Report di monitoraggio con IME
Comune di Baveno

Documento realizzato da AzzeroCO$_2$ S.r.l. nell'ambito del progetto PAES – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Baveno (VB).

ANNO 2018

Committente	Comune di Baveno
Redazione	AzzeroCO_2 s.r.l.
Tipo di documento	Relazione di monitoraggio con IME

REVISIONE	DATA EMISSIONE	MODIFICHE	REDATTO DA	VERIFICATO DA	AUTORIZZATO PER L'EMISSIONE
0	21/03/2018	Prima emissione	GS	LS	RAI

Indice generale

1 Premessa 1

2 IBE al 2007 e obiettivo di riduzione 2

2.1 Revisione IBE 2007 6

3 IME 2016 7

3.1 Metodologia di calcolo 7

3.2 Risultati finali al 2016 10

3.3 Analisi per settore 13

PUBBLICO 13

CIVILE (RESIDENZIALE E TERZIARIO) 18

MOBILITA' PRIVATA 23

FLOTTA MUNICIPALE 26

4 Stato di avanzamento delle azioni 28

Indice tabelle

TABELLA 1. RIEPILOGO CONSUMI TERMICI ED ELETTRICI ED EMISSIONI PER TIPOLOGIA DI UTENZA E VETTORE ENERGETICO AL 2007 PER IL COMUNE DI BAVENO. 2
TABELLA 2. RIEPILOGO DELLE AZIONI PREVISTE DAL PAES CON LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI PREVISTA. (PAES 2007) 5
TABELLA 3. RICALCOLO CONSUMI ED EMISSIONI PER L'ANNO 2007. 6
TABELLA 4 - FATTORI DI EMISSIONE STANDARD (FONTE: LINEE GUIDA PAES). 7
TABELLA 5 - IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA INCLUSI NELL'IME. 8
TABELLA 6 – IME AL 2016 DEL COMUNE DI BAVENO. 10
TABELLA 7. EDIFICI/STRUTTURE PUBBLICI (FONTE: COMUNE DI BAVENO). 14
TABELLA 8. EDIFICI DISMESSI O VENDUTI O NON PIÙ GESTITE DAL COMUNE DI BAVENO. 15
TABELLA 9. CONSISTENZA LAMPADE COMUNALI. (FONTE: COMUNE DI BAVENO) 16
TABELLA 10. CONSISTENZA LAMPADE ENEL SOLE (FONTE: COMUNE DI BAVENO). 17
TABELLA 11. ANDAMENTO DEI GRADI GIORNO PER LA STAZIONE METEO DI SOMERARO. (FONTE: ARPA PIEMONTE) 19
TABELLA 12 - FAMIGLIE PRESENTI A BAVENO DAL 2007 AL 2016. (FONTE: ISTAT) 20
TABELLA 13. SUDDIVISIONE PER CLASSI DI POTENZA DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI BAVENO. 21
TABELLA 14. PARCO VEICOLI COMUNALI DEL COMUNE DI BAVENO 27

Indice grafici

GRAFICO 1. DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DI ENERGIA TERMICA NEGLI USI FINALI 2007. 2
GRAFICO 2. DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA NEGLI USI FINALI 2007. 3
GRAFICO 3. DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO 2007. 3
GRAFICO 4. EMISSIONI FINALI PER VETTORE ENERGETICO 2007. 4
GRAFICO 5. EMISSIONI FINALI PER SETTORE DI UTILIZZO. 4
GRAFICO 6 – CONSUMI TERMICI AL 2016 NEGLI USI FINALI. 10
GRAFICO 7. CONSUMI ELETTRICI AL 2016 NEGLI USI FINALI. 11
GRAFICO 8 – EMISSIONI AL 2016 NEGLI USI FINALI. 11
GRAFICO 9. CONFRONTO TRA CONSUMI ED EMISSIONI TOTALI AL 2007 ED AL 2016. 12
GRAFICO 10– CONSUMI SETTORE PUBBLICO 2007. 13
GRAFICO 11 – CONSUMI SETTORE PUBBLICO 2016. 13
GRAFICO 12 - EMISSIONI SETTORE PUBBLICO 2007. 13
GRAFICO 13 - CONSUMI SETTORE PUBBLICO 2016. 13
GRAFICO 14 – DISTRIBUZIONE PER TIPOLOGIA DELLE LAMPADE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALI. 16

GRAFICO 15. DISTRIBUZIONE PER TIPOLOGIA DELLE LAMPADE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA DI ENEL SOLE 17
GRAFICO 16 – CONSUMI SETTORE RESIDENZIALE 2007 18
GRAFICO 17 – CONSUMI SETTORE RESIDENZIALE 2016 18
GRAFICO 18 – CONSUMI SETTORE TERZIARIO 2007 18
GRAFICO 19 – CONSUMI SETTORE TERZIARIO 2016 18
GRAFICO 20 - EMISSIONI SETTORE RESIDENZIALE 2007. 18
GRAFICO 21 - EMISSIONI SETTORE RESIDENZIALE 2016. 18
GRAFICO 22 - EMISSIONI SETTORE TERZIARIO 2007 19
GRAFICO 23 - EMISSIONI SETTORE TERZIARIO 2016 19
GRAFICO 24 - ANDAMENTO DEMOGRAFICO BAVENO 2007-2016. (FONTE: ISTAT) 20
GRAFICO 25 – ANDAMENTO DEL NUMERO DI FAMIGLIE A BAVENO DAL 2007 AL 2016. (FONTE: ISTAT) 20
GRAFICO 26 – ANDAMENTO DEL NUMERO MEDIO DI COMPONENTI PER FAMIGLIE A BAVENO DAL 2007 AL 2016. (FONTE: ISTAT) 20
GRAFICO 27 – ANALISI DELLA STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE DI BAVENO PER ETÀ DAL 2007 AL 2016. (FONTE: ISTAT) 21
GRAFICO 28 –RIPARTIZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI A BAVENO PER CLASSI DI POTENZA. (FONTE: ATLAIMPIANTI GSE) 22
GRAFICO 29 – CONSUMI SETTORE MOBILITÀ PRIVATA 2007. 23
GRAFICO 30 – CONSUMI SETTORE MOBILITÀ PRIVATA 2016. 23
GRAFICO 31 - EMISSIONI SETTORE MOBILITÀ PRIVATA 2007 23
GRAFICO 32 - EMISSIONI SETTORE MOBILITÀ PRIVATA 2008 23
GRAFICO 33 - DISTRIBUZIONE DELLE AUTOVETTURE PER CATEGORIA EMISSIVA, CONFRONTO TRA IL 2007 E IL 2016. (FONTE: ACI) 24
GRAFICO 34 - ANDAMENTO DEL PARCO VEICOLARE 2007 -2016. (FONTE ACI) 24
GRAFICO 35 – UNITÀ DEL PARCO VEICOLARE AL 2016. (FONTE: ACI) 25
GRAFICO 36 – ANDAMENTO NUMERO AUTOVETTURE 2007 -2016. (FONTE: ACI) 25
GRAFICO 37 – CONSUMI FLOTTA MUNICIPALE 2007. 26
GRAFICO 38 – CONSUMI FLOTTA MUNICIPALE 2016. 26
GRAFICO 39 - EMISSIONI FLOTTA MUNICIPALE 2007 26
GRAFICO 40 - EMISSIONI FLOTTA MUNICIPALE 2016 26

Indice figure

FIGURA 1 - DIAGRAMMA DECISIONALE PER INCLUDERE LA PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ (FONTE: LINEE GUIDA JRC) 8
FIGURA 2. CONFRONTO DELLE EMISSIONI 2007 E 20016 CON L'OBIETTIVO 2020 12

1 Premessa

I firmatari del Patto dei Sindaci sono obbligati ad effettuare periodicamente un'attività di monitoraggio del livello di raggiungimento degli obiettivi fissati all'interno del Piano, presentando ogni due anni un report alla Commissione Europea. Tale report dovrebbe includere un inventario delle emissioni aggiornato (**IME – Inventario di Monitoraggio delle Emissioni**).

L'attività di monitoraggio prevista dall'iniziativa rappresenta un obbligo, ma al tempo stesso un'opportunità affinché il PAES non diventi un documento di pianificazione fine a se stesso, ma bensì uno strumento di indirizzo della politica energetica comunale. Tuttavia, se l'elaborazione dell'inventario rappresenta un aggravio umano e finanziario non sostenibile per l'Amministrazione, è possibile inviare alternativamente ogni due anni una "Relazione d'intervento" senza IME e una "Relazione di Attuazione" con IME.

Il Comune di Baveno, a seguito dell'approvazione del PAES in Consiglio Comunale, avvenuta con deliberazione n. 34 del 29/11/2012, ha avviato un'attività di monitoraggio dello stato di avanzamento delle azioni pianificate e dell'andamento dei consumi e delle emissioni all'interno dei confini comunali, effettuando nel 2016 il primo monitoraggio qualitativo del PAES (Relazione di intervento senza IME) e nel 2018 il secondo monitoraggio con ricalcolo dell'inventario delle emissioni.

Nei capitoli successivi verranno illustrate tutte le ipotesi alla base dell'IME al 2016. Verrà fornita, inoltre, una valutazione del livello di attuazione delle azioni previste, distinguendole in:

- da avviare;
- in corso;
- non avviata;
- posposta.

2 IBE al 2007 e obiettivo di riduzione

L'anno di riferimento dell'IBE del comune di Baveno è il 2007. Nell'inventario sono stati inclusi tutti i settori obbligatori (pubblico, residenziale, terziario, trasporti).

Nel Comune di Baveno al 2007 il consumo energetico finale risulta essere pari a 73.042 MWh.

La Tabella 1 riporta una panoramica riassuntiva dei consumi, termici ed elettrici, e delle emissioni per il Comune di Baveno al 2007, suddivise nei diversi settori considerati.

UTENZA	Consumi termici [MWh/anno]	Consumi elettrici [MWh/anno]	Emissioni [tCO_2/anno]
EDIFICI PUBBLICI	1.380	277	413
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	-	773	373
FLOTTA MUNICIPALE	92	-	24
RESIDENZIALE	38.825	5.043	9.066
TERZIARIO	3.418	9.184	5.126
MOBILITA' PRIVATA	14.051	-	3.642
TOTALE	**57.766**	**15.277**	**18.645**

Tabella 1. Riepilogo consumi termici ed elettrici ed emissioni per tipologia di utenza e vettore energetico al 2007 per il comune di Baveno.

Per quanto riguarda l'energia termica, la maggior parte dei consumi sono attribuibili al settore residenziale, che da solo copre il 67,2% dei consumi totali; segue poi il settore della mobilità privata che rappresenta il 24,3% dei consumi. Il terziario rappresenta il 5,9% del totale mentre le utenze legate al settore pubblico pesano sul bilancio totale dei consumi per il 2,4% e la flotta municipale per lo 0,2%.

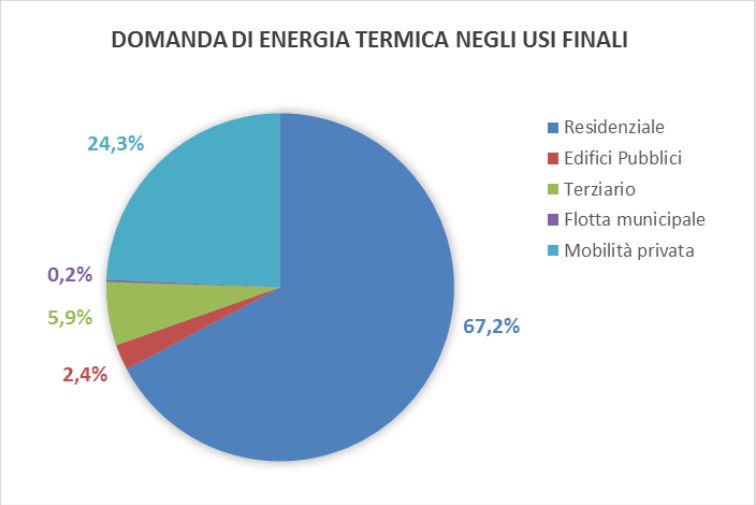

Grafico 1. Distribuzione percentuale di energia termica negli usi finali 2007.

La domanda di energia elettrica interessa quattro settori: terziario (60,1%), residenziale (33,0%), illuminazione pubblica (5,1%) ed edifici pubblici (1,8%).

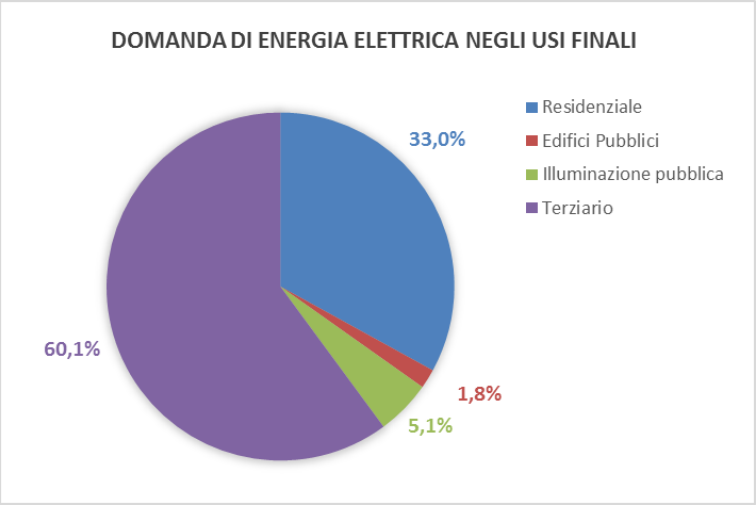

Grafico 2. Distribuzione percentuale dei consumi di energia elettrica negli usi finali 2007.

La distribuzione per i diversi vettori energetici viene mostrata nel Grafico 3. La quota maggiore dei consumi è rappresentata dal gas naturale 46,9%. Seguono l'energia elettrica (20,9%), e il gasolio (12,5%). La biomassa copre l'8,9% dei consumi. Le quote di benzina e GPL si attestano al 7,9% e all'2,8%, rispettivamente.

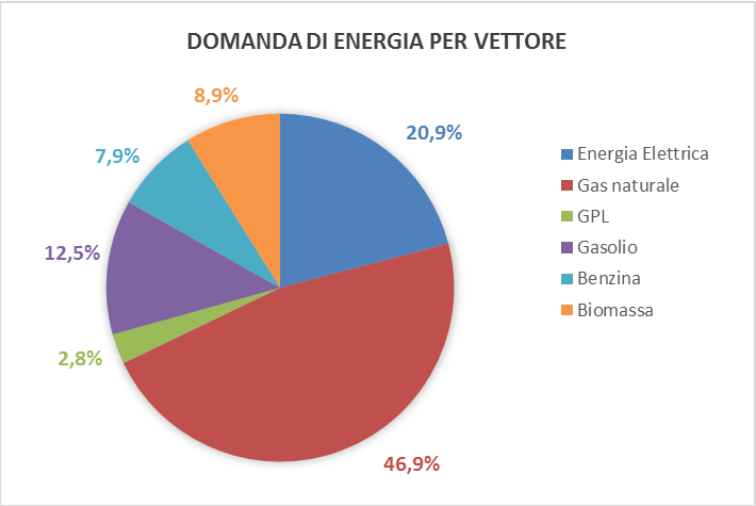

Grafico 3. Distribuzione percentuale dei consumi per vettore energetico 2007.

Per quanto riguarda le emissioni, **nel Comune di Baveno al 2007 sono state emesse complessivamente 18.645 tonnellate di CO_2**.

La distribuzione per vettore energetico delle emissioni totali è riportata nel grafico 4. Il 39,6% delle emissioni totali è rappresentato dell'energia elettrica, seguito dal gas naturale che rappresenta il 37,2%. Il gasolio e la benzina determinano rispettivamente il 13,1% e il 7,7% delle emissioni totali, mentre il GPL apporta un contributo minimo pari al 2,5%. La biomassa non determina emissioni in quanto considerata fonte energetica rinnovabile.

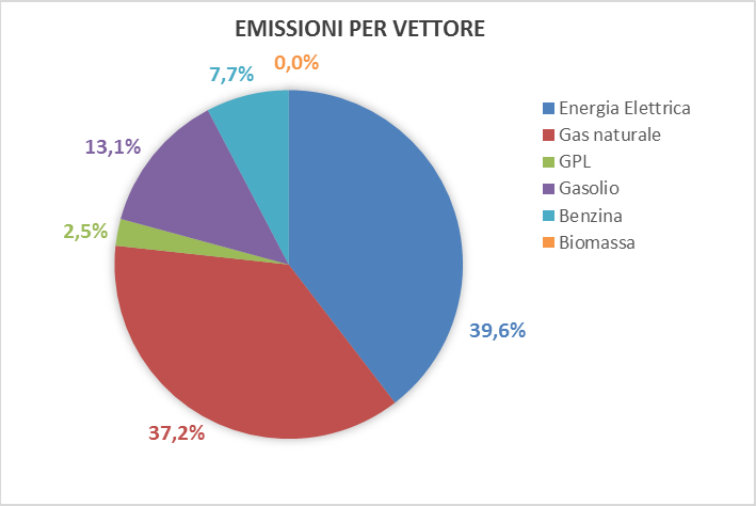

Grafico 4. Emissioni finali per vettore energetico 2007.

Nel grafico 5 è rappresentata la distribuzione delle emissioni per i vari settori analizzati. Il 48,6% delle emissioni è provocato dal settore residenziale. Seguono il settore terziario (27,5%) e quello della mobilità privata (19,5%). Gli edifici pubblici e l'illuminazione si attestano entrambi intorno al 2%.

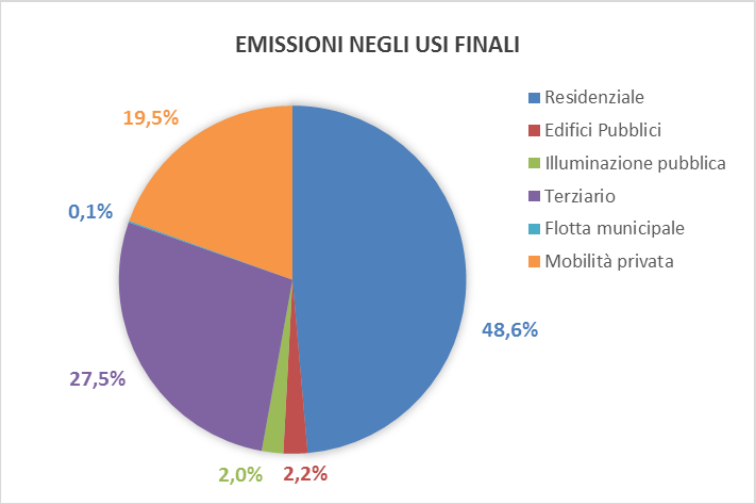

Grafico 5. Emissioni finali per settore di utilizzo.

<u>Il raggiungimento degli obiettivi stabiliti al 2020 prevede una riduzione delle emissioni di 3.638 t di CO_2, cioè 0,75 tonnellate pro capite.</u>

Sulla base delle analisi energetiche effettuate sul territorio comunale, delle criticità e delle specificità del territorio analizzate, l'Amministrazione ha quindi determinato una serie di azioni possibili, nel tentativo di incidere in particolar modo sui comparti più energivori e sul settore pubblico. I risultati evidenziano che al 2007 il settore residenziale rappresenta la maggiore fonte di emissioni e, pertanto, è il settore in cui l'Amministrazione ha dovuto e dovrà incidere maggiormente per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione.

Tra le azioni previste dal PAES del Comune di Baveno troviamo:

- Campagne di sensibilizzazione e informazione per i cittadini, per gli operatori turistici e nelle scuole;
- Promozione di gruppi d'acquisto, campagne di raccolta di titoli di efficienza energetica attraverso la realizzazione di interventi di efficienza energetica e incentivi per l'installazione di impianti FER per il settore edilizio ed il comparto turistico;
- Revisione del Regolamento Edilizio in chiave energetica;
- Riqualificazione degli impianti termici in tutti gli edifici comunali;
- Acquisto di energia verde certificata;
- Istituzione di Zone 30 e del servizio di bike sharing.

L'obiettivo dell'Amministrazione Comunale di Baveno è quello di creare una vera e propria "comunità sostenibile", ovvero una comunità capace di agire in modo condiviso sul piano degli atteggiamenti e dei comportamenti individuali e collettivi per realizzare modelli di consumo e di produzione più sostenibili nel tempo e più attenti alle generazioni future.

AZIONE	DESCRIZIONE	MWh risparmiati	tCO_2 evitate
PA 01	Impianti FV edifici pubblici	13	6
PA 02	Audit edifici pubblici	-	-
PA 03	Banca dati consumi energetici	-	-
PA 04	Energia verde	-	438
PA 05	Riqualificazione Illuminazione pubblica	143	51
PA 06	Servizio Energia impianti termici	414	84
PA 07	Campagna TEE	294	109
PA 08	Regolamento edilizio con allegato energetico	781	173
RES 01	Promozione realizzazione impianti FER produzione energia elettrica	2.365	1.142
RES 02	Promozione impianti solari termici e caldaie efficienti	1.600	334
RES 03	Promozione gruppi d'acquisto energia verde certificata	2.534	912
TERZ 01	Promozione realizzazione impianti FER produzione energia elettrica	435	210
TERZ 02	Promozione impianti solari termici	56	11
TERZ 03	Promozione gruppi d'acquisto energia verde certificata	390	140
MOB 01	Zona 30 km/h	49	13
MOB 02	Bike sharing	49	13
MOB 03	Percorso protetto	3	1
INFO 1	Campagne di informazione e comunicazione	n. q.	n. q.
INFO 2	Solar days	n.q.	n.q.
TOTALE		9.126	3.638

Tabella 2. Riepilogo delle azioni previste dal PAES con la riduzione delle emissioni prevista (PAES 2007).

2.1 Revisione IBE 2007

Prima di procedere all'elaborazione dell'inventario per l'anno 2016, è stato necessario effettuare un ricalcolo dei consumi e delle emissioni al 2007 per il settore della mobilità privata. Tale revisione è stata necessaria in quanto i dati presenti nell'IBE 2007, stimati attraverso una procedura di tipo bottom up, sono risultati notevolmente sottostimati in confronto ai dati pubblicati dalla Regione Piemonte per lo stesso anno. Pertanto, al fine di avere un confronto più corretto ed esaustivo tra l'IME 2016 e l'IBE 2007 si è deciso di utilizzare la stessa fonte sia per l'anno di riferimento che per il 2016, ovvero il database IREA della Regione Piemonte.

Il database IREA della Regione Piemonte permette di stimare le emissioni annuali in atmosfera derivanti dalle attività umane e naturali svolte sul territorio piemontese e, nel caso particolare dei trasporti, fornisce le emissioni associate alla mobilità privata a livello comunale per tipo di veicolo, di strada e di alimentazione.

La Tabella 3 riporta una panoramica riassuntiva dei consumi, termici ed elettrici, e delle emissioni per il Comune di Baveno al 2007, suddivise nei diversi settori considerati, alla luce della revisione effettuata. È su tali nuovi valori che sono stati effettuati i confronti per valutare le variazioni dei consumi e delle emissione per l'anno 2016 rispetto all'anno di riferimento.

UTENZA	Consumi termici [MWh/anno]	Consumi elettrici [MWh/anno]	Emissioni [t CO_2/anno]
EDIFICI PUBBLICI	1.380	277	413
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	-	773	373
FLOTTA MUNICIPALE	92	-	24
RESIDENZIALE	38.825	5.043	9.066
TERZIARIO	3.418	9.184	5.126
MOBILITA' PRIVATA	32.775	-	8.443
TOTALE	**76.490**	**15.277**	**23.445**

Tabella 3. Ricalcolo consumi ed emissioni per l'anno 2007.

Al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni, ovvero la riduzione del 20% delle emissioni al 2020 rispetto all'anno di riferimento, è stato necessario aggiungere una nuova azione, l'**eco-driving**.

Per "eco-driving" si intende quell'insieme di norme comportamentali che, se applicate alla guida, possono portare ad una riduzione dei consumi di carburante e, quindi, delle emissioni: una guida intelligente, unita ad una corretta manutenzione dell'autovettura, consente di ridurre i consumi e le emissioni di CO2 anche del 10%, come conferma lo studio "Guida sul risparmio di carburanti e sulle emissioni di CO2 delle autovetture" (2016) del Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il raggiungimento dei nuovi obiettivi al 2020 prevede una riduzione delle emissioni di 4.689 t di CO_2, cioè 0,97 tonnellate pro capite.

3 IME 2016

3.1 Metodologia di calcolo

L'approccio utilizzato nella presente analisi per stimare le emissioni derivanti dal consumo energetico nel territorio del comune di Baveno al 2016 è la medesima usata per la definizione dell'IBE al 2007 e fa riferimento alla seguente espressione:

$$E_i = A * FE_i$$

dove:

E_i = emissione dell'inquinante "i" (t/anno), ossia la quantità di sostanza inquinante "i" (espressa generalmente in tonnellate) generata ed immessa in atmosfera a seguito di una determina attività;

A = indicatore dell'attività, ossia il parametro che meglio descrive l'attività che genera un'emissione, a cui è associabile un inquinante, rapportato all'unità di tempo (generalmente l'anno);

FE_i = fattore di emissione dell'inquinante i (g di inquinante/unità di prodotto, g di inquinante/unità di combustibile consumato, ecc.), cioè la quantità di sostanza inquinante immessa in atmosfera per ogni unità di indicatore d'attività.

I fattori di emissione standard utilizzati nell'analisi sono riportati di seguito, con l'indicazione della fonte di riferimento.

TIPO COMBUSTIBILE	FE standard [tCO_2/MWh]	FONTE
Benzina	0,249	ELCD – European Life Cycle Database
Gasolio autotrazione e riscaldamento	0,267	ELCD – European Life Cycle Database
GPL	0,227	ELCD – European Life Cycle Database
Gas naturale	0,202	ELCD – European Life Cycle Database
Biomassa legnosa	0	ELCD – European Life Cycle Database
Biocarburanti	0	ELCD – European Life Cycle Database
Energia elettrica (nazionale al 2016)	0,331	ISPRA 2016
Fotovoltaico	0	ELCD – European Life Cycle Database

Tabella 4 - Fattori di emissione standard (Fonte: Linee Guida PAES).

Nell'IME 2016 è stata inclusa anche la produzione locale di elettricità. Sulla base dei criteri indicati nelle Linee Guida PAES si è calcolato un **fattore di emissione locale per l'energia elettrica**. Tale fattore "valorizza" in termini di riduzione della CO_2 l'energia prodotta da fonti rinnovabili e l'energia verde acquistata dall'autorità locale, secondo la seguente formula:

$$FE_{EE} = [(C_{EE} - PL_{EE} - CV) * FE_{NE} + CO_{2PL} + CO_{2CV}] / (C_{EE})$$

dove:

C_{EE} = Consumo totale di energia elettrica

PL_{EE} = produzione locale di energia elettrica [MWh_e]

CV = acquisto di energia elettrica verde/da fonte rinnovabile da parte delle autorità locali [MWh_e]

FE_{NE}= fattore di emissione dell'energia elettrica nazionale o europeo [t/MWh_e]

CO_{2PL} = emissioni di CO_2 dovute alla produzione locale di energia elettrica [t]

CO_{2CV} = emissioni di CO_2 dovute alla produzione di energia elettrica verde/da fonte rinnovabile certificata acquistata dalle autorità locali [t]

Qualora si decida di includere la produzione locale di energia elettrica nell'inventario, devono essere considerati tutti gli impianti che soddisfano i seguenti criteri:

- l'impianto/unità non è incluso nel sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS);
- l'impianto/unità ha un'energia termica d'entrata inferiore o uguale a 20 MW nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa, o inferiore o uguale a 20 MW_e di potenza nominale nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare).

La logica è che gli impianti di piccole dimensioni rispondano alla domanda di energia elettrica locale, mentre gli impianti più grandi producono energia elettrica. Lo schema che segue permette di stabilire l'inclusione o meno degli impianti nell'IBE.

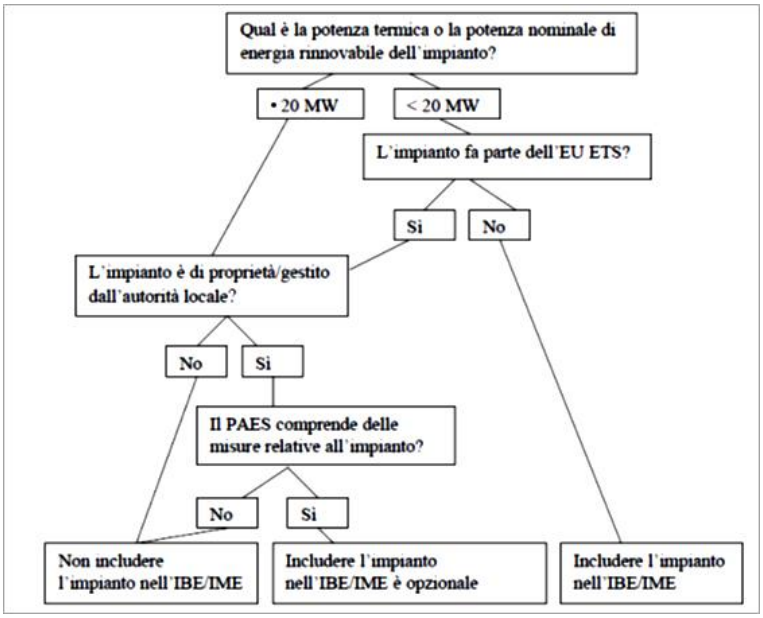

Figura 1 - Diagramma decisionale per includere la produzione locale di elettricità (Fonte: Linee Guida JRC).

Gli impianti di produzione di energia elettrica inclusi nell'IME di Baveno sono riportati nella tabella seguente.

Tipo impianto	Caratteristiche
Fotovoltaico	- Potenza totale: 500,71 kWp - Numero impianti: 40

Tabella 5 - Impianti di produzione di energia elettrica inclusi nell'IME.

I dati riguardanti gli impianti fotovoltaici sono estratti dal portale Atlaimpianti del GSE e sono aggiornati al 25 settembre 2017.

Il Comune di Baveno acquista, inoltre, energia elettrica verde certificata per i consumi relativi agli edifici pubblici e all'illuminazione pubblica. L'energia verde acquistata è pari a 1.599 MWh, 271 MWh per i consumi elettrici negli edifici pubblici e 1328 MWh i consumi elettrici per l'illuminazione pubblica.

Sulla base della produzione elettrica degli impianti fotovoltaici e dell'acquisto dell'energia elettrica verde è stato calcolato il **fattore di emissione locale per l'energia elettrica,** che risulta pari a **0,296 t CO_2/MWh**.

3.2 Risultati finali al 2016

L'anno individuato per l'aggiornamento dell'inventario delle emissioni è il 2016, in quanto è l'anno per il quale è stato possibile reperire il maggior numero possibile di dati ed informazioni utili ai fini del ricalcolo.

La Tabella 6 riporta una panoramica riassuntiva dei consumi, termici ed elettrici, e delle emissioni per l'IME 2016 suddivise nei diversi settori considerati.

UTENZA	Consumi termici [MWh/anno]	Consumi elettrici [MWh/anno]	Emissioni [t CO_2/anno]
EDIFICI PUBBLICI	1.262	271	335
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	-	1.328	393
FLOTTA MUNICIPALE	47.970	5.682	9.170
RESIDENZIALE	3.107	12.340	4.281
TERZIARIO	70	-	17
MOBILITA' PRIVATA	32.751	-	8.041
TOTALE	**85.159**	**19.621**	**22.237**

Tabella 6 – IME al 2016 del comune di Baveno.

Per quanto riguarda l'energia termica , il residenziale risulta ancora il settore che impatta in misura maggiore sui consumi finali, con una percentuale pari al 56,3%. La mobilità privata pesa per il 38,5% circa sul totale mentre il settore terziario per il 3,6%.

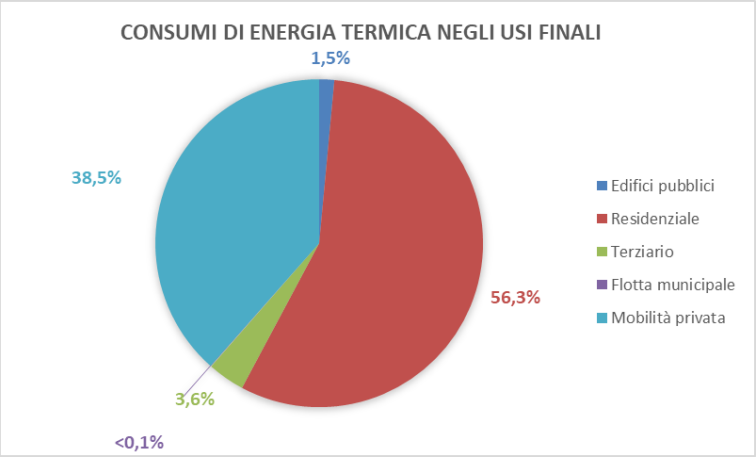

Grafico 6 – Consumi termici al 2016 negli usi finali.

I consumi di energia elettrica, invece, coinvolgono principalmente il settore terziario (62,9%), seguito dal settore residenziale (29%). La tendenza è la stessa di quella registrata nell'IBE 2007, in quanto Baveno è un Comune molto turistico: dai dati sui flussi turistici, registrati dalla Regione Piemonte, il numero di presenze nel 2016 risulta pari a 494.913.

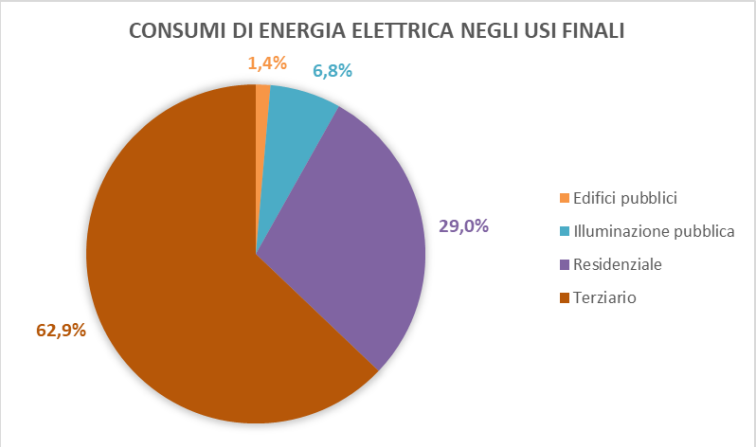

Grafico 7. Consumi elettrici al 2016 negli usi finali.

Per ciò che riguarda le emissioni, **nel Comune di Baveno al 2016 sono state emesse complessivamente 22.237 tonnellate di CO_2**.

Nel Grafico 8 è rappresentata la distribuzione delle emissioni per i vari settori analizzati. Il 41,2% delle emissioni è associato al settore residenziale. Seguono il settore della mobilità privata (36,2%) e il terziario (19,3%). Gli edifici pubblici e l'illuminazione si attestano entrambi intorno al 2%.

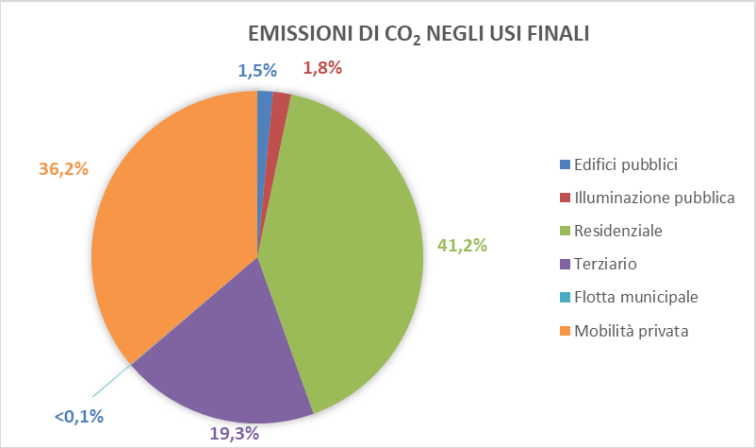

Grafico 8 – Emissioni al 2016 negli usi finali.

Il confronto con l'IBE 2007 evidenzia nel 2016 un aumento dei consumi (+22%) ma una riduzione delle emissioni (-5%): le cause sono diverse e verranno spiegate nel dettaglio nei paragrafi che seguono, nei quali viene riportata un'analisi dei risultati finali per ciascun settore.

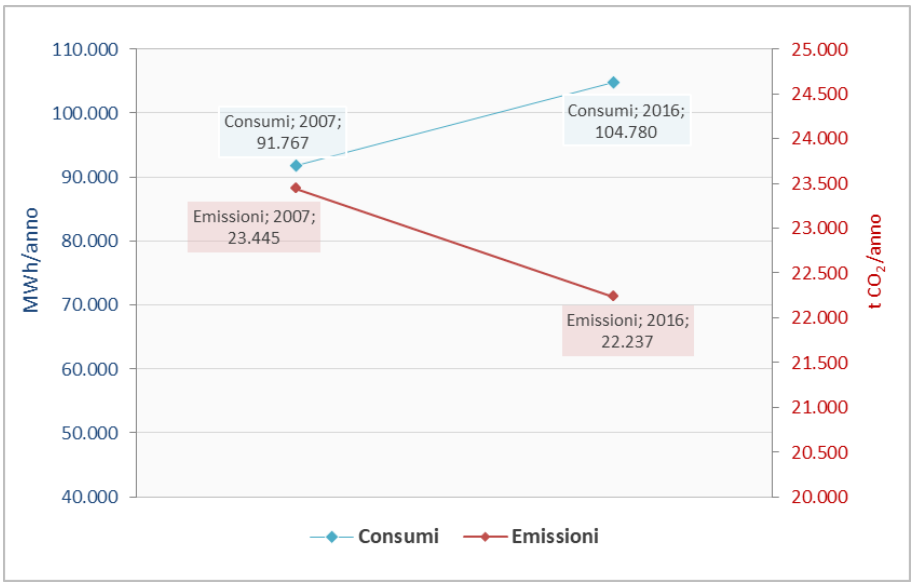

Grafico 9. Confronto tra consumi ed emissioni totali al 2007 ed al 2016.

In Figura 2 è mostrato graficamente il confronto tra le emissioni di CO_2 calcolate nell'IBE 2007 e quelle nell'IME 2016, in riferimento agli obiettivi al 2020: l'obiettivo di riduzione è pari al 20%, ovvero 4.689 tonnellate di CO_2. Tra il 2007 e il 2016 le emissioni si sono ridotte del 5%, ovvero 1.208 tonnellate di CO_2: per raggiungere l'obiettivo al 2020 sarà necessario ridurre ulteriori 3.481 tonnellate di CO_2.

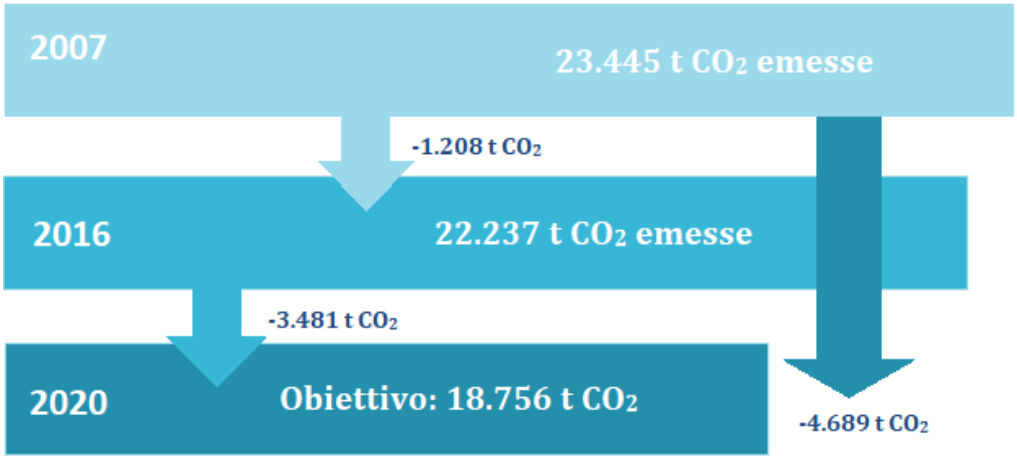

Figura 2. Confronto delle emissioni 2007 e 20016 con l'obiettivo 2020.

3.3 Analisi per settore

PUBBLICO

Risultati

Il totale dei consumi degli edifici/servizi pubblici al 2016 è di 2.860 MWh, di cui 1.262 MWh termici e 1.599 MWh elettrici.
Il vettore maggiormente utilizzato è l'energia elettrica, e ciò è principalmente imputabile ai consumi associati all'illuminazione pubblica, che pesano per l'83% del totale dei consumi elettrici.

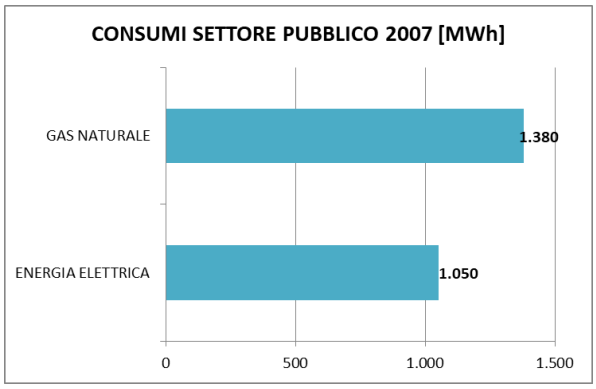

Grafico 10– Consumi settore pubblico 2007.

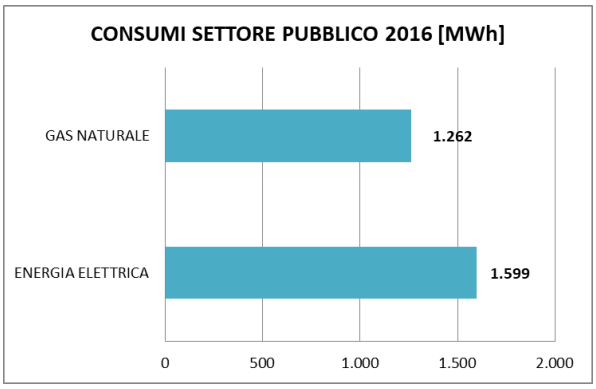

Grafico 11 – Consumi settore pubblico 2016.

Le emissioni del settore pubblico al 2016 ammontano a 728 t di CO_2, di cui il 65% dovuto a consumi di energia elettrica.

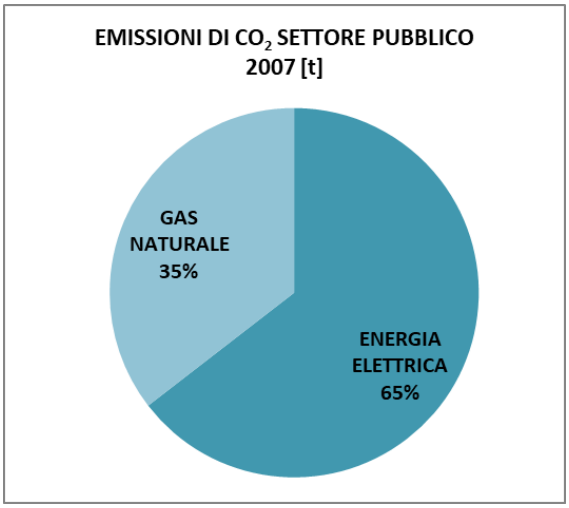

Grafico 12 - Emissioni settore pubblico 2007.

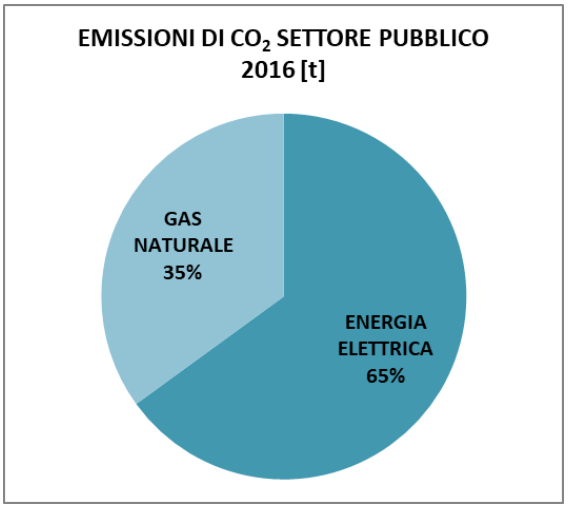

Grafico 13 - Consumi settore pubblico 2016.

Consumi 2007	**2.430** MWh/anno	Emissioni 2007	**786** t CO_2/anno
Consumi 2016	**2.860** MWh/anno	Emissioni 2016	**728** t CO_2/anno

Dati utilizzati

I consumi del settore pubblico fanno riferimento a tutte le utenze elettriche e termiche di

proprietà e/o direttamente gestite dal Comune, ossia quelle sulle quali il Comune ha la possibilità di agire per ridurre i consumi e le emissioni.

Le fonti dei dati di consumo utilizzati nell'analisi sono le bollette energetiche, per ciò che concerne i consumi termici ed elettrici degli edifici, ed i dati del distributore comunale (Enel Distribuzione), relativamente ai consumi elettrici dell'illuminazione stradale.

Edifici pubblici

Si riporta, di seguito, una scheda riassuntiva dei principali edifici/strutture pubbliche del Comune di Baveno nel 2016.

Edificio/Struttura	Ubicazione	Presenza del generatore di calore	Presenza di allaccio elettrico
Palazzo Municipale	Piazza Dante Alighieri	SI (Caldaia a metano)	SI
Museo Granito e Ufficio Turismo	Piazza della Chiesa	SI (Caldaia a metano)	SI
Asilo Nido	Via Carlo Segù	SI (Caldaia a metano)	SI
Scuola Materna Feriolo	Via Caretto, Feriolo	SI (Caldaia a metano)	SI
Scuola Elementare Baveno	Via Montegrappa	SI (Caldaia a metano)	SI
Scuola Materna Oltrefiume	Via Oltrefiume	SI (Caldaia a metano)	SI
Scuola Elementare Feriolo	Via Caretto, Feriolo	SI (Caldaia a metano)	SI
Scuola Media	Via Brera	SI (Caldaia a metano)	SI
Casa Albergo Anziani	Via 17 Martiri	SI (Caldaia a metano)	SI
Centro aggregazione giovani (Ex Biblioteca)	Corso Garibaldi	SI (Caldaia a metano)	SI
Ambulatorio	Via Caretto	NO	SI
Sede volontari CRI	Via 17 Martiri	SI (Caldaia a metano)	SI
Magazzino com. loc. Bertarello	Via Partigiani	NO	SI
Magazzino Campo Sportivo	Via Segù	NO	SI
Appartamenti com. capoluogo	Corso Garibaldi	NO	NO
Bagni pubblici capoluogo	Piazza Chiesa	NO	SI
Bagni pubblici Feriolo	Via 42 Martiri	NO	SI
Cimitero capoluogo	Via Partigiani	NO	SI
Cimitero Feriolo	Via Ai Ronchi	NO	SI
Monumento Caduti	SS Sempione	NO	SI
Sede doposcuola Oltrefiume (in AFFITTO) (Ex Materna)	Via Cavalli	SI (Caldaia a metano)	SI
Campanile Feriolo	Via Mazzini	NO	SI
Appartamento stazione	Via Stazione	SI	SI
Scuola Materna Henfrey	Via Marconi	SI	SI
Contatore per pompe, prese per mercatini, irrigazione	Viale Vittoria	NO	SI
Contatore Parco Villa Fedora 1	SS Sempione	NO	SI
Contatore Parco Villa Fedora 2	SS Sempione	NO	SI
Area mercatale	Via Oltrefiume	NO	SI
IP via Lavarini e via Camponuovo ed ex stazione sollevamento	Via Lavarini sn	NO	SI
Chiosco Arena Nadur	Viale Vittoria	NO	SI
Centro monumentale Locatelli	Largo Locatelli	NO	SI
Bagni pubblici	Via Unione	NO	SI

Tabella 7. Edifici/strutture pubblici (Fonte: Comune di Baveno).

Alcuni degli edifici presenti nel PAES sono stati dismessi, venduti o le utenze sono state trasferite ad altre associazioni, così come elencato nella tabella sottostante. Tali edifici non sono stati

considerati nel calcolo dei consumi e delle emissioni.

STRUTTURA	UBICAZIONE	STATO
Appartamenti comunale Feriolo	Via Mameli, Feriolo	Venduti
Campo Sportivo Baveno	Via Segù	Utenze a carico società sportive
Campetto Sportivo Baveno	Via Segù	Utenze a carico società sportive
Campo Sportivo Feriolo	Via Nazionale, Feriolo	Utenze a carico società sportive
Ufficio Vigili	Corso Garibaldi	Dismesso
Parco Lido	Via Piave	Dismesso
Sede società sportiva	Via Segù	Utenze a carico società sportive
Magazzino comunale	Via Due Riviere	Dismesso

Tabella 8. Edifici dismessi o venduti o non più gestite dal Comune di Baveno.

Illuminazione pubblica

L'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Baveno è composto da 1.275 punti luce, così suddivisi:

- 645 lampade di proprietà comunale, per una potenza complessiva di circa 87 kW (Tabella 9 e Grafico 14). Queste lampade non erano state incluse nell'IBE in fase di redazione del PAES.
- 630 lampade di proprietà di *Enel Sole*, per una potenza complessiva di 64,7 kW (Tabella 10 e Grafico 15).

Per quanto riguarda le lampade di proprietà comunale, le lampade ai vapori di mercurio rappresentano la tipologia con il maggior numero di lampade installate (298 punti luce, 46,2%), seguita dalla tipologia ai vapori di sodio (158 punti luce, 24,5%) e LED (81 punti luce, 12,6%).

Categoria	Potenza [W]	Numero punti luce installati	Totale per categoria
Lampade ai vapori di mercurio	80	16	
	125	185	
	250	97	
			298
Lampade ai vapori di sodio	70	3	
	90	2	
	100	121	
	125	1	
	150	9	
	180	1	
	250	9	
	280	2	
	300	3	
	600	4	
	1600	3	
			158

Fluorescenti a basso consumo	18	7	
	20	56	
	23	2	
			65
Lampade a ioduri metallici	100	27	
	200	5	
	250	3	
	500	1	
	800	1	
			37
Fluorescenti	32	5	
			5
Lampade LED	10	7	
	60	22	
	70	20	
	76	20	
	80	2	
	90	5	
	100	2	
	210	2	
	460	1	
			81
Lampade a NEON	65	1	
			1
			645

Tabella 9. Consistenza lampade comunali. (Fonte: Comune di Baveno)

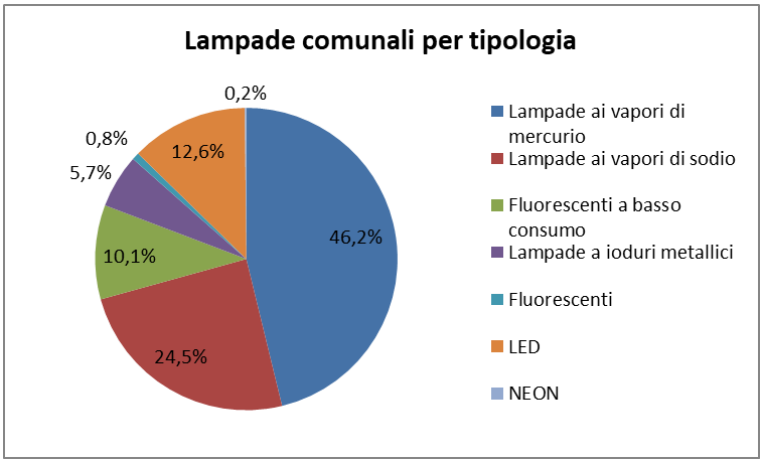

Grafico 14 – Distribuzione per tipologia delle lampade dell'illuminazione pubblica comunali.

Per quanto riguarda le lampade di proprietà di Enel Sole, le lampade ai vapori di mercurio rappresentano la tipologia con il maggior numero di lampade installate (495 punti luce, 78,6%), seguita dalla tipologia a LED (120 punti luce, 19%) e ai vapori di sodio (13 punti luce, 2,1%).

Categoria	Potenza [W]	Numero punti luce installati	Totale per categoria
Lampade ai vapori di mercurio	60	259	
	90	25	
	140	192	
	280	19	
			495
Lampade ai vapori di sodio	115	1	
	170	1	
	280	3	
	113	8	
			13
Vapori con alogenuri	280	2	
			2
LED	101	120	
			120
			630

Tabella 10. Consistenza lampade Enel Sole (Fonte: Comune di Baveno)

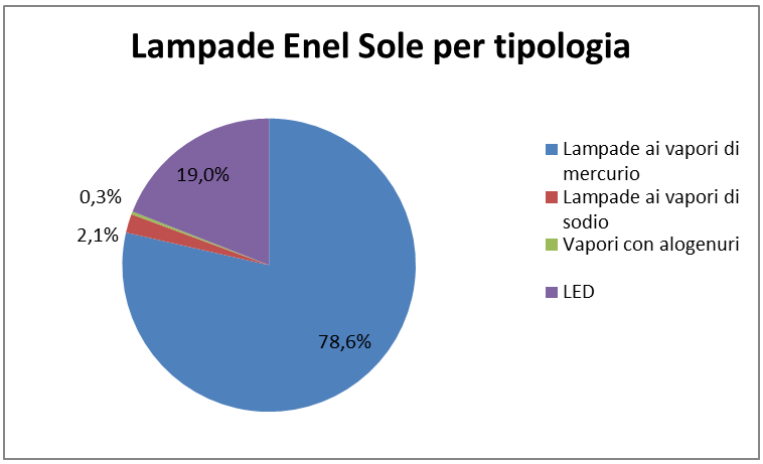

Grafico 15. Distribuzione per tipologia delle lampade dell'illuminazione pubblica di Enel Sole

Analisi dei risultati

I risultati del 2016 hanno evidenziato, rispetto al 2007, una riduzione dei consumi per gli edifici pubblici pari all'8% e una riduzione delle emissioni di CO_2 del 19%. L'Amministrazione ha contribuito alla riduzione dei consumi e delle emissioni in questo settore attraverso interventi sugli edifici comunali, come descritto nel paragrafo "Stato di avanzamento delle azioni".

Per l'illuminazione pubblica, i consumi risultano aumentati del 72% e le emissioni del 5%. Ciò è dovuto al fatto che nell'IBE 2007 non erano state considerate le lampade comunali e i relativi consumi. L'Amministrazione sta lavorando per ottenere una riduzione dei consumi e delle emissioni in questo settore attraverso la sostituzione degli apparecchi meno efficienti con lampade LED, come descritto con maggiore dettaglio nel paragrafo "Stato di avanzamento delle azioni".

CIVILE (RESIDENZIALE E TERZIARIO)

Risultati

Il totale dei consumi settore civile al 2016 è di 69.099 MWh, di cui 18.022 MWh elettrici e 51.077 MWh termici. Nel residenziale, il vettore maggiormente utilizzato è il gas naturale, così come nel 2007, seguito dalla biomassa e dall'energia elettrica. Nel terziario, invece, prevalgono i consumi di energia elettrica.

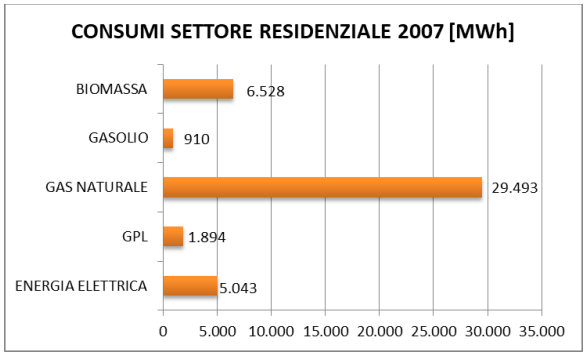

Grafico 16 – Consumi settore residenziale 2007.

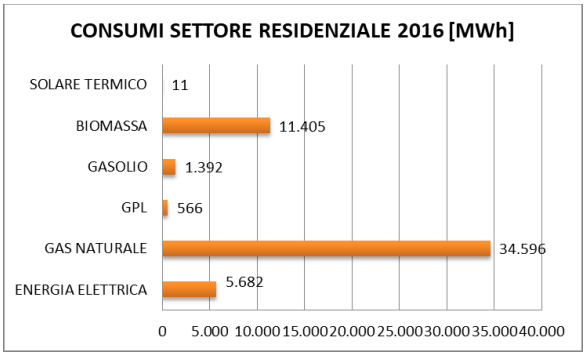

Grafico 17 – Consumi settore residenziale 2016.

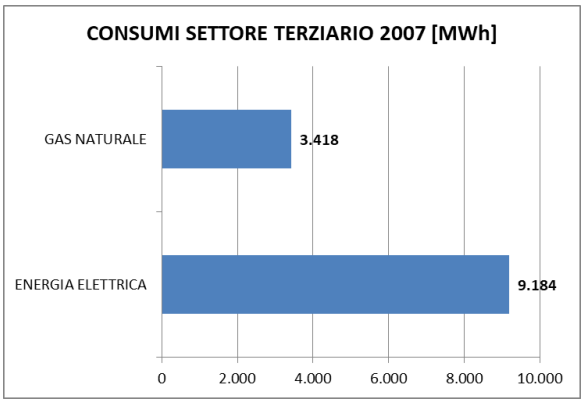

Grafico 18 – Consumi settore terziario 2007.

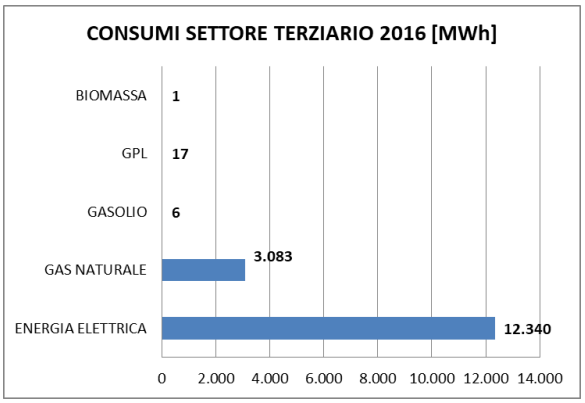

Grafico 19 – Consumi settore terziario 2016.

Le emissioni del settore civile al 2016 ammontano a **13.451 t di CO_2.** La biomassa e il solare termico, in quanto fonti rinnovabili, non contribuiscono alle emissioni.

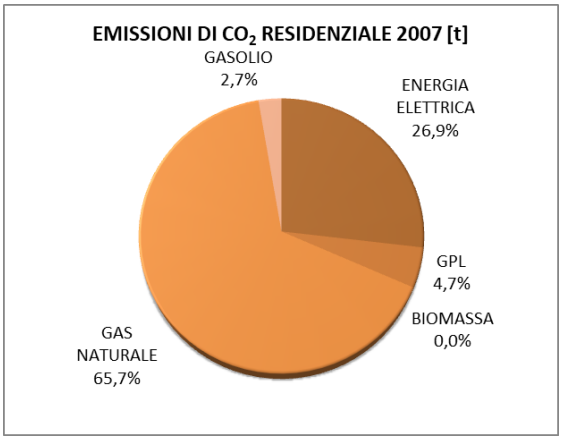

Grafico 20 - Emissioni settore residenziale 2007.

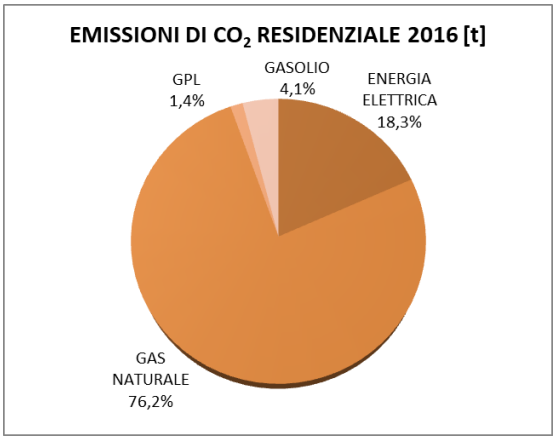

Grafico 21 - Emissioni settore residenziale 2016.

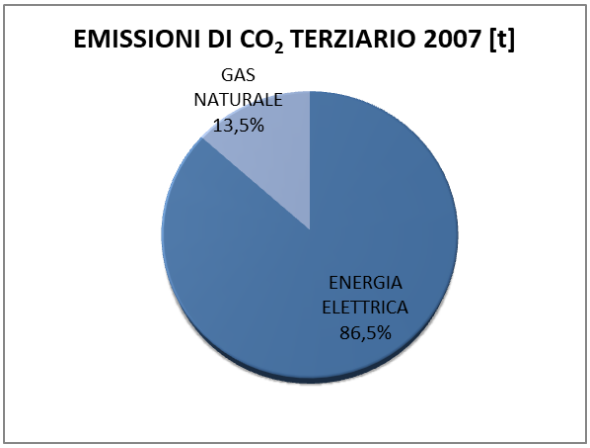

Grafico 22 - Emissioni settore terziario 2007.

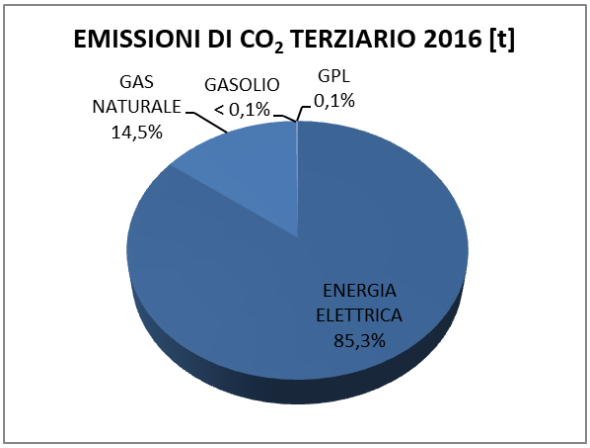

Grafico 23 - Emissioni settore terziario 2016.

Consumi 2007	**56.470** MWh/anno	Emissioni 2007	**14.192** t CO_2/anno
Consumi 2016	**69.099** MWh/anno	Emissioni 2016	**13.451** t CO_2/anno

Dati utilizzati

L'analisi dei consumi del settore civile si è basata sulle seguenti fonti:

- distributore comunale di metano "ITALGAS S.p.A.";
- distributore comunale di energia elettrica" Enel Distribuzione S.p.A.";
- Regione Piemonte per gli Attestati Certificazione/Prestazione Energetica emessi nel territorio comunale.

Analisi dei risultati

Dall'analisi è emerso un aumento dei consumi tra il 2007 ed il 2016 del 22% circa. Le condizioni climatiche potrebbero essere una possibile causa di questo aumento, in quanto il 2016 è stato un anno mediamente più freddo rispetto al 2007: analizzando i dati della stazione meteo di Someraro (Stresa) forniti dall'ARPA Piemonte, la più vicina a Baveno, si vede come i Gradi Giorno al 2016 siano maggiori rispetto a quelli 2007.

Anno	Gradi Giorno
2007	**2782**
2008	3066
2009	2991
2010	3473
2011	2781
2012	3009
2013	3145
2014	2694
2015	2792
2016	**2917**

Tabella 11. Andamento dei Gradi Giorno per la stazione meteo di Someraro. (Fonte: ARPA Piemonte)

Altre ragioni potrebbero essere imputabili all'aumento delle presenze turistiche, che dal 2007 al 2016 sono incrementate del 12%, e all'aumento della popolazione, che dal 2007 al 2016 è

cresciuta di circa l'1%, passando da 4.858 a 4.910 unità. L'andamento della popolazione nel comune di Baveno è mostrato nel Grafico 24.

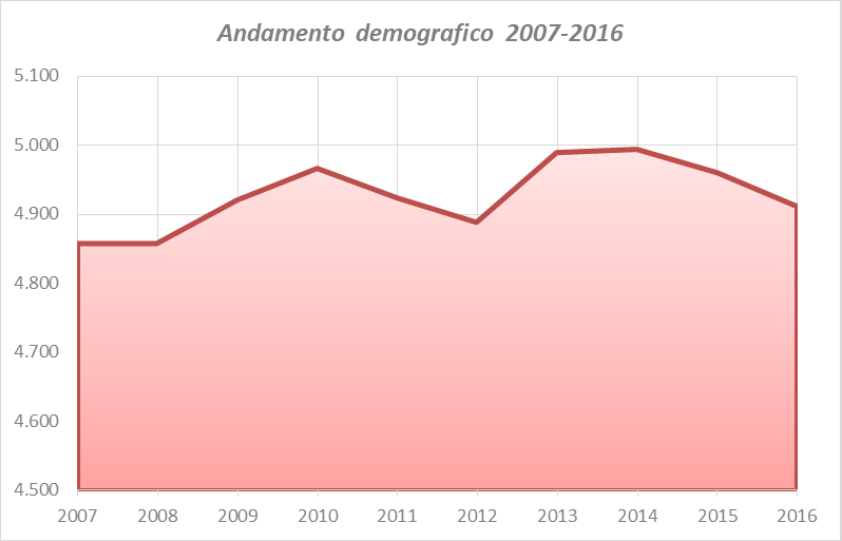

Grafico 24 - Andamento demografico Baveno 2007-2016. (Fonte: ISTAT)

Il numero di famiglie e il numero medio dei componenti nel periodo 2007-2016 è rimasto pressoché costante, con piccoli aumenti dello 0,76% e dello 0,49%, rispettivamente.

Anno	Numero famiglie	Media componenti per famiglia
2007	2.360	2,05
2008	2.396	2,02
2009	2.429	2,02
2010	2.455	2,02
2011	2.484	1,98
2012	2.433	2,00
2013	2.408	2,07
2014	2.403	2,07
2015	2.412	2,05
2016	2.378	2,06

Tabella 12 - Famiglie presenti a Baveno dal 2007 al 2016. (Fonte: ISTAT)

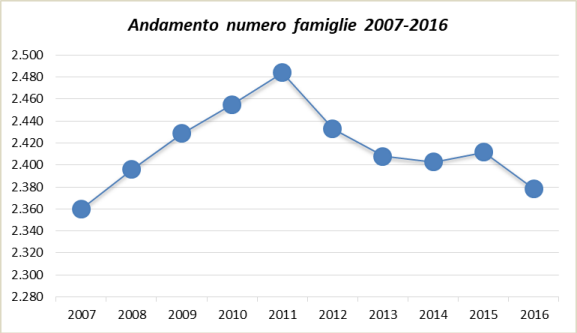

Grafico 25 – Andamento del numero di famiglie a Baveno dal 2007 al 2016. (Fonte: ISTAT)

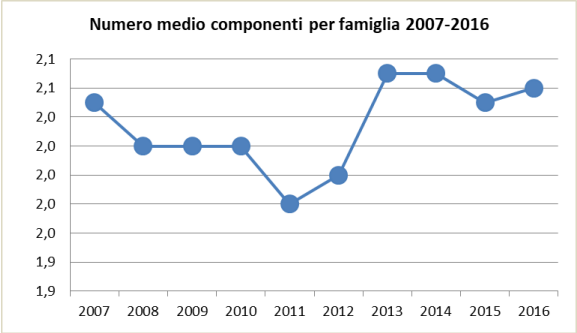

Grafico 26 – Andamento del numero medio di componenti per famiglie a Baveno dal 2007 al 2016. (Fonte: ISTAT)

L'analisi della struttura per età della popolazione considera tre fasce: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Nel caso del Comune di Baveno, la popolazione nel 2016 è stata di tipo regressivo, in quanto la percentuale di giovani (12%) risulta essere molto minore rispetto alla percentuale di anziani (25,5%).

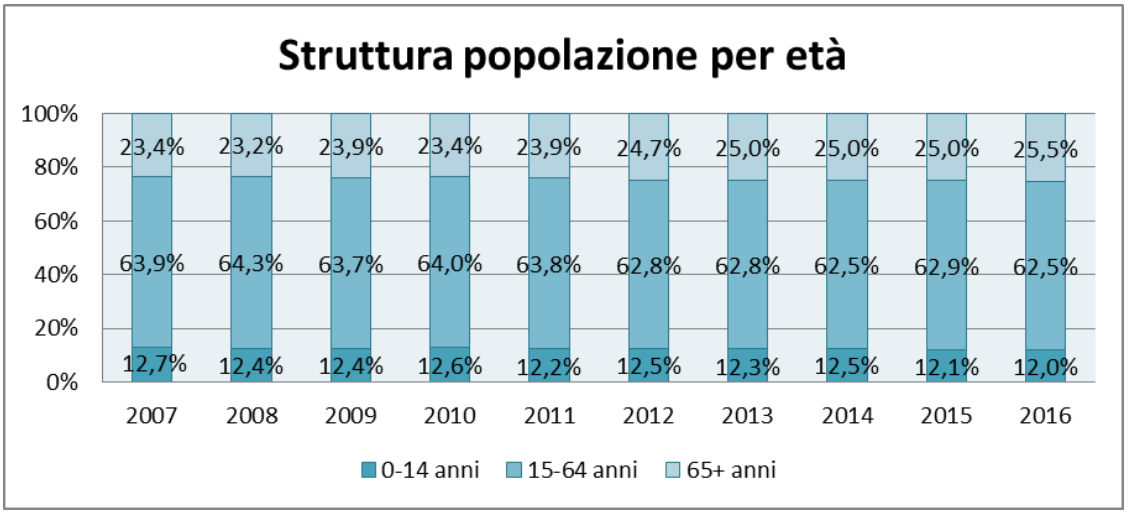

Grafico 27 – Analisi della struttura della popolazione di Baveno per età dal 2007 al 2016. (Fonte: ISTAT)

Sul fronte emissivo vi è stata invece una riduzione delle emissioni del 5% circa. Tale risultato è imputabile a diversi fattori. In primo lungo è diminuito il fattore di emissione dell'energia elettrica nazionale, in quanto si è modificato il mix per la produzione dell'energia con un aumento della componente rinnovabile. In secondo luogo, come è possibile vedere dai grafici, nel settore residenziale vi è stato un importante aumento dei consumi di biomassa che, essendo una fonte rinnovabile, non produce emissioni di CO_2. Infine, vi è stato anche un aumento dell'energia prodotta da fotovoltaico, con conseguente riduzione del fattore di emissione locale dell'energia elettrica. L'installazione degli impianti fotovoltaici ha visto una importante crescita tra il 2007 e il 2016, soprattutto grazie agli incentivi statali erogati dal GSE. Dagli ultimi dati, aggiornati al 25 Settembre 2017, contenuti nel portale Atlaimpianti del GSE, gli impianti installati nel comune di Baveno al 2017 risultano essere 40, con una potenza totale di 500,71 kW.

	IMPIANTI AL 2016			
	Impianti fino a 3 kW	Impianti da 3 a 20 kW	Impianti superiori a 20 kW	Totale impianti
Numero	22	13	5	**40**
Potenza [kW]	61,77	93,26	345,68	**500,71**

Tabella 13. Suddivisione per classi di potenza degli impianti fotovoltaici di Baveno.

Gli impianti con potenza massima fino a 3 kW rappresentano il 55%, gli impianti con potenza compresa tra i 3 e i 20 kW il 32,5% e gli impianti con potenza maggiore di 20 kW il 12,5%.

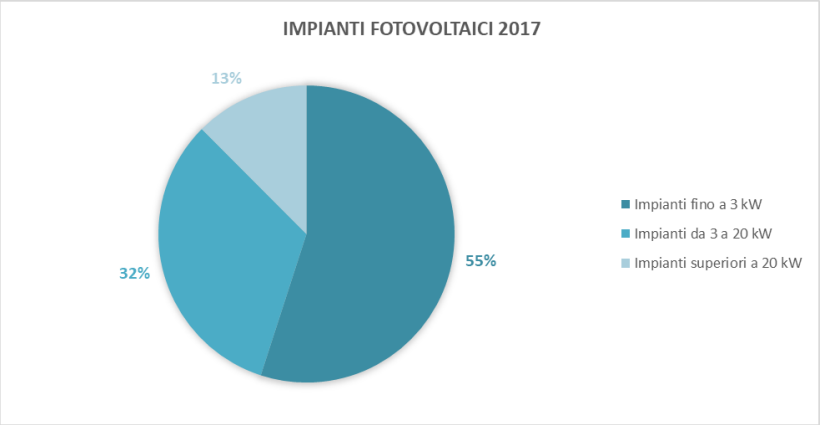

Grafico 28 –Ripartizione impianti fotovoltaici installati a Baveno per classi di potenza. (Fonte: Atlaimpianti GSE)

MOBILITA' PRIVATA

Risultati

Nel settore della mobilità al 2016 sono stati consumati 32.751 MWh di energia, prevalentemente da veicoli diesel. In questo settore, come visto nel paragrafo 2.1, è stato necessario effettuare un ricalcolo dei consumi e delle emissioni al 2007, in modo da utilizzare la stessa fonte sia per l'anno di riferimento che per l'IME 2016, per ottenere un confronto più corretto.

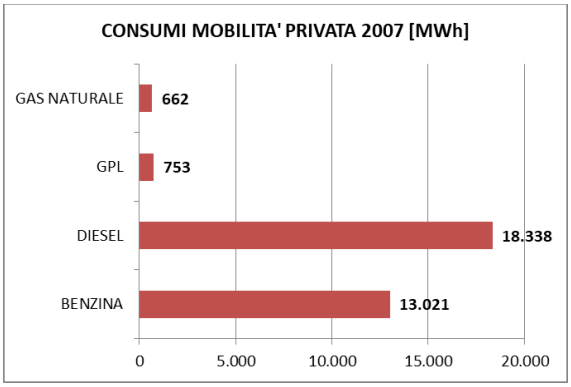

Grafico 29 – Consumi settore mobilità privata 2007.

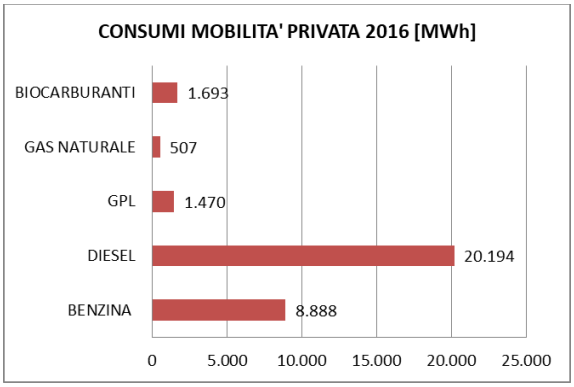

Grafico 30 – Consumi settore mobilità privata 2016.

Le emissioni della mobilità privata al 2016 ammontano a **8.041 t di CO_2**.

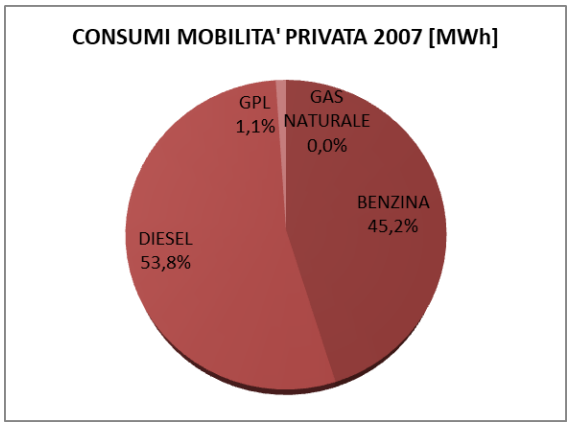

Grafico 31 - Emissioni settore mobilità privata 2007.

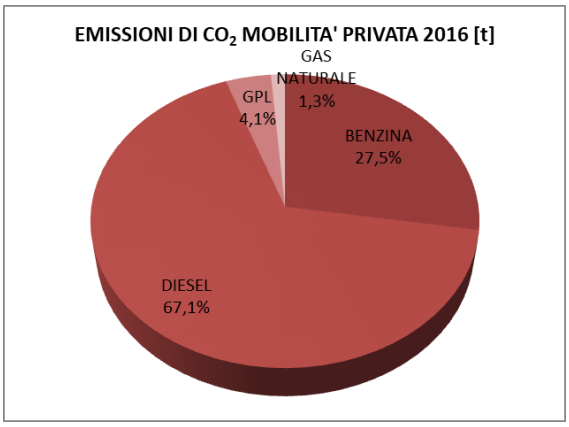

Grafico 32 - Emissioni settore mobilità privata 2008.

Consumi 2007	**32.775** MWh/anno	Emissioni 2007	**8.443** t CO_2/anno
Consumi 2016	**32.751** MWh/anno	Emissioni 2016	**8.041** t CO_2/anno

Dati utilizzati

La fonte utilizzata per il calcolo dei consumi e delle emissioni del settore della mobilità privata, sia per il 2016 che per il ricalcolo del 2007, è il database IREA della Regione Piemonte, che fornisce le emissioni associate alla mobilità privata a livello comunale per tipo di veicolo, di strada e di alimentazione.

Analisi dei risultati

Dall'analisi dei risultati, si vede come sia i consumi che le emissioni hanno subito una lieve contrazione. Tale risultato è in realtà frutto di due fenomeni tra loro contrastanti. Da un lato, la riduzione dei consumi e delle emissioni è attribuibile ad un miglioramento in termini di efficienza del parco veicolare, con un aumento delle categorie emissive più alte, come mostra il grafico seguente.

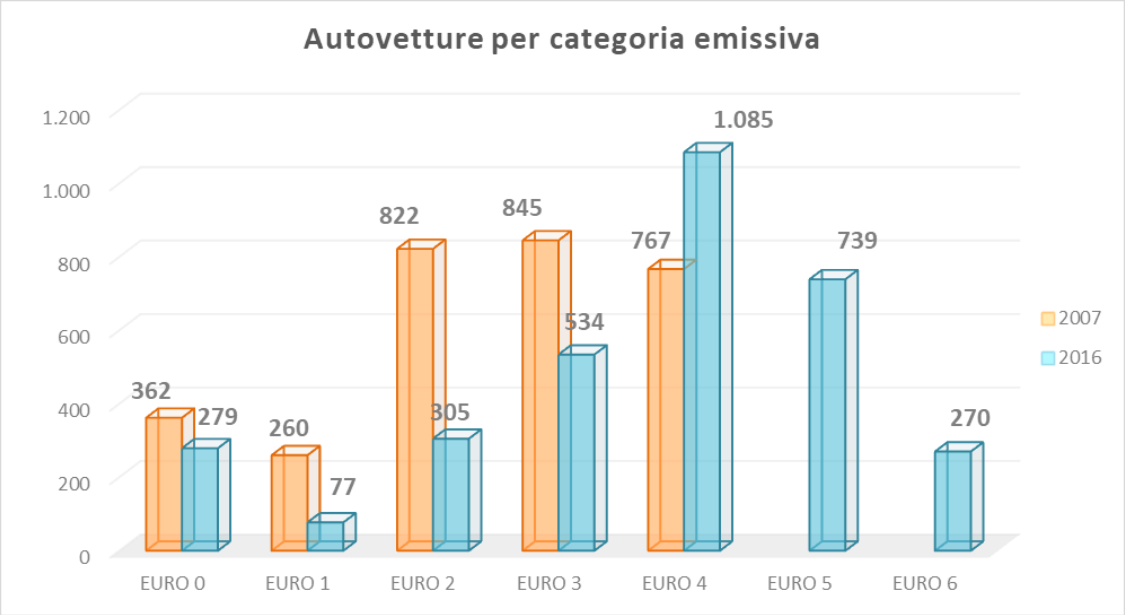

Grafico 33 - Distribuzione delle autovetture per categoria emissiva, confronto tra il 2007 e il 2016. (Fonte: ACI)

Dall'altro, si è avuto un aumento del numero di veicoli che compongono il parco veicolare: nel 2007 era di 4.041 unità; nel periodo compreso tra il 2007 e il 2016 è aumentato fino a portarsi ad un valore pari a 4.451 unità (+10,1%).

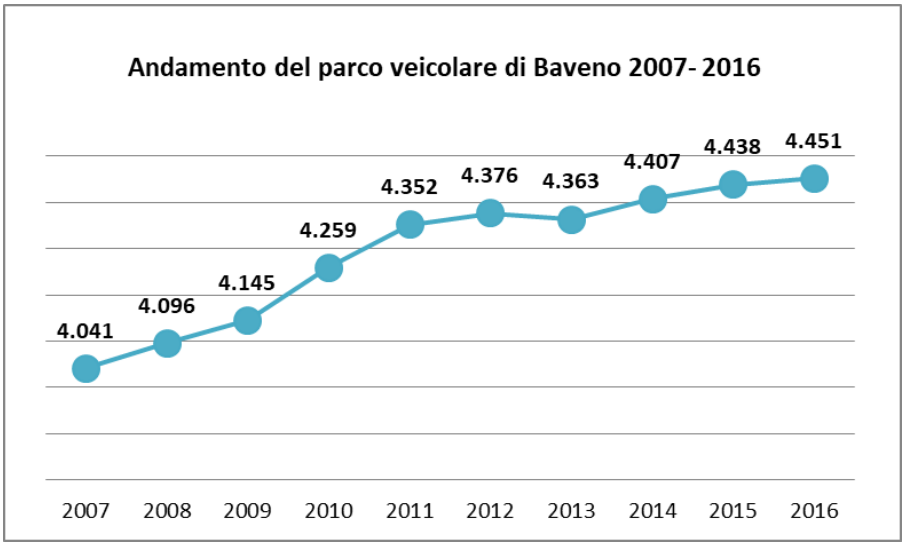

Grafico 34 - Andamento del parco veicolare 2007 -2016. (Fonte ACI)

Il 73,9% delle unità del parco veicolare al 2016 risulta essere composto da autovetture; i motocicli rappresentano il 14% e gli autocarri per il trasporto merci si attestano al 9,7%. Il restante 2,4% sul totale del parco veicolare è costituito dalle seguenti tipologie di veicoli: autobus, autoveicoli speciali, motocarri, motoveicoli speciali, rimorchi speciali per il trasporto merci e i trattori stradali.

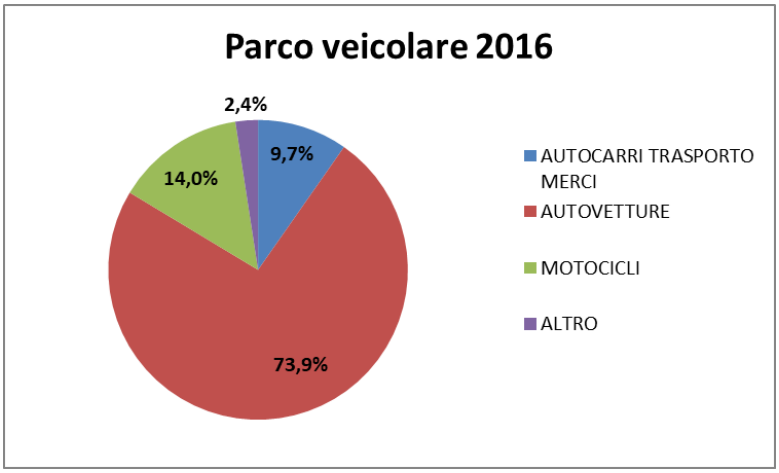

Grafico 35 – Unità del parco veicolare al 2016. (Fonte: ACI)

Nello specifico il numero di autovetture è aumentato dal 2007 al 2016 del 7,08%, passando da 3.056 a 3.289 vetture.

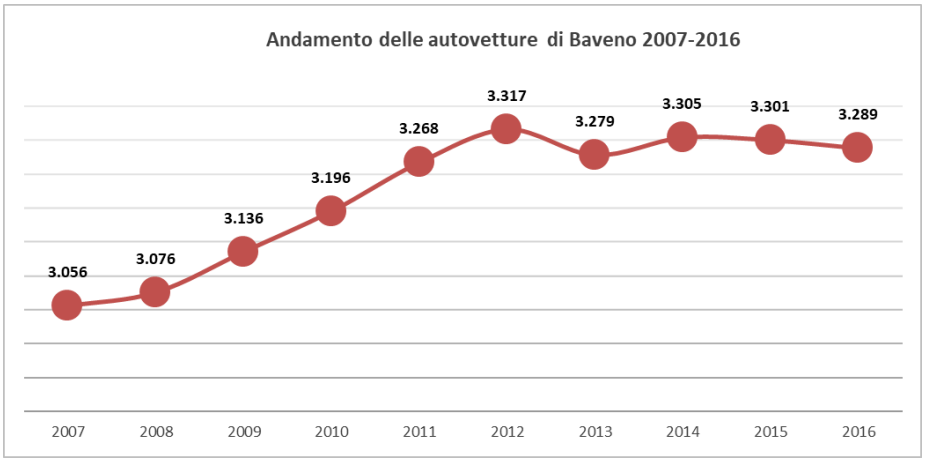

Grafico 36 – Andamento numero autovetture 2007 -2016. (Fonte: ACI)

FLOTTA MUNICIPALE

Risultati

I consumi di diesel della flotta comunale al 2016 sono pari a **70 MWh,** valore inferiore a quello del 2007 di circa 22 MWh. Rispetto al 2007, nell'IME 2016 sono state fatte valutazioni relativamente alla quota di biocombustibili presenti nel diesel e nella benzina, così come da obbligo nazionale per i distributori di carburante.

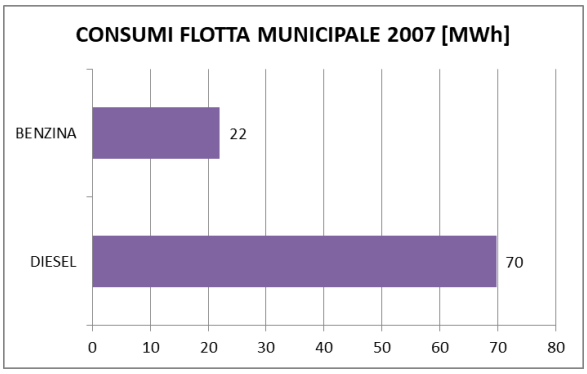

Grafico 37 – Consumi flotta municipale 2007.

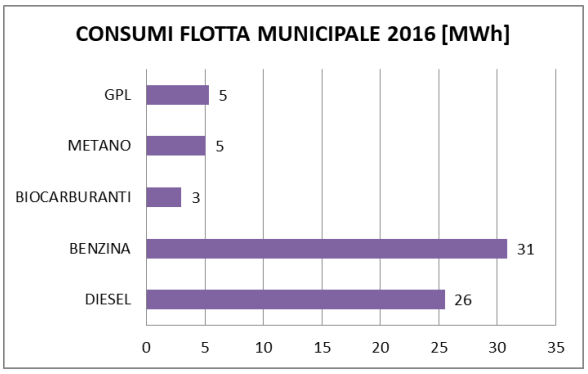

Grafico 38 – Consumi flotta municipale 2016.

Le emissioni della flotta comunale al 2016 ammontano a **17 t di CO_2**.

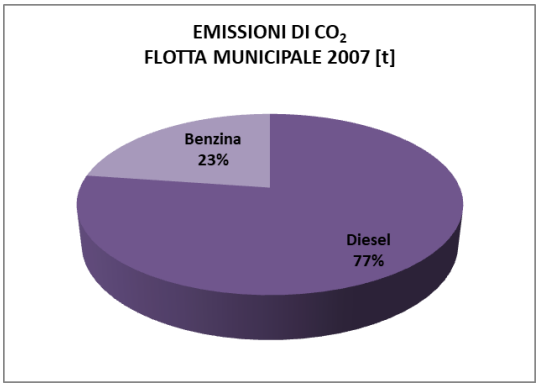

Grafico 39 - Emissioni flotta municipale 2007.

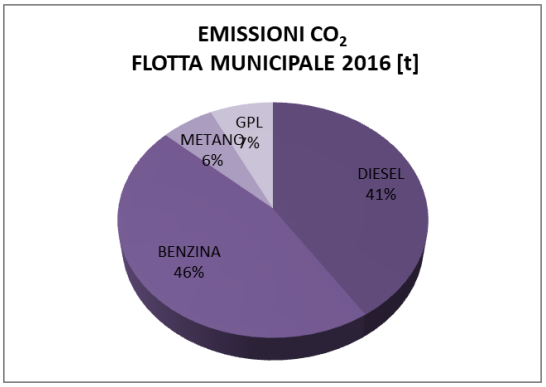

Grafico 40 - Emissioni flotta municipale 2016

Consumi 2007	**92** MWh/anno	Emissioni 2007	**24** t CO_2/anno
Consumi 2016	**70** MWh/anno	Emissioni 2016	**17** t CO_2/anno

Dati utilizzati

I consumi dei mezzi della flotta municipale sono stati stimati sulla base dei chilometri percorsi e dei fattori di consumo di combustibile forniti dall'ISPRA per le diverse tipologie di veicoli.[1]

Il Comune di Baveno dispone di una flotta composta da nove veicoli. Nella tabella che segue è

[1] http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/

riportata una sintesi delle caratteristiche di ciascun veicolo, l'anno di immatricolazione e le percorrenze annue sul territorio comunale.

Veicolo	Tipologia	Classe emissiva	Alimentazione	Anno di immatricolazione	Percorrenze comunali [km]
Bremach 4x4	autocarro	EURO 4	gasolio	2007	1.982
Fiat Ducato Cabinato	autocarro	EURO 5B	gasolio	2011	7.720
Fiat Panda 4x4	autovettura	EURO 4	benzina	2010	4.131
Fiat Doblò	autovettura	EURO 4	benzina	2005	5.688
Fiat Punto Evo	autovettura	EURO 4	benzina/gpl	2010	12.300
Fiat Panda	autovettura	EURO 4	benzina/metano	2012	12.485
Fiat Panda	autovettura	EURO 6B	benzina/gpl	2016	584
Scuolabus Iveco	scuolabus	EURO 3	gasolio	2003	14.407
Piaggio Porter	veicolo leggero	EURO 4	benzina	2007	10.238

Tabella 14. Parco veicoli comunali del Comune di Baveno

Analisi dei risultati

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si vede come i consumi e le emissioni si sono ridotti rispetto all'anno di riferimento(-24% di consumi e -30% di emissioni) . Tale risultato è dovuto all'introduzione di alcuni veicoli EURO4 , EURO5 ed EURO6, anche a metano e GPL, e alla dismissione di un vecchio veicolo EURO 0.

4 Stato di avanzamento delle azioni

Si riporta di seguito una tabella con una breve descrizione delle azioni già completate o in fase di realizzazione.

AZIONE	DESCRIZIONE
EDIFICI/SERVIZI ATTREZZATURE COMUNALI	
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SCUOLA ELEMENTARE FERIOLO	Ristrutturazione con adeguamento sismico, efficientamento energetico e funzionale della Scuola Elementare Feriolo di via Caretto. Gli interventi sono stati avviati nel Luglio 2016 e sono ancora in corso.
ISOLAMENTO TERMICO INVOLUCRO EDILIZIO SCUOLA MEDIA	L'istituto A. Fogarazzo di via San Carlo è stato sottoposto nel corso del 2011 ad alcuni interventi di efficientamento energetico che hanno riguardato la sostituzione della copertura della palestra e dei serramenti di tutto l'edificio. L'intervento è stato inoltre valorizzato attraverso il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE).
SOSTITUZIONE GENERATORI CALORE EDIFICI PUBBLICI	Nell'istituto A. Fogarazzo di via San Carlo è stata effettuata la sostituzione del vecchio generatore di calore.
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA – CASA DI RIPOSO	L'edificio della casa di riposo "Casa degli Anziani" di Baveno è stato sottoposto nel corso degli ultimi anni a numerosi interventi di efficientamento energetico: - Sostituzione del generatore di calore obsoleto con un modello di nuova generazione (2016); - Realizzazione di un cappotto isolante sull'intero edificio (2016); l'intervento è stato valorizzato attraverso il meccanismo dei TEE. - Sostituzione di tutti i serramenti dell'edificio con modelli più performanti (l'intervento è stato realizzato grazie ad una donazione privata).
ENERGIA VERDE SETTORE PUBBLICO	Acquisto di energia elettrica verde certificata per gli edifici pubblici e l'illuminazione pubblica. L'acquisto di energia è stato equivalente alla spesa corrente.
SETTORE RESIDENZIALE	
EFFICIENZA ENERGETICA SETTORE RESIDENZIALE	L'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio è stato approvato con DCC n. 47 il 28 settembre del 2011; il documento è stato redatto sulla base dell'Allegato Energetico Ambientale tipo predisposto dalla Provincia di Torino con il supporto tecnico e scientifico del Politecnico di Torino, Dipartimento di Energetica. L'Allegato

	rappresenta uno degli strumenti con cui l'Amministrazione Comunale ha deciso di promuovere gli interventi di riqualificazione energetica degli involucri e degli impianti degli edifici privati.
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	
SOSTITUZIONE LAMPADE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Sostituzione nel dicembre 2016 di: - n. 38 lampade da 250W a vapori di mercurio con n. 38 lampade a LED da 60W; - n. 50 lampade lungolago da 125W a vapori di mercurio con n. 50 lampade a LED da 30W.
SOSTITUZIONE LAMPADE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Sostituzione nel Marzo 2010 di: - n. 120 lampade da 280 W a vapori di mercurio con n. 120 lampade a LED da 101 W.
TRASPORTI	
PEDIBUS	L'azione ha previsto l'istituzione di due percorsi: il primo nella frazione di Feriolo e il secondo a Baveno. La realizzazione dell'azione ha consentito il raggiungimento dei seguenti obiettivi: - Riduzione del traffico legato agli spostamenti casa-scuola; - Promozione di modalità di spostamento alternative al mezzo privato; - Riduzione dell'inquinamento acustico nel centro abitato; - Diffusione tra i bambini di una cultura dell'attività fisica.
ECO DRIVING	Per "ecodriving" si intende quell'insieme di norme comportamentali che, se applicate alla guida, possono portare ad una riduzione dei consumi di carburante e, quindi, delle emissioni. Si riportano di seguito alcune indicazioni utili per adottare dei comportamento di guida più efficienti e, di conseguenza, ridurre i consumi di combustibile, ridurre le emissioni di CO2 e migliorare la sicurezza sulla strada . 1. Accelerare gradualmente. 2. Seguire le indicazioni del Gear Shift Indicator (indicatore cambio marcia) e, in caso di assenza, inserire al più presto la marcia superiore. 3. Mantenere una velocità moderata e il più possibile uniforme. 4. Guidare in modo attento e morbido evitando brusche frenate e cambi di marcia inutili.

	5. Decelerare gradualmente rilasciando il pedale dell'acceleratore e tenendo la marcia innestata. 6. Spegnere il motore quando si può, ma solo a veicolo fermo. 7. Mantenere la pressione di gonfiaggio degli pneumatici entro i valori raccomandati. 8. Rimuovere porta-sci o portapacchi subito dopo l'uso e trasportare nel bagagliaio solo gli oggetti indispensabili mantenendo il veicolo, per quanto possibile, nel proprio stato originale. 9. Utilizzare i dispositivi elettrici solo per il tempo necessario. 10. Limitare l'uso del climatizzatore.
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA	
FOTOVOLTAICO PUBBLICO SCUOLA MEDIA	L'impianto è stato realizzato nell'ambito del DLgs 29/12/2003 n. 387 in attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta mediante fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità, e dei successivi decreti del Ministero delle attività produttive. Finanziato attraverso i fondi stanziati dal bando triennale per l'edilizia scolastica 2015 -2016 (MUTUI), l'impianto la cui potenza installata è pari a 20 kW di picco è stato installato con lo scopo di fornire una quota importante di energia elettrica alla pompa di calore e all'utenza dell'istituto comprensivo.

	MODULO MONITORAGGIO COMUNE DI BAVENO										
AZIONE	AREA DI INT.	STRUMENTO POLITICO	ORIGINE DELL'AZ.	SOGG. RESP.	TEMPI	STATO DI IMPLEMEN	COSTI (€)	COSTI SOSTENUTI (€)	STIME AL 2020		
									RISP.	ENERGIA FER	RID. CO_2
									MWh/a	MWh/a	tCO2/a
EDIFICI/SERVIZI ATTREZZATURE COMUNALI									**788,0**	**970,0**	**598,0**
ISOLAMENTO TERMICO INVOLUCRO EDILIZIO SCUOLA MEDIA	Involucro edilizio	Fondi Pubblici	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2008 2011	COMPLETATA	€ 173.232,97	€ 173.232,97	222,0	-	45,0
SOSTITUZIONE GENERATORI DI CALORE EDIFICI PUBBLICI	Efficienza energetica per il riscaldamento e l'ACS	Fondi Pubblici	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	IN CORSO	-	€ 20.713,32	414,0	-	84,0
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA – CASA DI RIPOSO	Involucro edilizio	Fondi Pubblici	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2016 2016	COMPLETATA	€ 154.51,36	€145.561,36	133,0	-	27,0
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA – SCUOLA PRIMARIA	Involucro edilizio	Bandi e incentivi	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2016 2018	IN CORSO	€ 1.300.300,00	€1.300.000,00	19,0	-	4,0
ENERGIA VERDE SETTORE PUBBLICO	Altro	Fondi comunali	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2008 2020	COMPLETATA	-	-	-	271,0	89,6
EDIFICI/SERVIZI ATTREZZATURE TERZIARIO									**-**	**449,0**	**148,0**
PROMOZIONE SOLARE TERMICO SETTORE TERZIARIO	Efficienza energetica per il riscaldamento e l'ACS	Allegato energetico; Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	IN CORSO	€ 4.000,00	€ 1.000,00	-	59,0	12,0
ENERGIA VERDE SETTORE TERZIARIO	Altro	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	DA AVVIARE	-	-	-	390,0	136,0
EDIFICI RESIDENZIALE									**852,0**	**3.992,0**	**1.411,0**
PROMOZIONE SOLARE TERMICO SETTORE RESIDENZIALE	Efficienza energetica per il riscaldamento e l'ACS	Allegato energetico; Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	IN CORSO	€ 5.000,00	€ 1.000,00	-	1.458,0	296,0
ENERGIA VERDE SETTORE RESIDENZIALE	Altro	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	DA AVVIARE	-	-	-	2.534,0	883,0
EFFICIENZA ENERGETICA SETTORE RESIDENZIALE	Involucro edilizio	Allegato energetico	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	COMPLETATA	-	-	852,0	-	232,0
ILLUMINAZIONE PUBBLICA											
RIQUALIFICAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Efficienza energetica	Fondi comunali	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2016 2020	IN CORSO	€ 198.000,00	-	143,0	-	50,0
TRASPORTI									**3378,0**	**-**	**871,0**
30 km/h ZONE	Altro	Fondi comunali	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	POSPOSTA	€ 2.000,00	-	49,0	-	13,0
BIKE SHARING	Mobilità ciclabile	Bandi e incentivi	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	POSPOSTA	€ 10.000,00	-	49,0	-	13,0
PEDIBUS	Mobilità pedonale	Fondi comunali	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2010 2010	COMPLETATA	€ 1.000,00	-	3,0	-	1,0

ECO DRIVING	Mobilità	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	IN CORSO	-	-	3.277,0		844,0
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA'									**-**	**3.343,0**	**1.614,0**
FOTOVOLTAICO PUBBLICO SCUOLA MEDIA	Fotovoltaico	Bandi e incentivi	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2011 2011	COMPLETATA	€ 17.506,00	€ 17.506,00	-	13,0	
FOTOVOLTAICO RESIDENZIALE	Fotovoltaico	Allegato energetico; Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	IN CORSO	€ 5.000,00	€ 1.000,00	-	2.872,0	1.387,0
FOTOVOLTAICO TERZIARIO	Fotovoltaico	Allegato energetico; Campagne di informazione e sensibilizzazione	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2013 2020	IN CORSO	€ 4.000,00	€ 1.000,00	-	458,0	221,0
ALTRO									**-**	**-**	**-**
AUDIT ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI	Altro	Altro	Autorità locale	Ufficio Tecnico	2011 2011	COMPLETATA	-	-	-	-	-
TOTALE							**€ 1.865.300,33**	**€ 362.013,65**	**5.161**	**8.691**	**4.692**