizölverbrauch jedoch stark zurück (-79%), ersetzt auch in diesem Fall durch Wärme aus Biomasse-Fernheizwerken. Damit wird die Wärme aus dem FHW im Jahr 2017 zum zweitgrößten Energieträger, gefolgt von Heizöl und Erdgas.

### Consumo finale del terziario per vettore energetico (2007 – 2017)

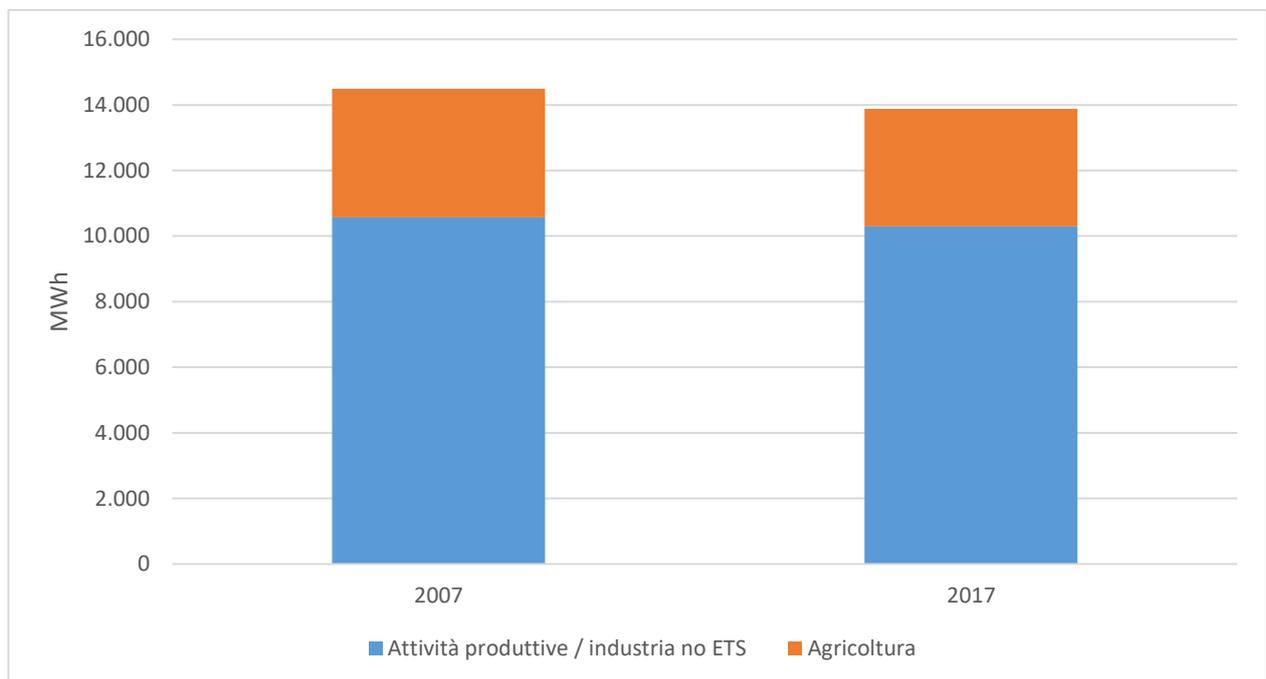


## Settore produttivo e agricoltura

Il Settore Produttivo, in cui si includono Settore Agricolo e Industriale, ha ridotto i consumi di energia del 4% nel periodo 2007 - 2017. Il settore agricolo incide per il 27% sul totale del settore produttivo nel 2007, e per il 26% nel 2017.

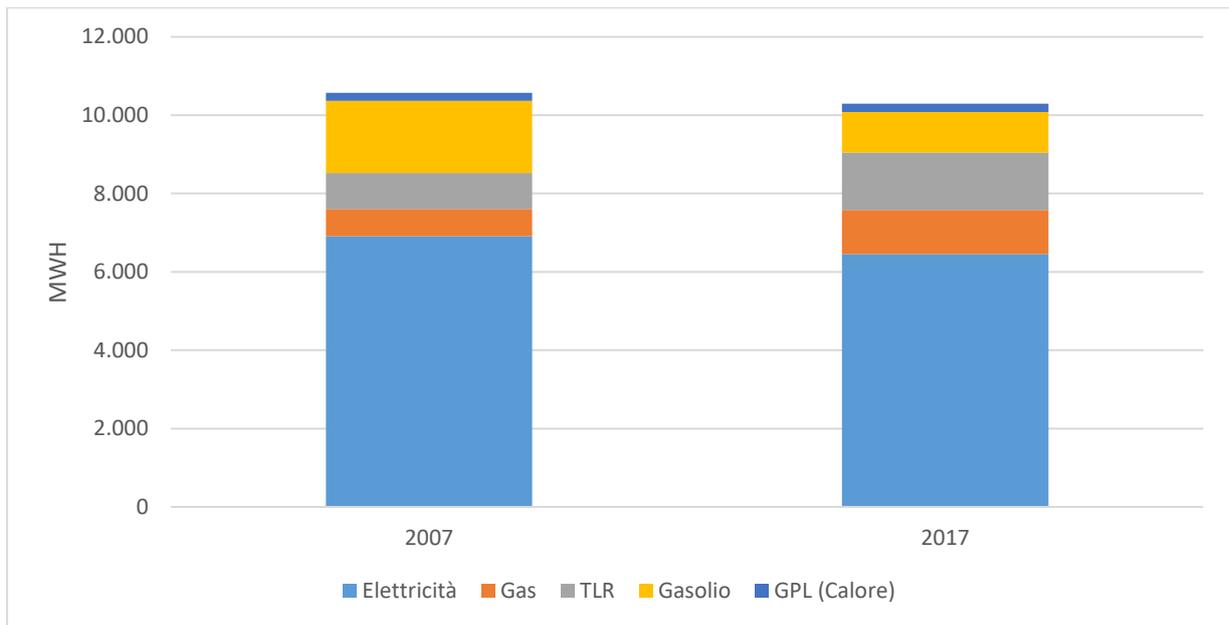
Settore produttivo	2007	2017	%
Attività produttive / industria no ETS	10.572	10.297	-3%
Agricoltura	3.917	3.582	-9%
<b>Totale</b>	<b>14.489</b>	<b>13.878</b>	<b>-4%</b>

### Consumo finale del settore produttivo per vettore energetico (2007 – 2017)



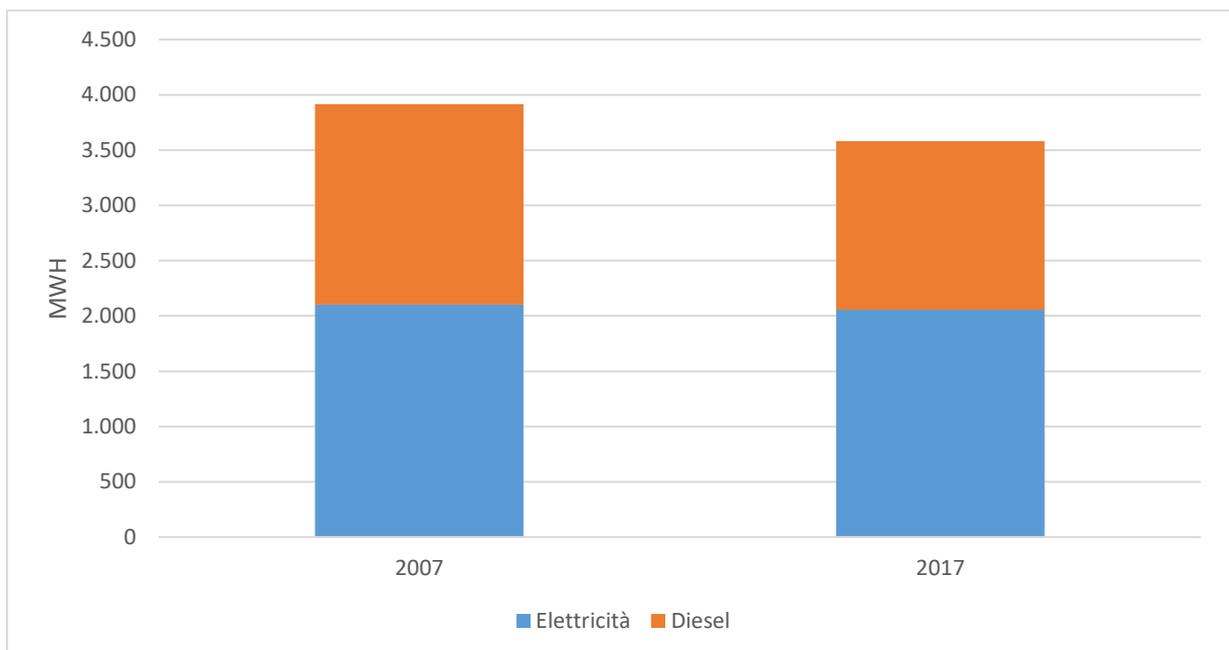
Attività produttive / industria no ETS	2007	2017	%
Elettricità	6.908	6.451	-7%
Gas	693	1.132	+63%
TLR	920,7	1461,75	+59%
Gasolio	1.849	1034	-44%
GPL (Calore)	201	218	8%
<b>INSGESAMT</b>	<b>10.572,2</b>	<b>10.297</b>	<b>-3%</b>

### Consumo finale delle Attività produttive per vettore energetico (2007 – 2017)



<b>Agricoltura</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>%</b>
Elettricità	2.103	2.056	-2%
Diesel	1.814	1.526	-16%
<b>Totale</b>	<b>3.917,3</b>	<b>3.582</b>	<b>-9%</b>

### Consumo finale dell'agricoltura per vettore energetico (2007 – 2017)

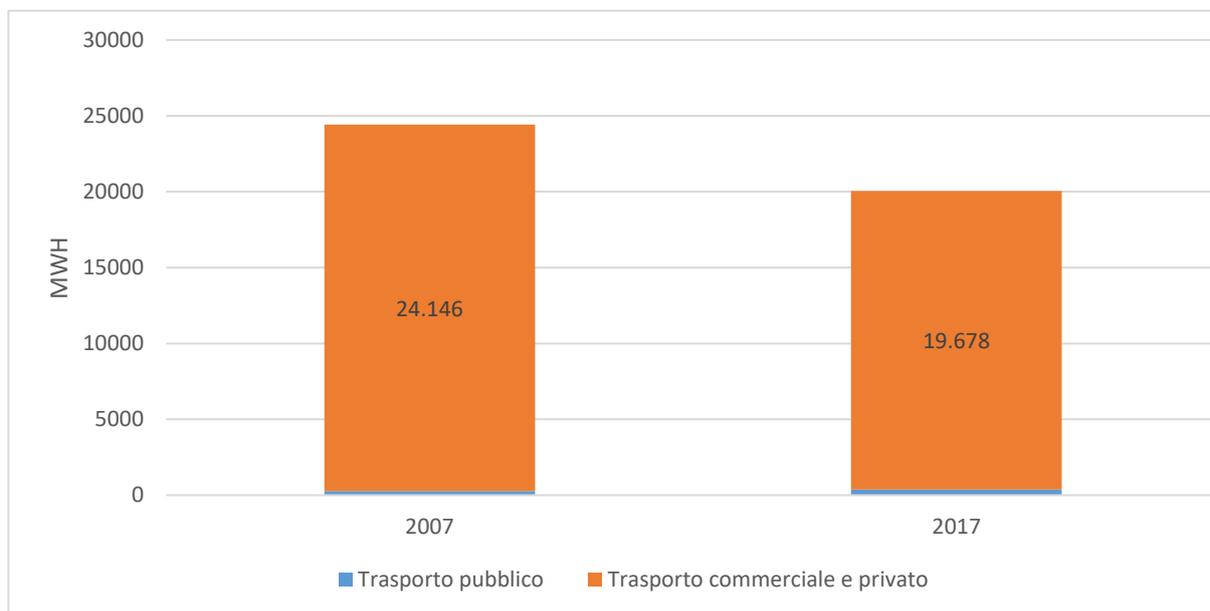


## Trasporti

Nel settore dei trasporti, il cui consumo complessivo si è ridotto del 18%, sono inclusi tanto i trasporti privati e commerciali quanto il servizio di trasporto pubblico locale.

	2007	2017	%
Trasporto pubblico	273	374	28%
Trasporto commerciale e privato (incl. Impianti di risalita)	24.146	19.678	-19%
<b>Totale</b>	<b>24.418,9</b>	<b>20.027,5</b>	<b>-18%</b>

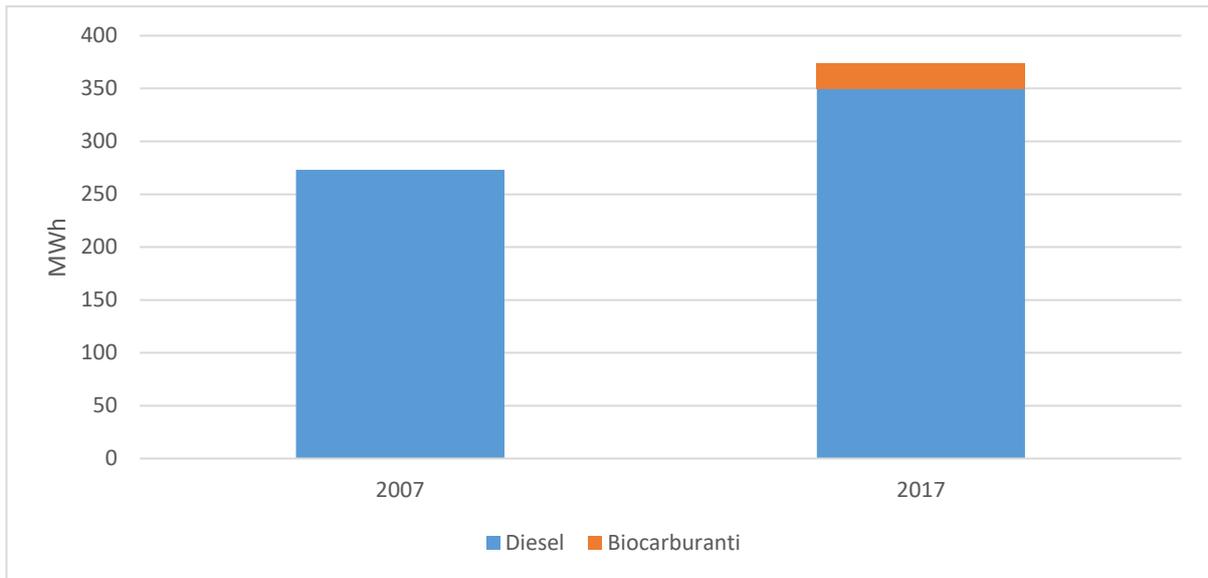
### Consumo finale nei trasporti (2007 – 2017)



In questo caso la maggior parte dei consumi è rappresentata dal diesel, il cui consumo si è ridotto del 30%, seguito dalla benzina (-29%) e dall'elettricità consumata dagli impianti di risalita. Quote molto più contenute sono invece rappresentate dai consumi di GPL, metano ed elettricità per la ricarica di veicoli elettrici. I biocarburanti passano invece dallo 0% al 5% dei consumi complessivi del settore dei trasporti.

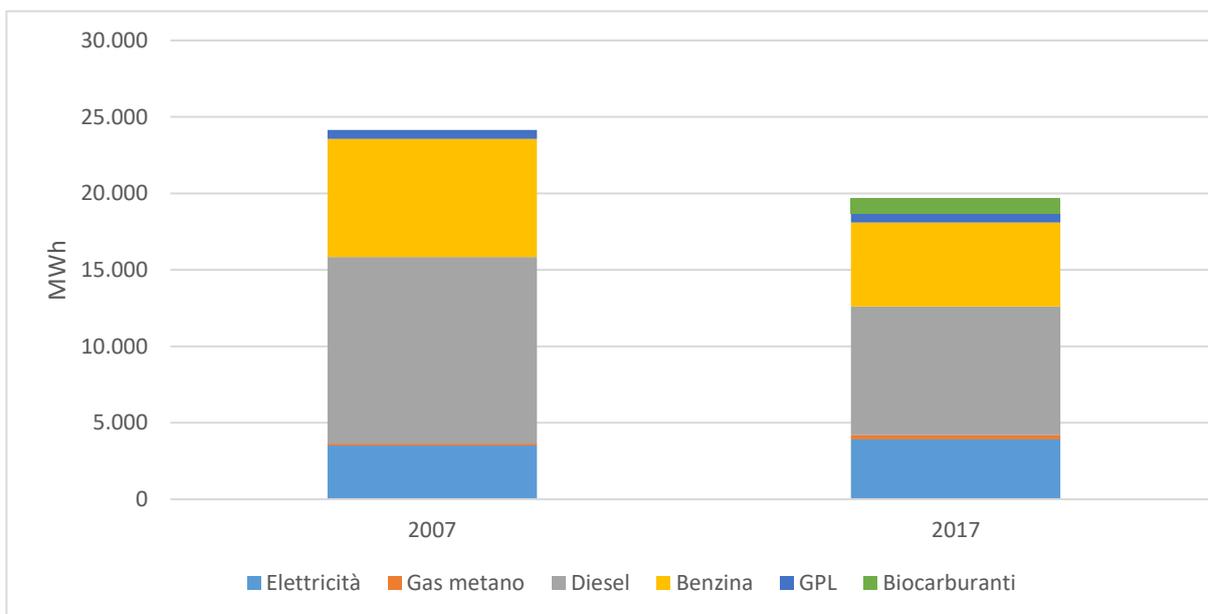
Trasporto pubblico	2007	2017	%
Diesel	273	350	+28%
Biocarburanti	-	24	-
<b>Totale</b>	<b>273,0</b>	<b>374</b>	<b>-</b>

### Consumo finale dei trasporti pubblici (2007 – 2017)



Trasporto commerciale e privato	2007	2017	%
Elettricità	3.517	3.923	12%
Gas metano	137	274	-100%
Diesel	12.180	8.401	-31%
Benzina	7.734	5.506	-29%
GPL	578	590	2%
Biocarburanti	-	984	-
<b>Totale</b>	<b>24.145,9</b>	<b>19.678</b>	<b>-19%</b>

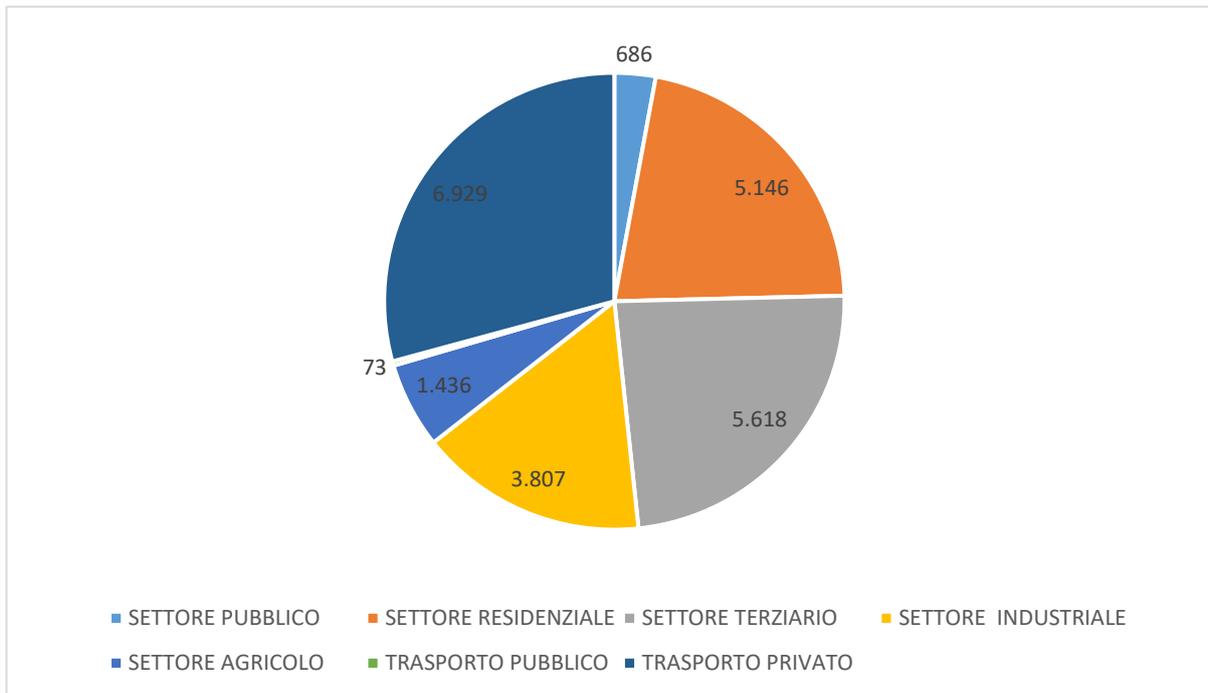
### Consumo finale del trasporto commerciale e privato (2007 – 2017)



### 11.11 Inventario di base delle emissioni (2007)

Una volta esaminata la situazione dal punto di vista energetico, è possibile ottenere la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> complessive sul territorio comunale applicando i fattori di emissione precedentemente indicati. **Si ottiene così, per il 2007, un valore pari a 23.696 tCO<sub>2</sub> (6,1 tCO<sub>2</sub>/pc):**

**2007 Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore (%)**



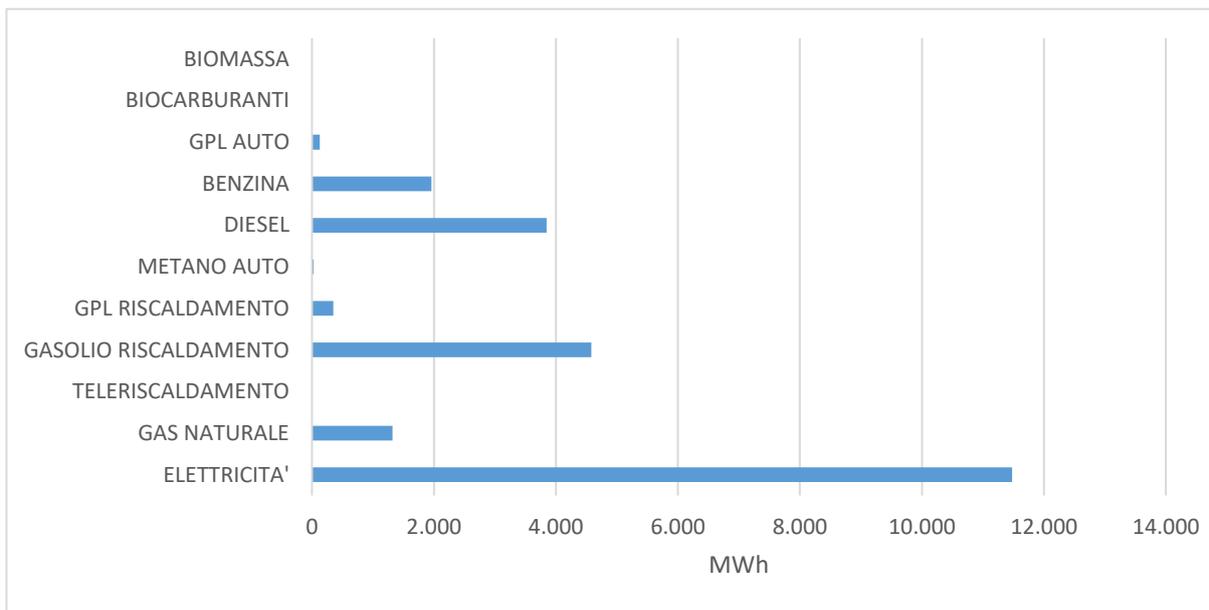
	2007	%
SETTORE PUBBLICO	686	3%
SETTORE RESIDENZIALE	5.146	22%
SETTORE TERZIARIO	5.618	24%
SETTORE INDUSTRIALE	3.807	16%
SETTORE AGRICOLO	1.436	6%
TRASPORTO PUBBLICO	73	0,30%
TRASPORTO PRIVATO	6.929	29%
<b>Totale</b>	<b>23.696</b>	<b>100%</b>

In termini di emissioni, come si può vedere, la situazione cambia: mentre il settore dei trasporti si riconferma al primo posto tanto per consumi energetici che per emissioni, al secondo posto si trova il settore terziario e solo al terzo posto il settore residenziale. Anche in questo caso il settore pubblico rappresenta una piccola percentuale delle emissioni complessive a livello comunale. Tali modifiche sono dovute a un diverso uso delle fonti

energetiche da parte dei diversi settori che privilegiano in misura differente l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili.

La maggior parte delle emissioni è imputabile all'elettricità (48%), seguito dal gasolio per riscaldamento, dal diesel e dalla benzina. Il teleriscaldamento, essendo alimentato da biomassa locale raccolta secondo criteri di sostenibilità, ha un impatto nullo in termini di emissione di CO<sub>2</sub>.

### 2007 Emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore energetico

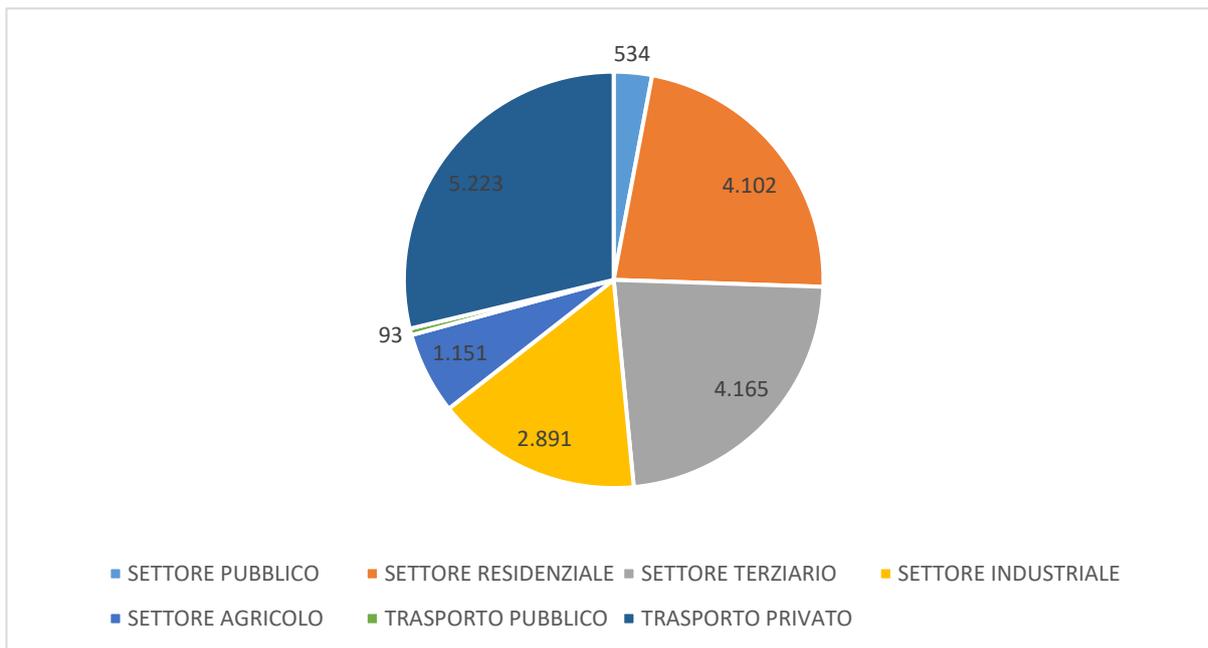


	2007 (t)	%
ELETTRICITA'	11.480	48%
GAS NATURALE	1.323	6%
TELERISCALDAMENTO	0	0%
GASOLIO RISCALDAMENTO	4.578	19%
GPL RISCALDAMENTO	352	1,50%
METANO AUTO	28	0,10%
DIESEL	3.846	16%
BENZINA	1.959	8%
GPL AUTO	131	0,60%
BIOCARBURANTI	0	0%
BIOMASSA	0	0%
<b>TOTALE</b>	<b>23.696</b>	<b>100%</b>

## 11.12 Inventario di monitoraggio delle emissioni (2017)

Nel 2017 le emissioni complessive di CO<sub>2</sub> nel territorio di Nova Ponente ammontano a **18.160 MWh, pari a 4,6 tCO<sub>2</sub> pro-capite annuali**. Il settore dei trasporti continua ad essere il primo settore per quantità di emissioni mentre seguono, entrambi con il 23%, i settori residenziale e terziario. Resta invariato il peso del settore comunale (3%), del settore industriale/manifatturiero (13%) e del settore agricolo (6%).

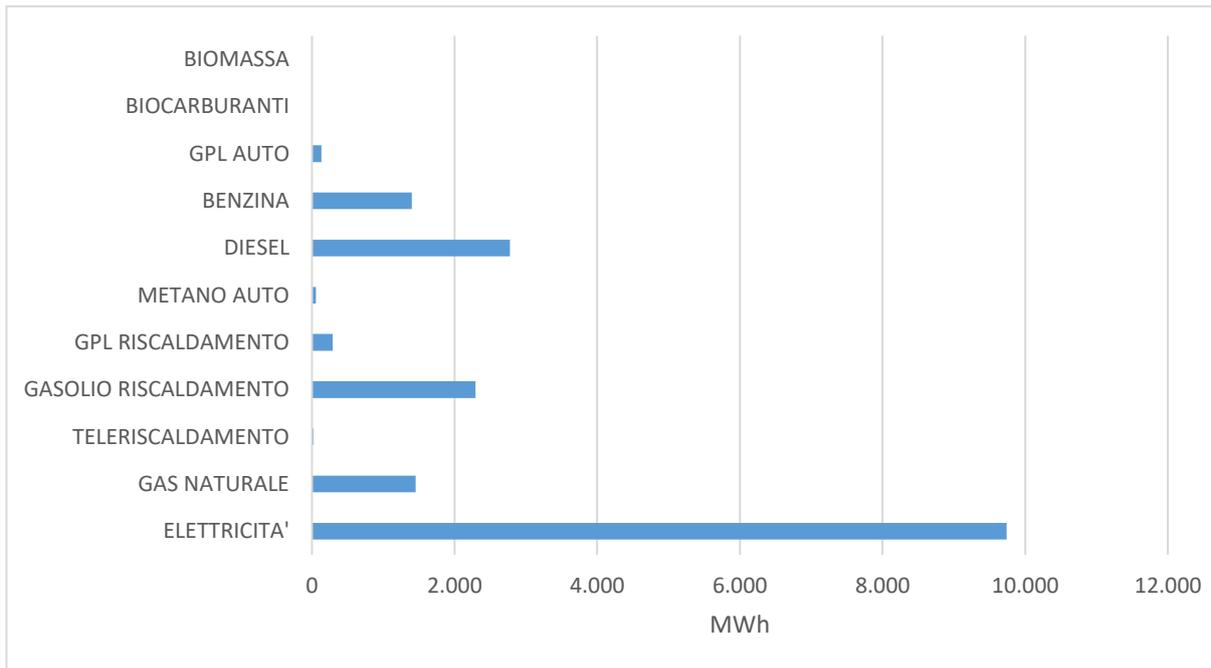
### 2017 Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore



	2017	%
SETTORE PUBBLICO	534	3%
SETTORE RESIDENZIALE	4.102	23%
SETTORE TERZIARIO	4.165	23%
SETTORE INDUSTRIALE	2.891	16%
SETTORE AGRICOLO	1.151	6%
TRASPORTO PUBBLICO	93	1%
TRASPORTO PRIVATO	5.223	29%
Totale	18.160	100%

La maggior parte delle emissioni è imputabile all'elettricità (54%), seguita dal diesel, dal gasolio per riscaldamento e dalla benzina.

### 2017 Emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore energetico



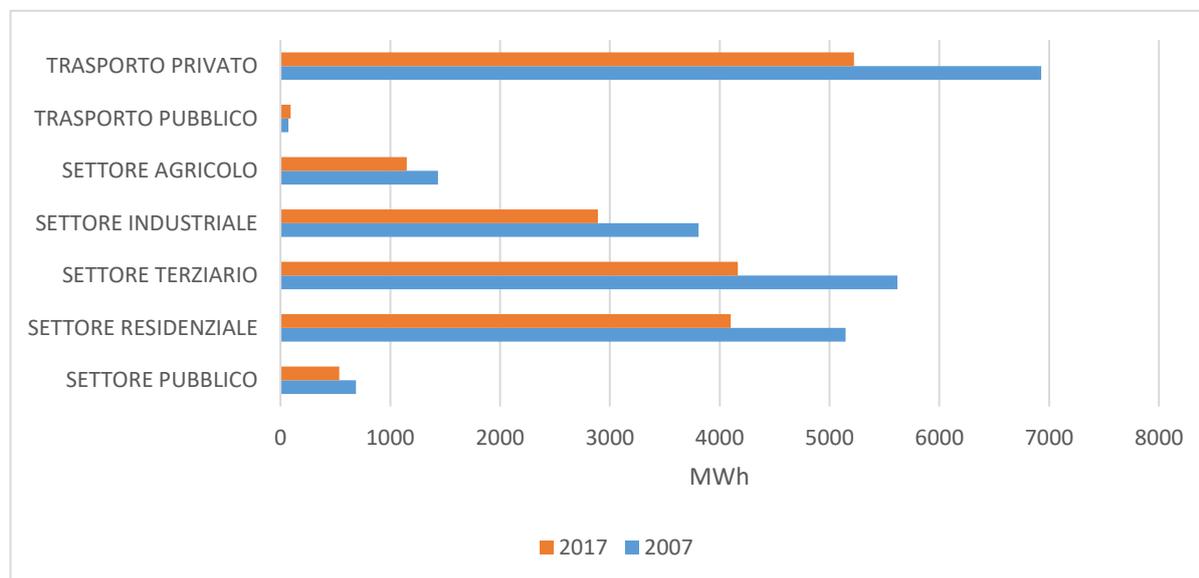
	2017	%
ELETTRICITA'	9.738	54%
GAS NATURALE	1.452	8%
TELERISCALDAMENTO	21	0,1%
GASOLIO RISCALDAMENTO	2.291	13%
GPL RISCALDAMENTO	291	2%
METANO AUTO	55	0%
DIESEL	2.777	15%
BENZINA	1.401	8%
GPL AUTO	134	1%
BIOCARBURANTI	0	0%
BIOMASSA	0	0%
<b>Insgesamt</b>	<b>18.160</b>	<b>100%</b>

### 11.13 Evoluzione delle emissioni (2007 – 2017)

**Le emissioni di CO<sub>2</sub> si sono ridotte complessivamente del 23% (del 25% circa a livello pro-capite).** Il miglior risultato registrato in termini di riduzione di emissioni rispetto alla riduzione dei consumi di energia è dovuto ad un maggior impiego delle fonti rinnovabili e alla graduale sostituzione dei combustibili più inquinanti con altri a minor impatto ambientale. L'unico settore ad aver incrementato le proprie emissioni è quello del trasporto pubblico in seguito ad un ampliamento del servizio offerto.

	2007	2017	%
SETTORE PUBBLICO	686	534	-22,16%
SETTORE RESIDENZIALE	5.146	4.102	-20,29%
SETTORE TERZIARIO	5.618	4.165	-25,86%
SETTORE INDUSTRIALE	3.807	2.891	-24,06%
SETTORE AGRICOLO	1.436	1.151	-19,85%
TRASPORTO PUBBLICO	73	93	+27,40%
TRASPORTO PRIVATO	6.929	5.223	-24,62%
<b>Totale</b>	<b>23.696</b>	<b>18.160</b>	<b>-23,36%</b>

#### 2007 – 2017 Evoluzione delle emissioni per settore

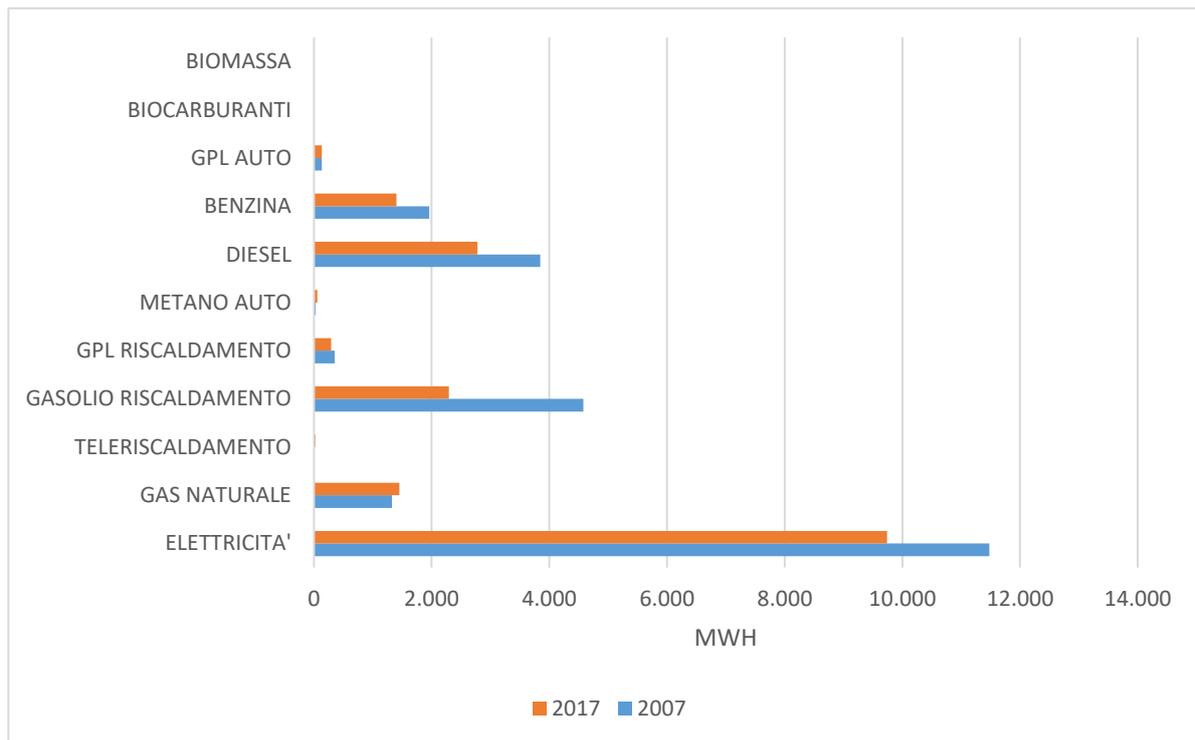


Nel seguente grafico vengono invece riportate le variazioni delle emissioni dei principali vettori energetici. In particolare, si può notare la forte riduzione delle emissioni da gasolio, conseguente alla contrazione dei consumi. Nonostante il consumo di elettricità sia aumentato nel periodo 2007 – 2017, le relative emissioni si sono ridotte grazie ad un maggior ricorso alla elettricità da FER, in particolare da fotovoltaico e idroelettrico. L'unico vettore energetico che

invece ha incrementato le proprie emissioni è il gas, in linea con l'incremento del relativo impiego.

	2007	2017	%
ELETTRICITA'	11.480	9.738	-15,17%
GAS NATURALE	1.323	1.452	+9,75%
TELERISCALDAMENTO	0	21	-
GASOLIO RISCALDAMENTO	4.578	2.291	-49,96%
GPL RISCALDAMENTO	352	291	-17,33%
METANO AUTO	28	55	96,43%
DIESEL	3.846	2.777	-27,80%
BENZINA	1.959	1.401	-28,48%
GPL AUTO	131	134	+2,29%
BIOCARBURANTI	0	0	-
BIOMASSA	0	0	-
<b>Totale</b>	<b>23.696</b>	<b>18.160</b>	<b>-23,36%</b>

### 2007 – 2017 Evoluzione delle emissioni per vettore energetico



Infine, si riepiloga nella tabella seguente la situazione per abitante in termini di consumi energetici e emissioni.

