

COMUNE DI RUBANO

Comune



di

Rubano



Provincia di Padova

PIANO D'AZIONE
PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)
Relazione di Monitoraggio Quadriennale (IME)
Full Monitoring Report



The Covenant of Mayors (D.C.C. 48/2009)
Campagna Commissione Europea SEE – Sustainable Energy for Europe

line
di
Rubano
Provincia

Sindaco

Sabrina Doni

Vicesindaco e Assessore Lavori Pubblici, Viabilità, Personale, Polizia Municipale

Ermogene Gatto

Assessore Sviluppo Sostenibile, Urbanistica, Ambiente e Parco Etnografico

Lorenzo Segato

Dirigente Servizi Tecnici

Marco Frau

Ufficio Ambiente, Ecologia e Protezione Civile

Fabio Biasio

Ufficio Lavori Pubblici, Manutenzioni e Patrimonio

Antonietta Rodano

Annamaria Gattolin

Giorgio Salmaso

Paolo Nardi

Con il supporto tecnico

Dott. Emanuele Cosenza



The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily represent the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.



SOGESCA

Ambiente - Energia - Sicurezza - Progetti

Via Pitagora, 11/A
35030 Rubano PD

www.sogesca.it

Tel. +39 049 85 92 143 | info@soGESCA.it

SOMMARIO

Premessa	5
1 Gli obiettivi di abbattimento delle emissioni al 2020 del Comune di Rubano.....	7
2 Quadro generale delle azioni del PAES di Rubano e stato di attuazione	10
2.1 Stato di attuazione delle azioni per ambito di intervento	12
2.1.1 Le Azioni di diretta competenza del Comune	13
2.1.2 Le Azioni indirette sviluppate nei settori privati	14
3 Quadro riassuntivo del primo monitoraggio biennale periodo 2013-2015.....	15
4 Dall'IBE all'IME.....	18
4.1 Nota metodologica su raccolta ed elaborazione dei dati.....	19
4.1.1 Indicatori territoriali ed analisi comparativa	21
4.2 L'Inventario delle Emissioni IME 2015.....	22
4.2.1 Consumi energetici IME 2015.....	23
4.2.2 Emissioni climalteranti IME 2015.....	25
4.3 Confronto fra IBE 2006 ed IME 2015.....	27
4.3.1 Comune di Rubano	27
4.3.2 Settori privati	31
5 Fattori di conversione.....	38
5.1 Elettricità	38
5.2 Combustibili.....	39
5.3 Gas Naturale.....	39
5.4 Rifiuti a discarica	40
5.4.1 Rifiuti termovalorizzati	40

PREMESSA

Il Comune di Rubano ha aderito all'iniziativa "[Patto dei Sindaci](#)" il 29 settembre 2009, impegnandosi successivamente alla redazione del proprio **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)**. Il Comune di Rubano ha approvato il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con deliberazione di Consiglio Comunale n.46 del 26/11/2013. L'attività di sviluppo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Rubano è stata co-finanziata tramite il Progetto Europeo [Conurbant](#), coordinato dal Comune di Vicenza e co-finanziato dal Programma Intelligent Energy Europe.

Successivamente il Comune in ottemperanza agli impegni sottoscritti nel quadro dell'iniziativa "Patto dei Sindaci" ha approvato nell'Marzo 2017 il primo Report di attuazione delle Azioni del PAES per il periodo 2013-2015. L'attività è stata condotta nel quadro del Progetto Europeo [Mayors in Action](#) co-finanziato dal Programma Intelligent Energy Europe, coordinato dalla [Città Metropolitana di Genova](#), con [SOGESCA](#) come partner tecnico e la [Regione del Veneto](#) nel ruolo di [Coordinatore del Patto dei Sindaci](#).

In ottemperanza agli impegni derivanti dall'adesione all'iniziativa "Patto dei Sindaci", il Comune si è impegnato a mettere in atto nel proprio territorio politiche volte a:

- ridurre del 20% le emissioni di CO₂;
- aumentare del 20% la produzione di energia a partire da fonti rinnovabili;
- aumentare del 20% l'efficienza ed il risparmio energetico nel proprio territorio.

Tali obiettivi, devono essere integrati nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) attraverso il quale l'Ente, identifica gli ambiti di intervento per adattare il territorio ai cambiamenti climatici in atto. Il Patto dei Sindaci è quindi la prima iniziativa europea pensata dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente e direttamente i governi locali nella lotta al riscaldamento globale.

Tutti i firmatari del Patto assumono l'impegno volontario e unilaterale di andare oltre gli obiettivi minimi fissati dall'UE in termini di riduzioni delle emissioni di CO₂. Al fine di raggiungere tale obiettivo, i comuni aderenti si impegnano a:

- preparare un inventario base delle emissioni di CO₂;
- presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) approvato dal Consiglio Comunale entro l'anno successivo all'adesione ufficiale all'iniziativa Patto dei Sindaci includendo misure concrete che guidino l'Ente verso la riduzione delle proprie emissioni territoriali del 20% entro il 2020;
- **pubblicare regolarmente ogni 2 anni, successivamente alla presentazione del Piano, un Rapporto sull'attuazione che indica il grado di realizzazione delle azioni chiave e dei risultati intermedi raggiunti ed ogni 4 anni riaggiornare il proprio Inventario delle Emissioni.**

Pertanto, secondo quanto stabilito dalle [Linee Guida per la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile \(PAES\)](#), ciascuno dei Comuni che aderisce a tale iniziativa si impegna successivamente all'approvazione del PAES, ad eseguire un aggiornamento biennale del proprio PAES che includa lo stato di attuazione delle azioni previste all'interno del Piano d'Azione approvato dal Consiglio Comunale in prima istanza.

Il Comune di Rubano, avendo pertanto approvato il proprio Piano d'Azione in prima istanza nel Novembre 2013, ha proceduto con il proprio aggiornamento biennale del PAES con il primo Monitoraggio nell'Marzo 2017 con lieve ritardo rispetto al cronoprogramma, adottando un approccio quantitativo e qualitativo alla valutazione dell'effettiva implementazione delle misure previste per l'abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ ad essi correlati all'interno del territorio comunale.

Il **primo Monitoraggio Biennale 2016 (presentato a inizio 2017)** del Piano d'Azione ha riguardato il monitoraggio sullo stato di implementazione delle misure previste dal PAES di Rubano per il biennio 2013-2015. L'analisi sullo stato di attuazione delle misure è stato propedeutico a ridefinire gli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni climalteranti da raggiungere al 2020.

Con il **secondo Monitoraggio Biennale** del PAES, il Comune di Rubano presenta i risultati derivanti dall'attuazione delle misure previste dal PAES per il biennio 2016-2017 ed aggiorna il proprio Inventario delle Emissioni 2006 effettuando un'analisi del bilancio energetico emissivo del territorio aggiornata all'anno 2015 (ultima annualità completa disponibile dei dati di consumo energetico complessivi).

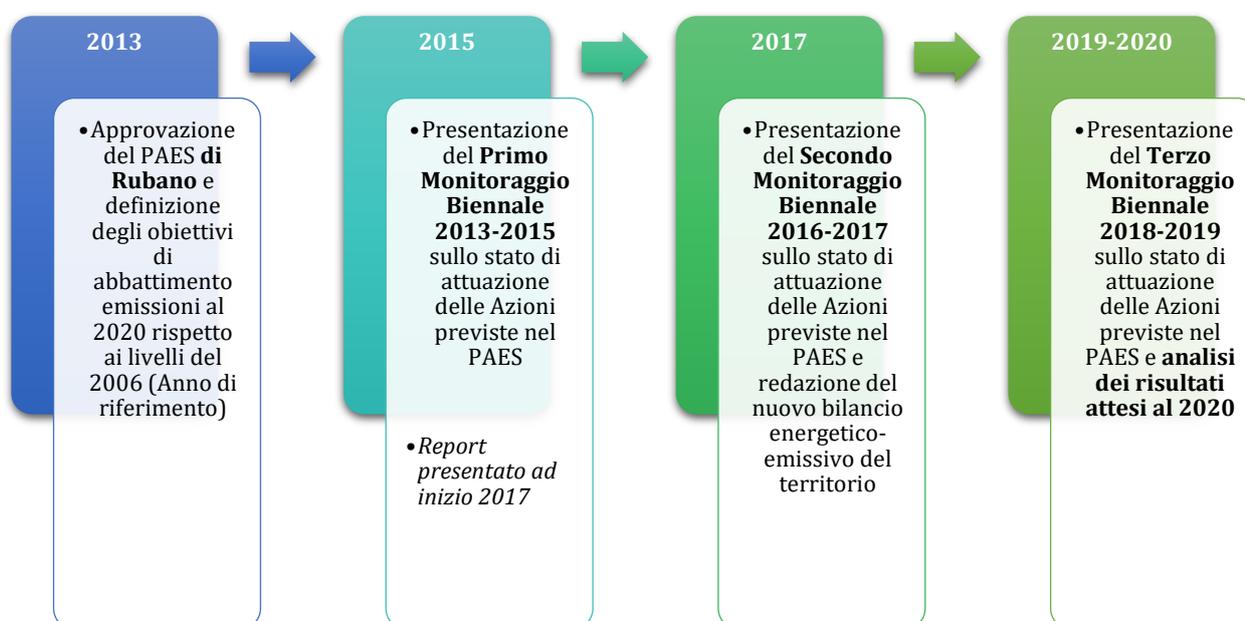


Figura 1 Fasi del Reporting del PAES di Rubano

Nel presente report di attuazione del PAES sono riportate la strategia generale per l'implementazione del PAES - con riferimenti ad eventuali variazioni intervenute in corso d'opera nella visione nel lungo periodo di attuazione - le risorse stanziare ed impegnate per l'attuazione delle misure, lo stato di attuazione delle azioni, risparmio energetico ottenuto, risultati raggiunti in termini di produzione da FER, le emissioni evitate grazie all'attuazione delle misure ed eventuali scostamenti. Il presente report di attuazione, trattandosi del secondo monitoraggio biennale del PAES, include anche un nuovo Inventario delle Emissioni del territorio di Rubano, aggiornato all'anno 2015 riportante tutti gli usi dell'energia nel territorio per fonte e per settore ed i relativi contributi emissivi.

1 GLI OBIETTIVI DI ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI AL 2020 DEL COMUNE DI RUBANO

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

L'anno di riferimento scelto dal Comune di Rubano per l'Inventario delle Emissioni è il 2006. Pertanto al 2020 il territorio comunale dovrà abbattere del 20% le emissioni climalteranti derivanti dal consumo di energia fossile rispetto ai livelli registrati nel 2006, attraverso l'attuazione di una serie di azioni mirate in ambito pubblico e privato.

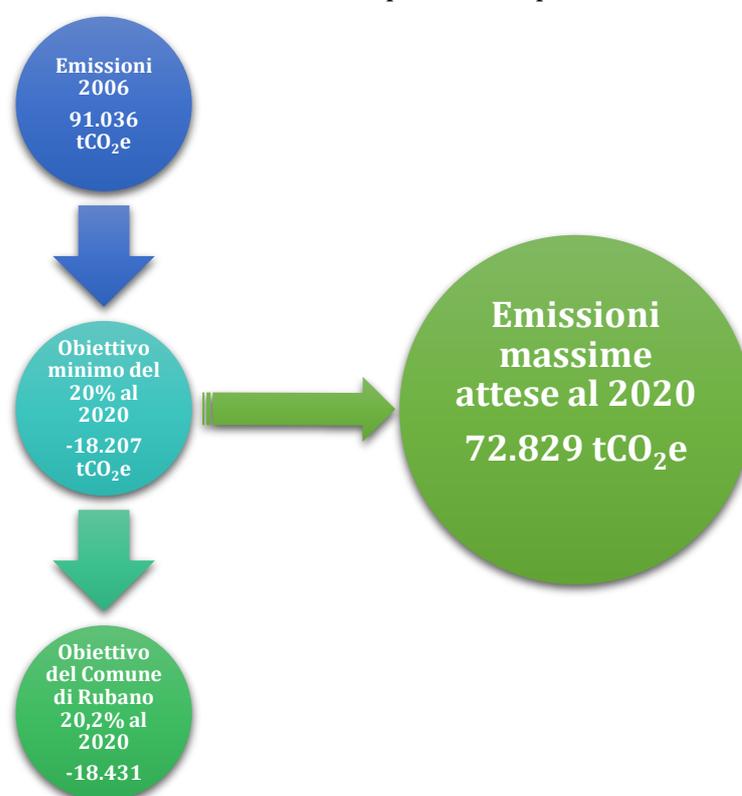


Figura 2 Scenario di abbattimento delle emissioni al 2020 rispetto ai livelli del 2006

Al fine di raggiungere gli obiettivi al 2020, il Comune di Rubano nel proprio PAES ha stabilito **25 azioni**, suddivise in ambito pubblico e privato e per singolo settore specifico. Le misure di diretta competenza del Comune spaziano dall'installazione di impianti a fonte rinnovabile su edifici e strutture pubbliche, all'efficienza energetica strutturale ed impiantistica in edilizia pubblica, all'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica, alla costruzione di percorsi ciclo-pedonale, fino alla manutenzione del verde e piantumazione di alberi da fusto in area urbana. Le misure in ambito privato vertono sulla promozione dell'uso di energia rinnovabile elettrica e termica, allo stimolo ed al supporto di interventi di efficienza

energetica in edilizia privata, terziario ed imprese, alla promozione del trasporto sostenibile, al miglioramento della raccolta differenziata per un migliore uso delle risorse.

Qualora tutte le misure previste nel PAES di Rubano avessero un pieno successo nella loro fase di implementazione nel corso del lungo periodo, il risultato atteso come descritto sarebbe una riduzione del carico emissivo del territorio pari a **18.431 tCO₂e**. Si tratterebbe pertanto di una riduzione pari a 1,13 tCO₂e per abitante¹ ed a una riduzione complessiva sul territorio del **20,25%** rispetto ai livelli registrati nel 2006.

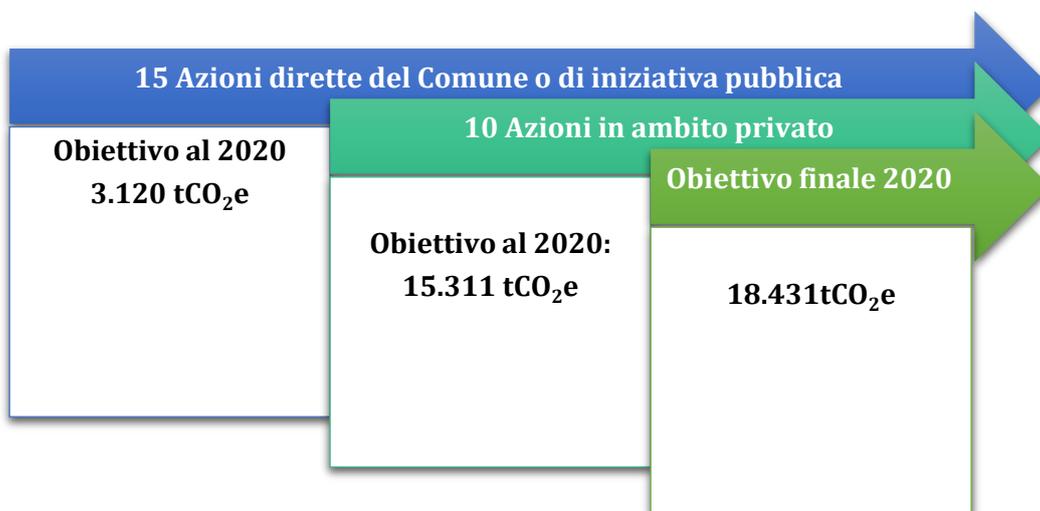


Figura 3 Obiettivi del PAES in cifre

Il Comune durante la predisposizione del PAES aveva creato il primo inventario base delle emissioni (IBE) per l'anno 2006 e successivamente l'inventario di monitoraggio IME per l'anno 2015 quest'ultimo redatto con il Rapporto di attuazione 2017, ricalcolando IBE e IME da nuove fonti di dati più certe ed affidabili.

Sulla base dei nuovi inventari, la riduzione percentuale delle emissioni di CO₂e dal 2006 al 2015 è pari al **15,3%** con una diminuzione delle emissioni pro-capite passata da 6,3 tCO₂e nel 2006 a 4,8 tCO₂e nel 2015.

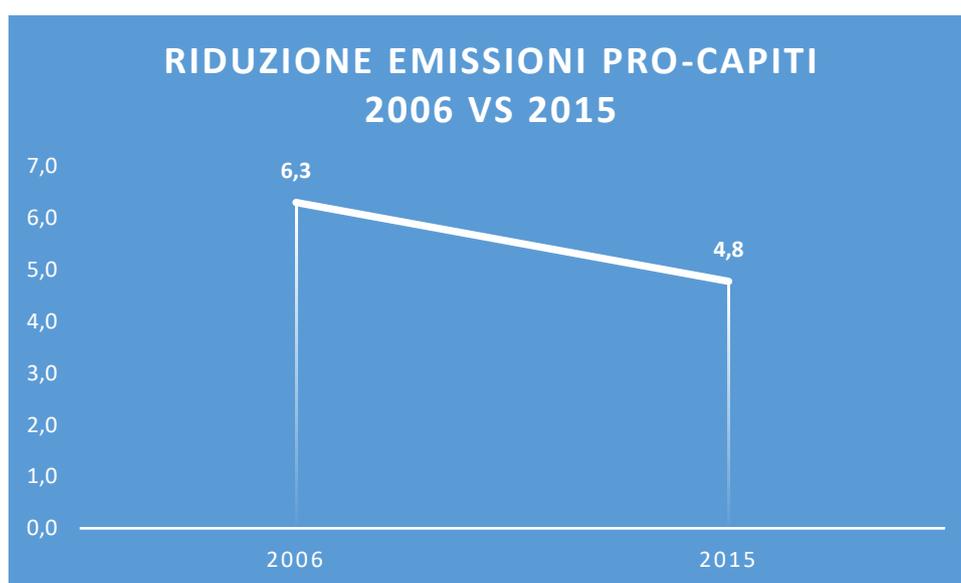


Grafico 1 Riduzione delle emissioni pro-capiti nel confronto IBE 2006 e IME 2015

¹ Su base popolazione 2015 ISTAT

Tale risultato positivo è dovuto all'ottima diminuzione delle emissioni del comparto pubblico (-20,1%), a quella generale nei settori privati (-14,12%), al forte aumento della produzione di energia rinnovabile a livello locale (+9.468 MWh prodotti nel 2015 rispetto ai 946 MWh del 2006 in ambito privato), nonché alla riduzione della quota emissiva derivante dall'uso di carburante nel settore dei trasporti privati (-28,8%).

Ciò è dovuto alla notevole contrazione dei consumi di carburante verificatasi all'interno della Provincia di Padova anche a causa della crisi economica intervenuta nell'ultimo periodo.

In conclusione si può osservare come la riduzione generale di emissioni nel confronto fra IBE 2006 e IME 2015 sia pari a 13.885 tCO₂e

Bilancio emissivo territoriale	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
Comune	1.198	957	-20,1%
Privati	89.838	77.152	-14,1%
TOT	91.036	77.152	-15,3%

Tabella 1 Confronto bilancio emissivo pubblico e privato IBE 2006-IME 2015

Per quanto riguarda le azioni pianificate nel 2013 e successivamente ricalcolate nel 2016-2017 nel corso dei monitoraggi biennali del PAES, **7** risultano già completate e **4** sono in fase di attuazione e **7** non sono state ancora avviate, **1** risulta esclusa e **6** sono nuove misure avviate nel corso degli ultimi anni.

Quadro riassuntivo dello stato di attuazione delle Azioni del PAES		tCO ₂ e
Azioni completate	7	8.189,84
Azioni in parte completate, in parte ancora in corso	4	372,80
Azioni non iniziate	7	7.686,45
Azioni stralciate	1	0,00
Azioni nuove	6	2.182,20
TOTALE	25	18.431,29

Tabella 2 Sintesi dello stato di attuazione delle Azioni del PAES e rapporto emissioni previste/abbattute

2 QUADRO GENERALE DELLE AZIONI DEL PAES DI RUBANO E STATO DI ATTUAZIONE

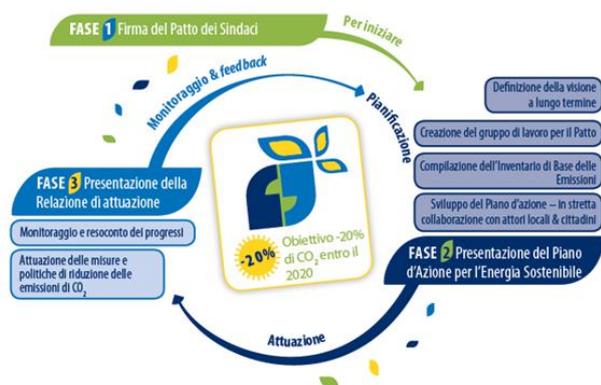
TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI DEL PAES DEL COMUNE DI RUBANO												
Settore	Ambito	Periodo di implementazione 2007-2013	Periodo di implementazione 2014-2017	Periodo di implementazione 2017-2020	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni tCO ₂ e/anno	% di riduzione sul totale delle emissioni di CO ₂	% di implementazione dell'Azione	Note e riferimenti	
INSTALLAZIONE DI FONTI RINNOVABILI IN AMBITO PUBBLICO E PRIVATO												
A-1	Impianti FV Pubblica Amministrazione	Lavori Pubblici			455.820		197,4	77,6	0,085%	100%	Azione invariata	
A-1.a	Installazione di impianti fotovoltaici RES-COM-IND	RES-COM-IND			6.095.274		3.724,9	1.467,0	1,611%	100%	Azione rivista con dati aggiornati	
A-15	Installazione di impianti fotovoltaici RES -COM-IND attesi al 2020	RES-COM-IND			1.285.200		786,1	308,9	0,339%	0%	Azione rivista con dati aggiornati	
INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA PUBBLICA E PRIVATA												
A-2	Nuova Scuola Pascoli	Lavori Pubblici			1.600.000	45,0		9,0	0,010%	100%	Azione rivista ma dati confermati	
A-7 (Nuova)	Efficienza energetica degli edifici Pubblici - Scuola Media Borromeo e Palestra Buonarroti	Lavori Pubblici			1.569.085	479,0	15,4	103,3	0,113%	50%	Azione nuova	
A-7.a (Nuova)	Appalto Gestione Calore Edifici	Lavori Pubblici - PVB Solution			161.000	125,0		24,8	0,027%	100%	Azione nuova	
A-3	Efficienza energetica da detrazione al 55-65%	Edilizia Privata			10.670.193	5.751,0		1.149,6	1,263%	100%	Azione rivista con dati aggiornati	
A-3.a	Etichetta energetica degli elettrodomestici	Edilizia Privata				1.546,7		607,0	0,667%	0%	Azione nuova con dati bibliografici	
A-3.b	Cooperazione nel Progetto PadovaFIT!	Edilizia Privata				155,0		61,1	0,067%	20%	Azione nuova di cooperazione con Comune di Padova	
A-7	Efficienza energetica degli edifici pubblici per candidatura ELENA	Lavori Pubblici	-	-	123.770	264,0	-	53,0	0,058%	-	Ex Azione 7 Diventata nuova Azione 7	
A-10	Efficienza energetica strutturale degli edifici privati tramite Reg. Edilizio	Edilizia Privata				6.074,5		1.227,0	1,348%	50%	Ex Azione 8 - Azione rivista con dati bibliografici aggiornati	
A-8	Efficienza energetica da TEE e Conto termico	Edilizia Privata				20.754,0		4.192,0	4,605%	0%	Azione invariata	
GESTIONE RIFIUTI												

A-5	Miglioramento della raccolta differenziata	ETRA-Ambiente							0,0	0,000%	100%	Azione rivista con dati aggiornati
MOBILITA' SOSTENIBILE												
A-6	Ciclabilità urbana	Lavori Pubblici				2.236.577	696,7		176,3	0,194%	70%	Azione rivista con dati aggiornati
A-11	Rinnovamento parco automezzi P.A.	Ragioneria				30.000			2,0	0,002%	0%	Azione invariata
A-12	Nuova linea Metrotram Padova-Rubano	Lavori Pubblici							266,0	0,292%		Progetto SIR2
A-13	Efficientamento del Parco automezzi privati	ACI-Urbanistica							5.300,0	5,822%	100%	Azione rivista con dati aggiornati MISE e ACI
A-13.a	Potenziali di efficienza energetica parco veicoli privati	ACI-Urbanistica					4.716,0		1.233,0	1,354%	0%	Azione nuova con dati ACI e MISE
ILLUMINAZIONE PUBBLICA												
A-4	Installazione di rilevatori astronomici su quadri Illuminazione Pubblica	Manutenzioni					99,3		33,7	0,037%	100%	Azione invariata
A-9	CONSIP Servizio Luce 3 - Illuminazione Pubblica	Manutenzioni-SIMET Srl				1.011.586	500,0		196,5	0,216%	80%	Azione nuova
ACQUISTI VERDI												
A-14	Acquisto di energia elettrica a partire da fonti rinnovabili	Ufficio Ragioneria							903,4	0,992%	0%	Azione invariata
PIANTUMAZIONE ARBOREA ED AREE VERDI												
A-16	Piantumazione alberi Campagna "Un albero per ogni nato"	Ambiente ed Ecologia				60.000			153,0	0,168%	100%	Azione rivista con dati aggiornati
A-16.a	Piantumazione alberi Campagna "Un albero per ogni nato"	Ambiente ed Ecologia				30.000	0	0	153	0,168%	0%	Azione nuova in continuità con A-16
INCENTIVI DEL CONTO TERMICO E TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA												
A-17	Efficienza energetica sull'illuminazione dei capannoni Industriali	Confindustria Padova					2.003,0		787,2	0,865%	0%	Azione invariata-ricalcolata
ATTIVITA' DI COMUNICAZIONE E SUPPORTO												
A-18	Formazione, informazione e disseminazione	Settore Ambiente							0,0	0,000%	50%	Azione rivista
A-19	Sportello Energia in collaborazione con Legambiente	Legambiente							0,0	0,000%	100%	Azione invariata
Totale delle emissioni pianificate per il periodo 2007-2020						25.204.735	42.945	4.724	18.431	20,25%		
Emissioni climalteranti al 2006									91.036			
OBIETTIVO MINIMO AL 2020									72.829	20%		

2.1 STATO DI ATTUAZIONE DELLE AZIONI PER AMBITO DI INTERVENTO

Come definito nel PAES, il documento di Piano si compone di azioni a carico dell'Amministrazione comunale riguardanti le strutture pubbliche a gestione diretta e di azioni implementate in ambito privato da cittadini, imprese commerciali e imprese produttive.

Lo scopo del PAES è quello di raccogliere il maggior numero di informazioni possibili sulle misure riguardanti l'abbattimento delle emissioni climalteranti sul territorio direttamente e indirettamente correlate con gli usi dell'energia. Così come per la catalogazione delle emissioni climalteranti, anche per la catalogazione delle azioni sul territorio si tiene conto di tutti i settori in cui vengono emesse emissioni in atmosfera. Se pertanto da un lato si contabilizzano le misure di abbattimento delle emissioni direttamente promosse ed implementate dal Comune, dall'altro vengono catalogate tutte le misure correlate all'abbattimento delle emissioni promosse ed implementate in ambito privato. Molto spesso nei Piani d'Azione, molte misure implementate dai Comuni e dai privati prescindono dalla presenza del PAES come documento di pianificazione strategia territoriale in tema di sostenibilità energetico-ambientale dei territori. Tuttavia ogni azione implementata di carattere pubblico e privato che concorra ad un abbattimento delle emissioni climalteranti può e deve essere valutata, verificata, quantificata, monitorata ed inclusa nel PAES. In questo capitolo e nei paragrafi successivi vengono catalogate tutte le misure pubbliche e private relative all'abbattimento delle emissioni sul territorio comunale di Rubano riportate nel PAES. Ciascuna delle misure fornisce un contributo importante al raggiungimento dell'obiettivo minimo di abbattimento del 20% delle emissioni al 2020, a prescindere dal "peso specifico" che ogni azione ha sul totale dell'ammontare delle emissioni del territorio.



Il monitoraggio dell'efficacia delle azioni previste nel PAES correlato con l'analisi del bilancio energetico ed emissivo di un territorio fornisce informazioni essenziali a stabilire se la strategia locale verso gli obiettivi al 2020 risulta efficace. I settori soggetti all'analisi di efficacia delle misure sono tutti i settori in cui si verificano processi legati ad emissione di gas serra:

Figura 4 Processo di sviluppo e Monitoraggio del PAES

- Pubblica Amministrazione;
- Settore residenziale;
- Settore terziario;
- Settore industriale;
- Settore dei trasporti;
- Settore rifiuti (produzione di rifiuto secco conferito a discarica e/o incenerito);
- Produzione locale di energia elettrica e termica.

2.1.1 LE AZIONI DI DIRETTA COMPETENZA DEL COMUNE

Dal 2013 in poi (anno di approvazione del PAES), il Comune di Rubano ha definito una serie di azioni volte all'abbattimento delle emissioni climalteranti generate dall'Amministrazione locale. Le misure riguardano diversi settori del Comune nelle aree di diretta competenza e misure di iniziativa pubblica riferite ai settori privati. Sono state avviate in totale 15 azioni specifiche sugli ambiti di intervento riportati nella figura seguente, le quali mirano ad un abbattimento totale delle emissioni pari a **3.120 tCO₂e** entro il 2020:



Figura 5 Quadro riassuntivo delle Azioni dirette del Comune per categoria

2.1.2 LE AZIONI INDIRETTE SVILUPPATE NEI SETTORI PRIVATI

Nella fase di sviluppo del PAES così come in quella di sviluppo del primo report biennale sullo stato di attuazione delle azioni, l'Amministrazione ha raccolto quanti più dati possibile relativi alle misure attuate nel territorio. La raccolta dei dati territoriali sulle misure implementate ha permesso all'Amministrazione di effettuare delle stime sulle prospettive di attuazione fino al 2020 ed allo stesso tempo di ricalibrare gli obiettivi del PAES e ridefinire la propria strategia di pianificazione rispetto all'orizzonte temporale del Piano.

Le misure in ambito privato riguardano diversi settori: residenziale, terziario, industria, trasporti privati, installazione di impianti a fonte rinnovabile, gestione dei rifiuti e diffusione di buone pratiche. Sono catalogate in totale 13 azioni in ambito privato, aventi come obiettivo il miglioramento dell'efficienza energetica, la produzione di energia rinnovabile, la gestione consapevole e sostenibile delle risorse e l'abbattimento delle emissioni. Nella figura seguente vengono riassunti i principali obiettivi delle misure attese in ambito privato, le quali mirano ad un abbattimento di emissioni pari a **16.444 tCO₂e** al 2020 rispetto ai livelli del 2006:

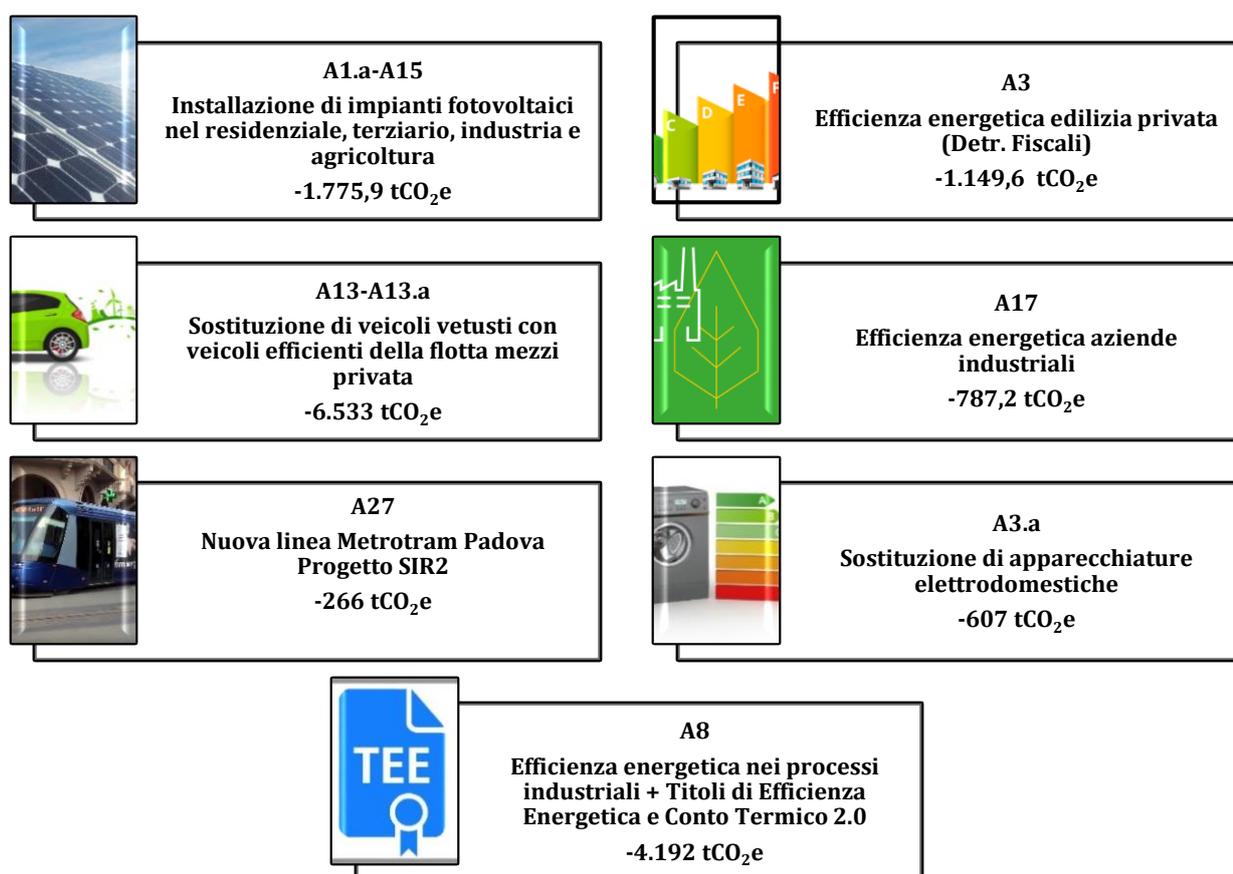


Figura 6 Quadro riassuntivo delle Azioni indirette nei settori privati

3 QUADRO RIASSUNTIVO DEL PRIMO MONITORAGGIO BIENNALE PERIODO 2013-2015

In questo capitolo vengono riportate in breve alcune informazioni relative ai risultati emersi nel corso del Primo Monitoraggio Biennale del PAES datato marzo 2017.

Tutti i dati relativi al Primo Monitoraggio 2015-2016 sono stati caricati sulla piattaforma del Patto dei Sindaci nella sezione dedicata al Comune di Rubano, visitabile cliccando [qui](#).

I seguenti grafici presentano la situazione riassuntiva sullo stato di attuazione del PAES secondo determinati criteri stabiliti dal sito del Patto dei Sindaci e richiesti a tutti i Comuni aderenti che effettuano il Monitoraggio:

- Stato di attuazione delle Azioni (completate, in atto, non attuate):

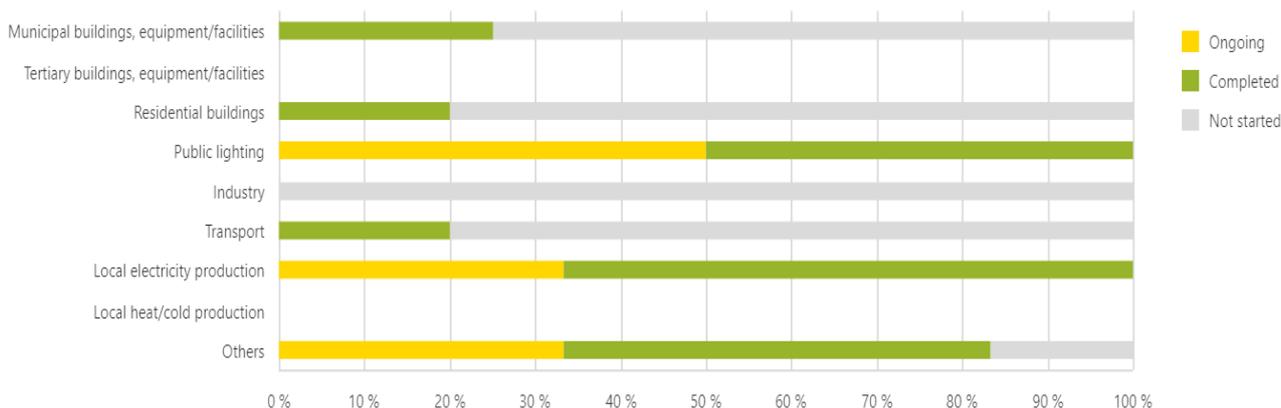


Figura 7 Stato di attuazione delle Azioni del PAES al 2016

- Stato di implementazione degli investimenti stabiliti per azione e generali:

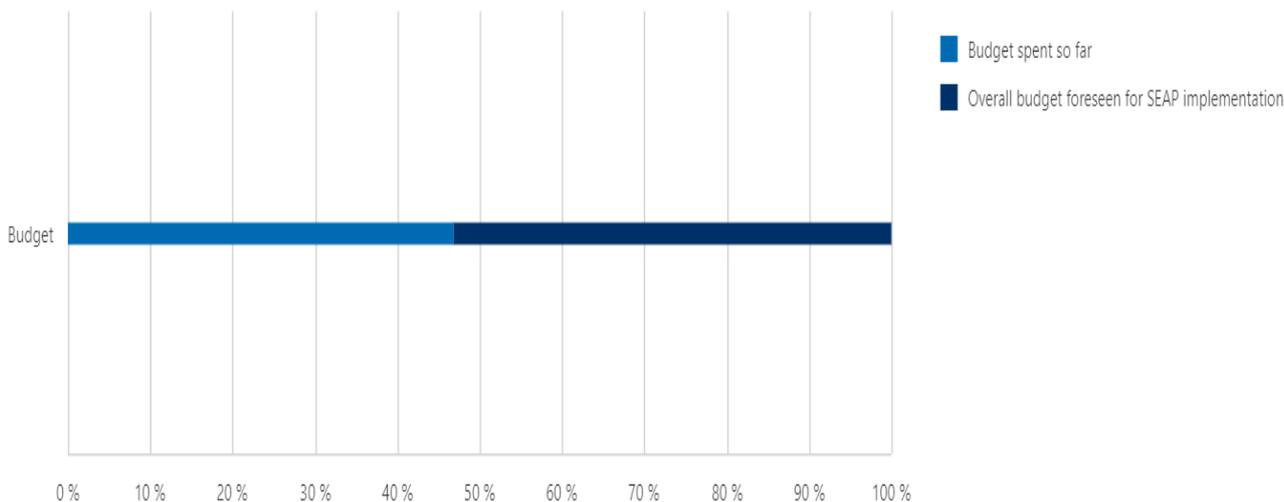


Figura 8 Investimenti generali per l'attuazione delle Azioni

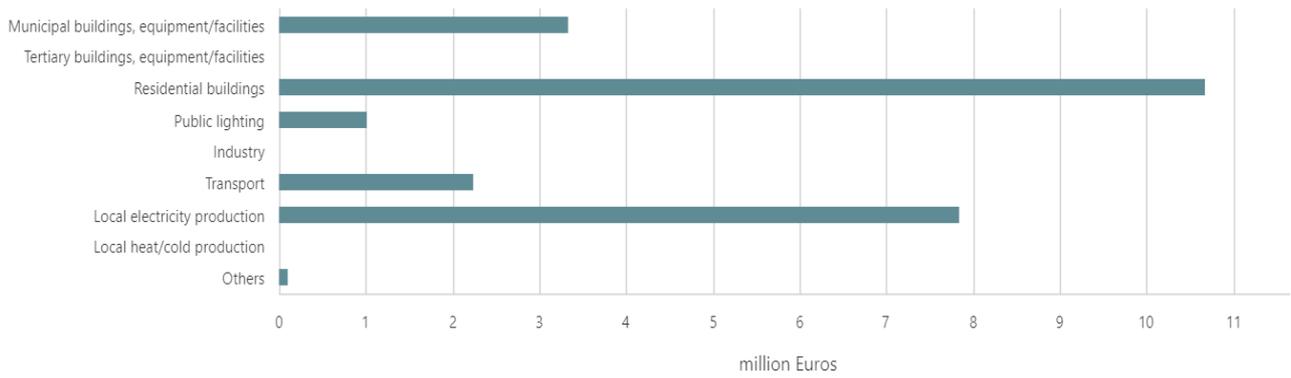


Figura 9 Investimenti per settore per l'attuazione delle Azioni

- **Abbattimento delle emissioni ottenuto rispetto al previsto:**

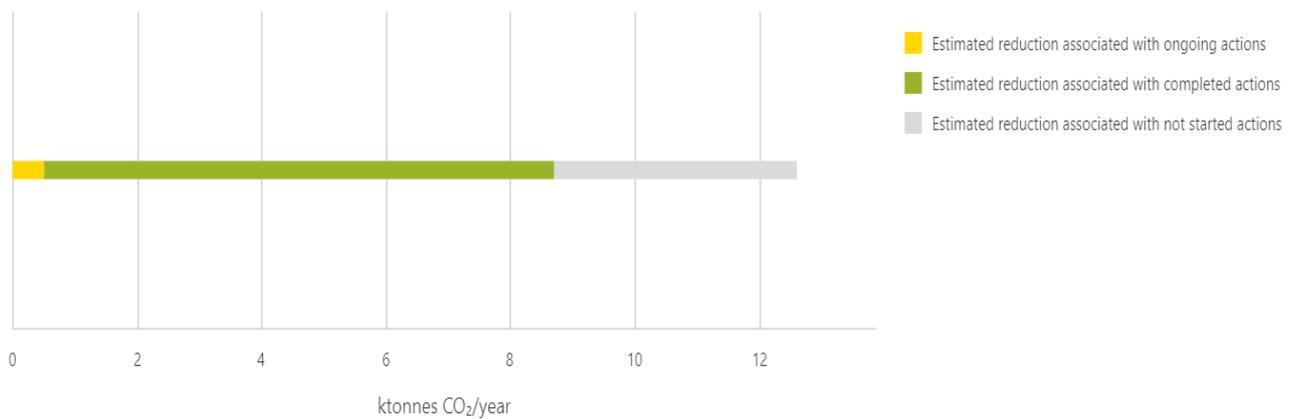


Figura 10 Stato di abbattimento delle emissioni generali

- **Abbattimento emissioni ottenuto rispetto al previsto per ogni azione:**

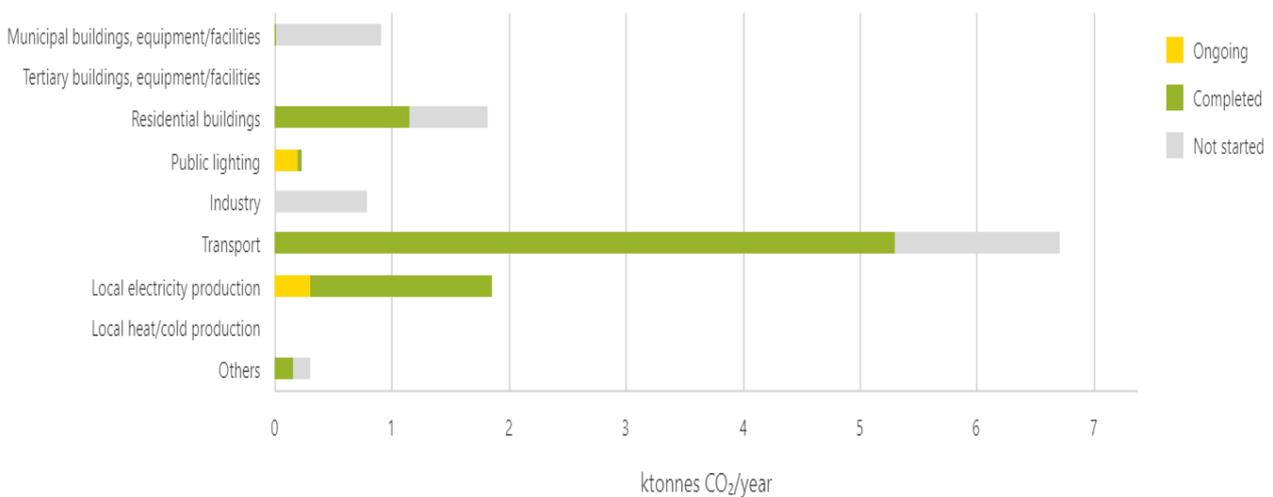


Figura 11 Stato di abbattimento delle emissioni per settore

- Consumi finali di energia per fonte e per settore:

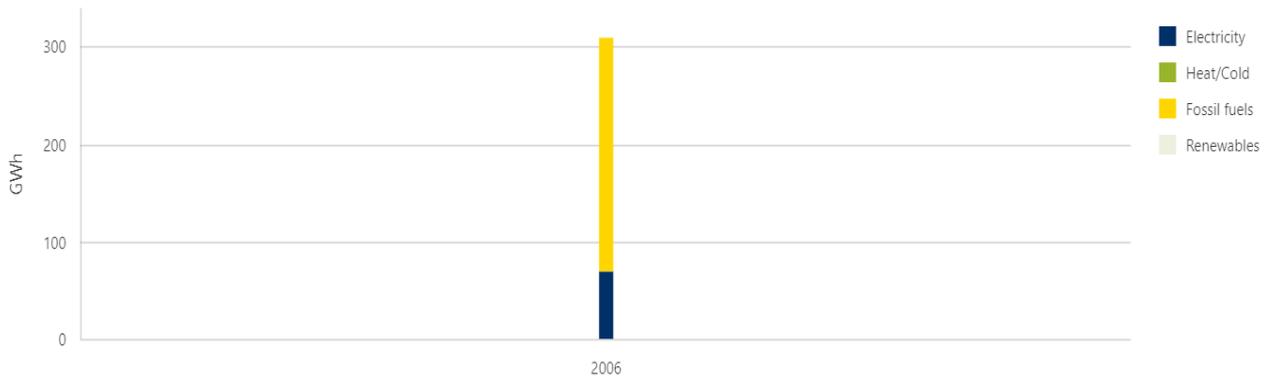


Figura 12 Consumi energetici per fonte

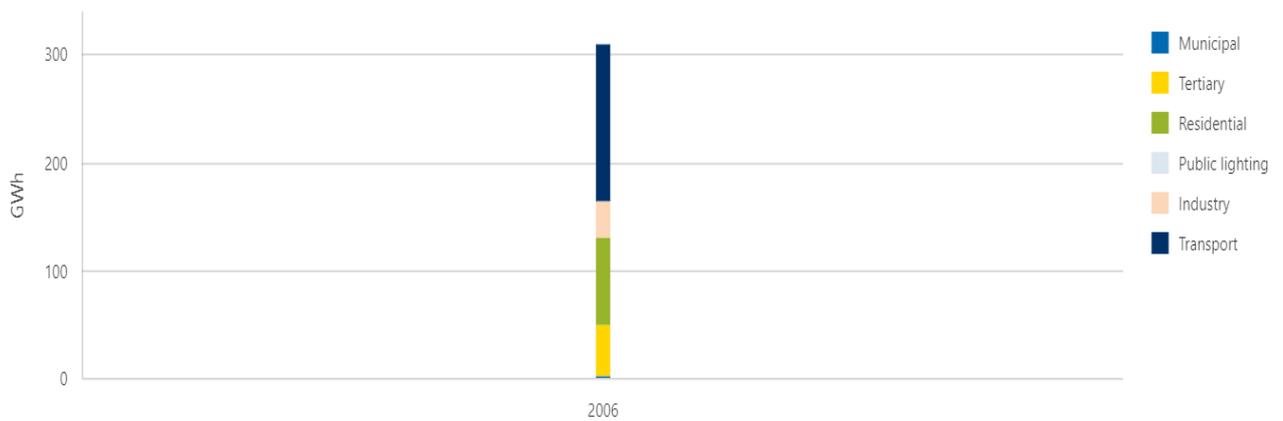


Figura 13 Consumi energetici per settore

- Emissioni finali per settore:

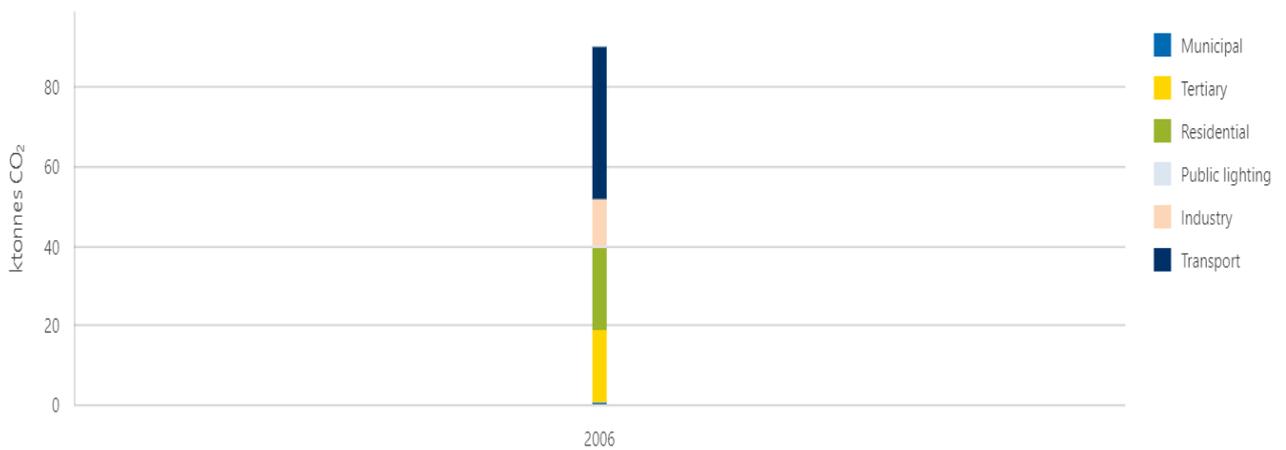


Figura 14 Emissioni climalteranti per settore

Nel presente rapporto di monitoraggio quadriennale del PAES di Rubano viene presentata un'analisi dettagliata sullo stato di attuazione del Piano a livello territoriale. L'analisi verte sia sulla comparazione fra la quota emissiva dell'anno 2015² rispetto ai livelli dell'anno di riferimento 2006, sia sullo stato di attuazione delle misure previste dal PAES. Nel presente capitolo pertanto viene riportato il bilancio energetico-emissivo nell'anno di riferimento 2006 della Comune di Rubano e viene ricostruito il bilancio energetico-emissivo nell'anno 2015. La comparazione fra i due bilanci costituisce un nuovo riferimento ai fini della ridefinizione degli obiettivi al 2020.

Il presente capitolo permette di identificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO₂ e quindi di assegnare l'opportuna priorità alle relative misure di riduzione. Affinché le azioni di un PAES siano ben calibrate è necessario conoscere con esattezza i consumi del territorio, e questo è possibile solo se Amministrazioni locali e Distributori di energia sono in condizione di dialogare in modo chiaro e produttivo per entrambe le parti. Questa raccolta corretta di dati territoriali è uno degli obiettivi prioritari della costruzione corretta di un Inventario delle Emissioni seguendo un approccio *bottom up* nella raccolta dei dati di consumo energetico sul territorio. Attualmente a livello nazionale ed internazionale non esiste alcun obbligo legislativo di comunicazione dei dati fra Utilities della distribuzione ed Autorità Locali. I Comuni, sono proprietari diretti soltanto delle utenze ad essi stessi intestate, siano queste di tipo elettrico o di fornitura di gas naturale. Restano pertanto esclusi dalla sfera di competenza diretta di una Pubblica Amministrazione, tutte quelle utenze che riguardano ambiti privati di consumo energetico quali quello residenziale, commerciale, industriale, agricolo e dei trasporti privati. A questa problematica si aggiunge per l'Italia che la disponibilità di dati pubblici sui consumi di energia in ambito privato disponibili e consultabili dai rapporti quali quelli di Terna S.p.a per il settore elettrico e quelli disponibili dai rapporti dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas per quanto riguarda i consumi termici, non prevedono una disaggregazione territoriale dei dati che raggiunga il livello comunale.

L'approccio metodologico nell'analisi e nella raccolta dei dati riguardanti consumi energetici ed emissioni correlate nell'IBE 2006 e nell'IME 2015 è quello **standard**, che fa uso nei calcoli di "fattori di emissione standard" IPCC (*Intergovernmental Panel for Climate Change*). Solo utilizzando un approccio *bottom-up* legato al coinvolgimento dei Distributori di energia che operano sulla rete di distribuzione elettrica e termica a livello territoriale è possibile avere a disposizione dati sulle prestazioni energetiche per territorio quanto più vicine alla realtà.

Il PAES ha individuato i seguenti criteri per la redazione degli Inventari IBE e IME:

- 1) L'approccio metodologico per il calcolo delle emissioni climalteranti è quello standard basato sul IPCC;
- 2) Il calcolo delle riduzioni delle emissioni climalteranti al 2020 è effettuato su base assoluta;

² Ultima annualità in cui la raccolta dati copre tutti i settori interessati dalle emissioni climalteranti.

- 3) Non sarà applicata la correzione dei consumi termici sulla base del valore dei gradi giorno reali, si considerano pertanto valori sul consumo termico complessivo annuo in quanto per IBE e IME è richiesto il dato di utilizzo di energia primaria.

4.1 NOTA METODOLOGICA SU RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI

Ai fini della redazione degli Inventari Base delle Emissioni, le Autorità Locali possono procedere seguendo una raccolta dei dati di consumo energetico a livello locale secondo due metodologie: **top-down** o **bottom-up**. La metodologia *top-down* prevede una raccolta dei dati territoriali partendo da macro-dati di livello sovra locale (nazionale, regionale, provinciale) con una proiezione del macro-dato sul territorio comunale. Nel caso degli Inventari IBE e IME del Comune di Rubano è stato adottato un approccio **bottom-up** per la raccolta dei dati di consumo energetico sul territorio. La disponibilità nella collaborazione alla raccolta dati dimostrata dai gestori delle reti di distribuzione elettrica e termica ha permesso al Comune di stabilire con precisione il bilancio energetico di tutti settori pubblici e privati in cui l'energia viene utilizzata.

STRUTTURA DEI DATI AGGREGATI DEI CONSUMI ELETTRICI FORNITA DA e-distribuzione AI FINI DEL PAES					
Anno	Regione	Provincia	Comune	Categoria	Consumi elettrici (kWh)
				Edifici, attrezzature/impianti comunali	...
				Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	...
				Edifici residenziali	...
				Illuminazione pubblica comunale	...
				Agricoltura	...
				Industrie(*)	...
Totale Anno

Figura 15 Settori di consumo dell'elettricità E-Distribuzione per

[MESHARTILITY](#) ha permesso al Comune di ottenere dai reali sui consumi elettrici di tutti i settori pubblici e privati in cui si verifica un uso dell'energia elettrica.

Per quanto riguarda il **comparto del gas naturale** l'Amministrazione comunale si è avvalsa della collaborazione dei distributori di energia termica operanti sulla rete gas del territorio individuati attraverso la piattaforma dell'[Autorità per l'Energia Elettrica ed il 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

Figura 16 Disaggregazione degli usi del Gas AEEG

di gas naturale disaggregati per categoria di uso del gas come stabilito dalla [Deliberazione n. 229/2012/R/GAS Allegato A](#).

La fornitura dei dati per le categoria presenti nella figura rende difficile la disaggregazione degli usi del gas per macro settore. Tuttavia, è possibile caratterizzare due ambiti di distinzione: le abitazioni/uffici/negozi possono essere considerate come un servizio di riscaldamento, cottura cibi ed acqua calda sanitaria. Il servizio di riscaldamento di un'abitazione/negozio/ufficio può

Dal punto di vista del **comparto elettrico**, la [piattaforma per il data-sharing](#) per il "Patto dei Sindaci" lanciata da **E-Distribuzione** in collaborazione con [SOGESCA](#) nel quadro del Progetto Europeo

Segnatamente è stato individuato e contattato per la raccolta dei dati di consumo di gas naturale il distributore Infrastrutture Distribuzione Gas SpA. Il distributore del gas citato ha fornito i dati sugli usi

essere di tipo autonomo (alloggio/ufficio singolo) o centralizzato (condominio). In presenza di impianti autonomi, se vi è un uso di riscaldamento vi è anche un uso di acqua calda sanitaria, a differenza dei condomini dove con caldaia centralizzata si ha solo un uso riscaldamento. Ne risulterebbe pertanto una ripartizione degli usi del gas in settori come segue: $C1+C4+C5=Terziario$; $C2+C3=Domestico$. Nella categoria C1 viene incluso anche il consumo delle utenze pubbliche che va scorporato perché conteggiato a parte. Alla categoria T1 e T2 seguendo il metodo sopra citato verrà assegnato il settore Industriale.

Per il **comparto dei trasporti privati** è stata seguita la metodologia indicata dalle Linee Guida per la redazione dei PAES tenendo in considerazione i dati di vendita di carburante per tipologia a livello provinciale pubblicati dal [Ministero dello Sviluppo Economico](#) con una parametrizzazione sul pro-capite. Allo stesso tempo sono stati analizzati i dati di [ACI](#) sul parco veicoli circolante all'interno del territorio comunale per tipologia, classe ed impatto ambientale dei veicoli.

Per il comparto delle **fonti rinnovabili** ci si è avvalsi dei dati pubblicati dal GSE sulla piattaforma [Atlasole](#) (impianti fotovoltaici dal Primo al Quinto Conto Energia FV); dei dati GSE pubblicati sulla piattaforma [Atlaimpianti](#) (tutti gli impianti a fonte rinnovabile); dei Report ENEA sulle detrazioni fiscali e fonti rinnovabili impiegate; dei dati dell'Ufficio Urbanistica del Comune di Rubano.

Lo **strumento utilizzato per la redazione dell'IBE 2006 e dell'IME 2015** è l'Inventario delle Emissioni dedicato all'iniziativa Patto dei Sindaci denominato [IPSI Italia](#). Questo strumento sviluppato da [ARPA Emilia Romagna](#) come evoluzione del precedente **LAKS**, permette ai Comuni italiani di utilizzare uno strumento condiviso per la quantificazione delle emissioni climalteranti che insistono sul proprio territorio conformemente alla metodologia IPCC. Grazie strumento IPSI, i Comuni possono utilizzare coefficienti di conversione nazionali per ogni singola fonte energetica e processo di consumo energetico stabilendo il proprio bilancio energetico-emissivo congruamente a quanto previsto dai requisiti del Patto dei Sindaci.

4.1.1 INDICATORI TERRITORIALI ED ANALISI COMPARATIVA

Gli indicatori territoriali rappresentano un dato importante ai fini della comparazione fra il bilancio emissivo nell'anno di riferimento 2006 (IBE) ed il bilancio emissivo di monitoraggio 2015 (IME). Tali indicatori di tipo quantitativo rappresentano informazioni chiave che in modo diretto ed esaustivo descrivono lo stato del territorio sotto il profilo demografico, economico, infrastrutturale, di infrastrutture energetiche ed ambientale. L'obiettivo è quello di riportare in maniera tangibile le dinamiche di trasformazione del territorio in modo da rendere verificabili ed indicizzabili le previsioni e le strategie previste dal PAES ed eventualmente ricalibrare le misure in esso previste al fine del raggiungimento degli obiettivi prefissati.

INDICATORE	ANNO	2006	2015	VAR. %
	UdM			
Numero abitanti	nr	14.463	16.173	10,6%
Quadri I.P.	nr	66	80	17,5%
Lunghezza ciclabili	m.l.	16	19	11,8%
Numero imp. FV P.A.	nr	1	9	88,9%
Potenza install. FV P.A.	kWp	15	173	91,3%
Numero imp. FV Priv.	nr	0	331	100,0%
Potenza install. FV Priv.	kWp	0	3.494	100,0%
Numero veicoli tutte cat.	nr	11.832	13.104	9,7%
Numero autovetture	nr	8.880	9.790	9,3%
Numero autov. EURO 6	nr	0	318	100,0%
Numero veicoli elettrici	nr	0	3	100,0%
Numero imprese attive	nr	2.047	1.588	-28,9%

Tabella 3 Indicatori territoriali 2006-2015 e loro variazione

4.2 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI IME 2015

L'IME (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni) tiene conto di tutti i settori in cui vengono registrate emissioni climalteranti. I settori comprendono sia gli ambiti in cui si verificano emissioni dovute direttamente al consumo di energia, sia ad ambiti in cui queste si verificano indirettamente rispetto consumo energetico³ come definito dalle Linee Guida per il Patto dei Sindaci. La metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni nell'IME è il medesimo utilizzato per l'IBE. L'anno di riferimento per l'IME del Comune di Rubano è il 2015. Di seguito viene presentato il bilancio emissivo IME 2015 del Comune di Rubano per i seguenti settori:

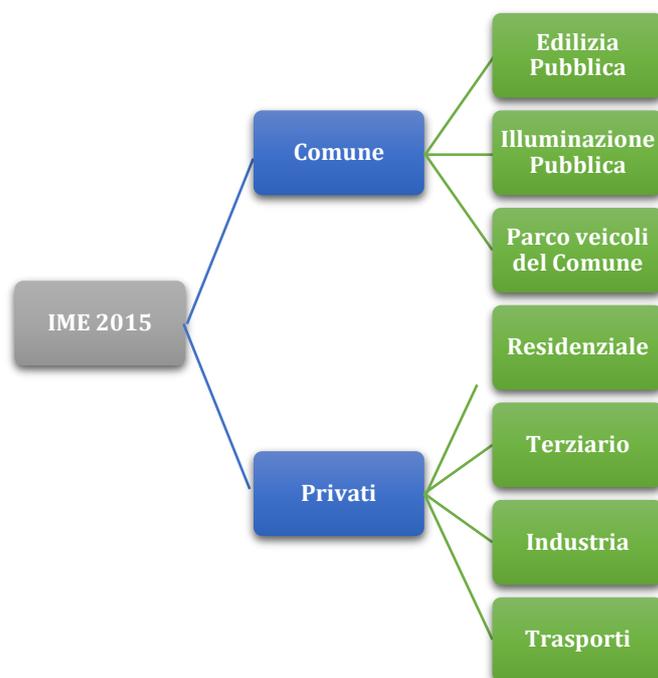


Figura 17 Settori in analisi

³ Energy and no energy-related greenhouse gas emissions

4.2.1 CONSUMI ENERGETICI IME 2015

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]							Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					Rinnovabili	
		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biofuel	Fotovoltaico	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								
Edifici, attrezzature/impianti comunali	428	2.260						2.688
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	33.160	27.023						60.183
Edifici residenziali	16.771	64.239		512				81.522
Illuminazione pubblica comunale	1.046							1.046
Industrie (escluse le industrie ETS)	17.023	24.024						41.047
TRASPORTI								
Trasporti privati e commerciali			6.637	69.383	25.963	2.516		104.500
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA								
Impianti Fotovoltaici della Pubblica Amministrazione							190,3	190
Impianti Fotovoltaici Privati							3.493,9	3.494
Termovalorizzazione del rifiuto secco								5.191
Impianti Solare Termico								783
Totale	68.428	117.547	6.637	69.895	25.963	2.516	3.684	300.644

Tabella 4 Consumi energetici per vettore e per fonte IME 2015

4.2.1.1 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

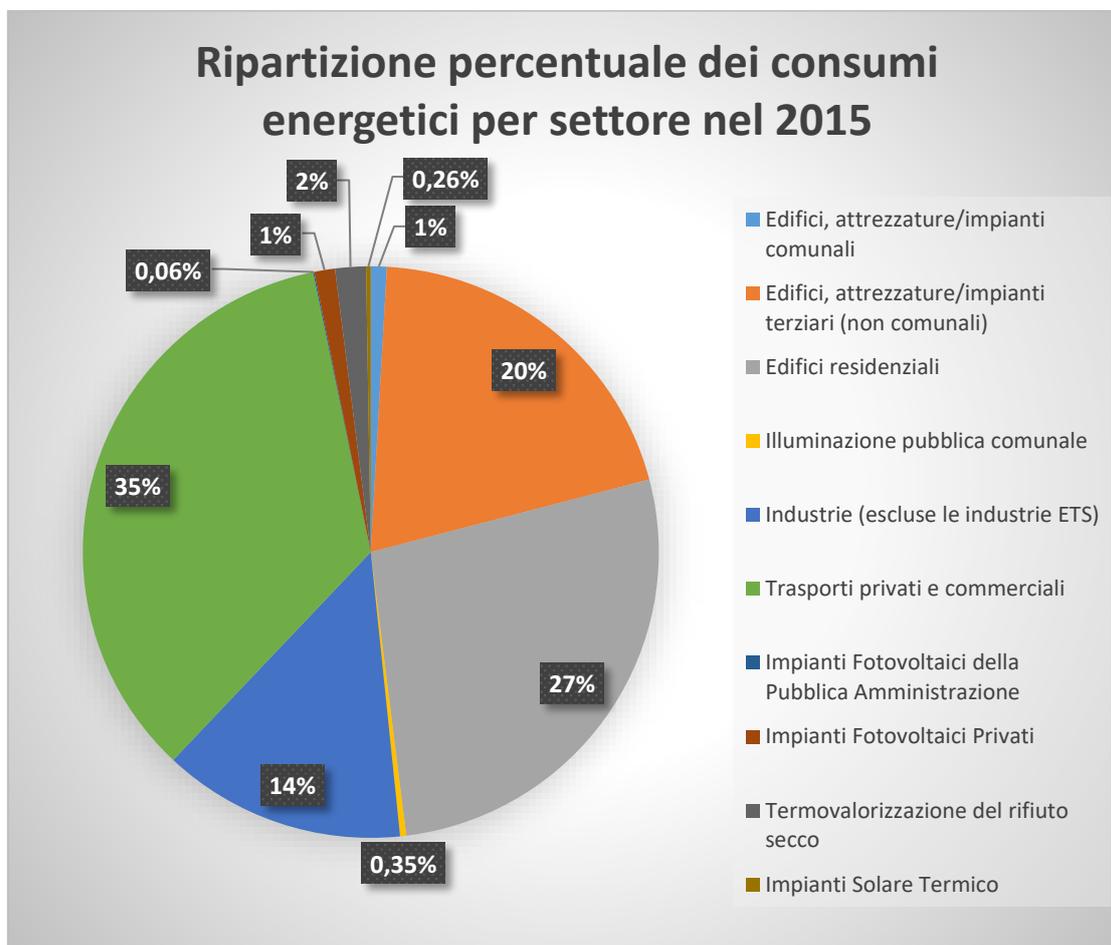


Grafico 2 Ripartizione dei consumi per settore IME 2015

4.2.1.2 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER VETTORE

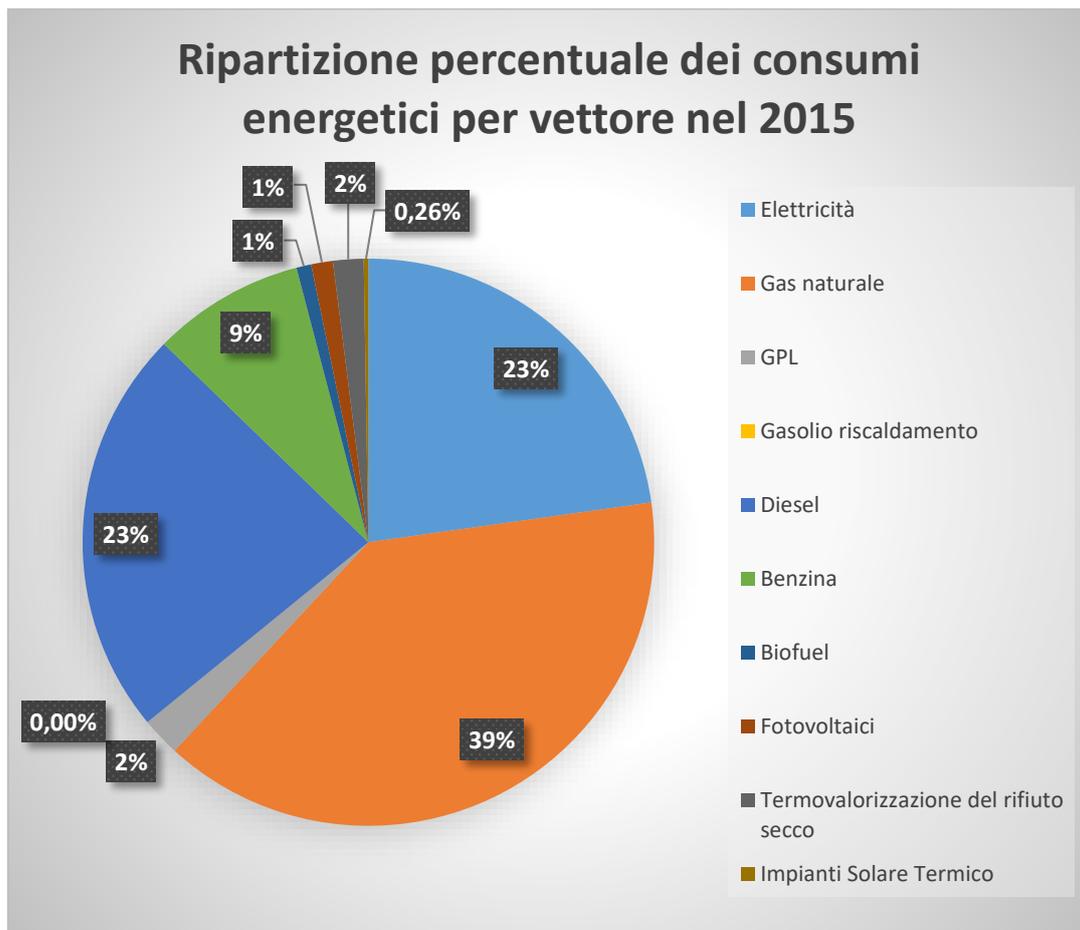


Grafico 3 Ripartizione dei consumi per vettore IME 2015

4.2.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI IME 2015

Categoria	Emissioni equivalenti di CO ₂ [t]						Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					
		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biofuel	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	168	452					620
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	13.035	5.401					18.436
Edifici residenziali	6.593	12.840		135			19.567
Illuminazione pubblica comunale	411						411
Industrie (escluse le industrie ETS)	6.692	4.802					11.493
TRASPORTI							
Trasporti privati e commerciali			1.551	18.272	6.650	563	27.037
ALTRO							
Termovalorizzazione del rifiuto secco							2.147
Totale	26.899	23.495	1.551	18.407	6.650	563	79.712

Tabella 5 Emissioni climalteranti per settore e per fonte IME 2015

4.2.2.1 EMISSIONI CLIMALTERANTI PER SETTORE

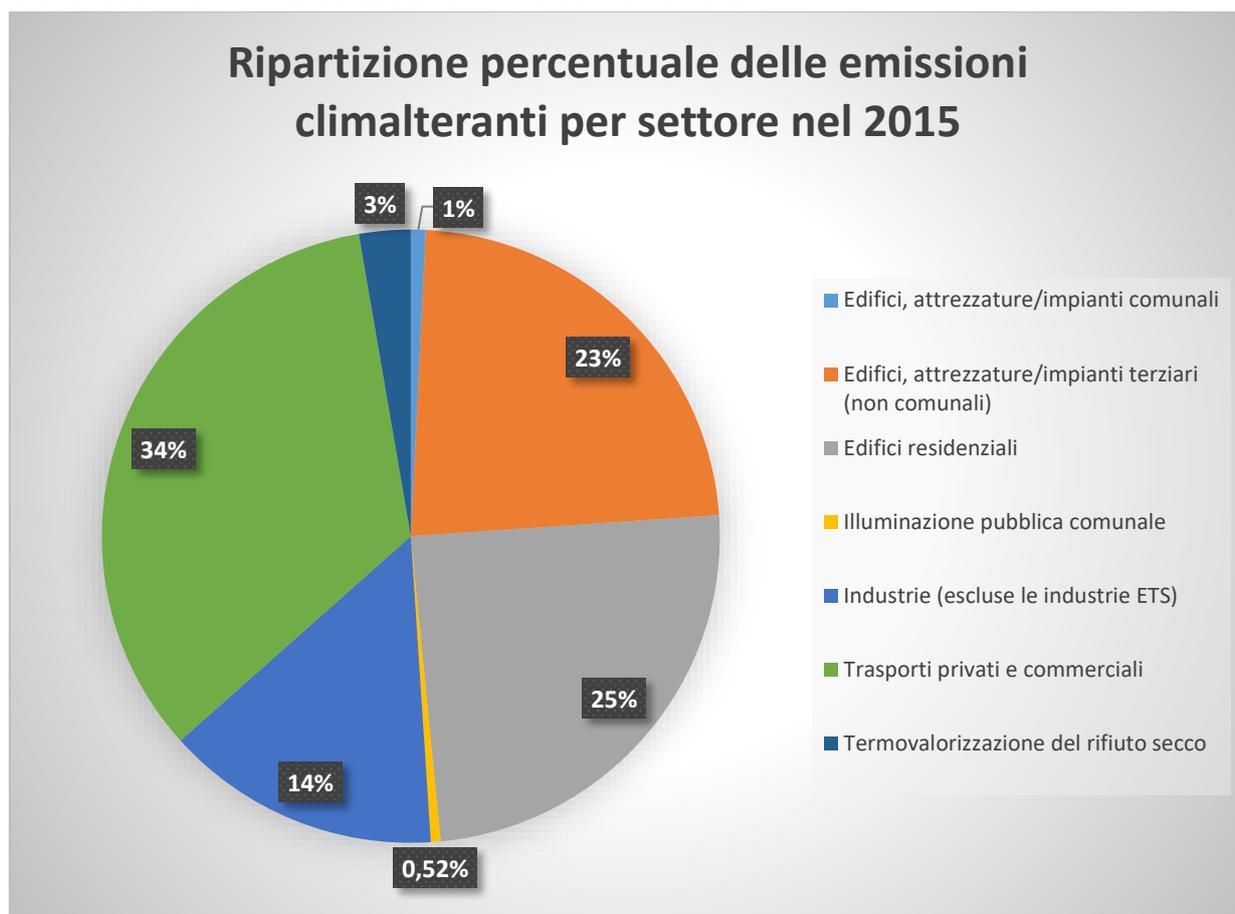


Grafico 4 Emissioni climalteranti per settore IME 2015

4.2.2.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI PER VETTORE

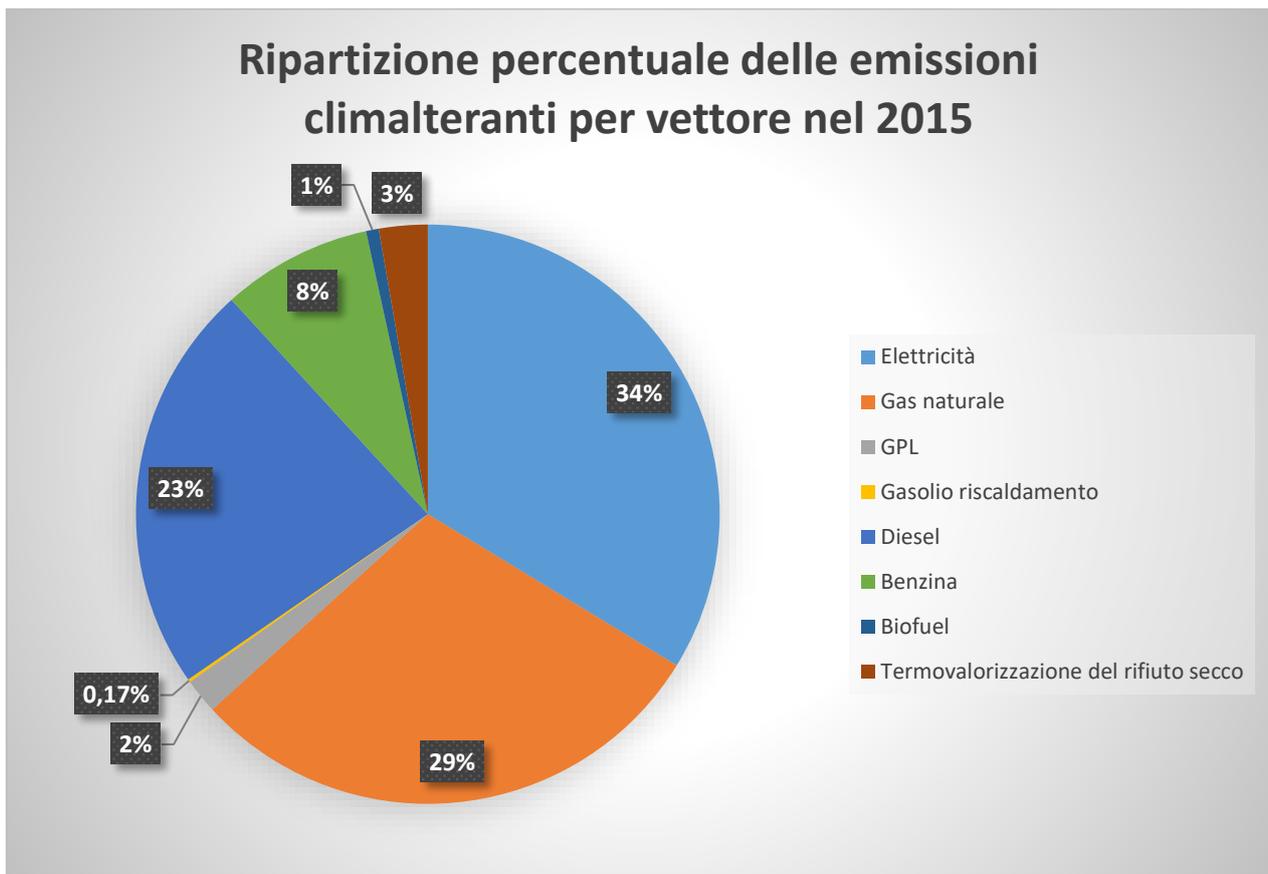


Grafico 5 Emissioni climalteranti per vettore IME 2015

4.3 CONFRONTO FRA IBE 2006 ED IME 2015

4.3.1 COMUNE DI RUBANO

4.3.1.1 CONSUMO DI ENERGIA – USI DIRETTI DEL COMUNE

Nel presente capitolo vengono analizzati i risultati derivanti dal raffronto fra l'Inventario Base delle Emissioni (IBE) relativo all'anno di riferimento 2006 e quelli derivanti dall'IME 2015. L'analisi verte sui due aspetti fondanti del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES): quello relativo al consumo di energia dell'Ente e del territorio e quello relativo alle emissioni generate in atmosfera dagli usi energetici.

In linea generale, il **Comune di Rubano** nella gestione delle proprie strutture, edifici, attrezzature, impianti e flotta veicoli, ha leggermente aumentato il proprio consumo di energia non rinnovabile del **8,5%** rispetto all'anno base 2006. Tuttavia il Comune ha aumentato nettamente la produzione di energia rinnovabile da impianti installati su edifici, attrezzature ed impianti di proprietà, riuscendo a ridurre del 27% i consumi elettrici degli impianti di illuminazione ed i consumi di elettricità di attrezzature ed impianti pubblici (illuminazione dei cimiteri e consumi elettrici per pompe di sollevamento acqua ed altri usi) del 17%. Si noti inoltre come rispetto al 2006, la raccolta dei dati ed il numero di strutture a gestione diretta ricomprese nel PAES è aumentato di alcune unità grazie a dati energetici più precisi e puntuali.

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio energetico della P.A. per settore		
	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	MWh	MWh	%
Edifici	1.974	2.661	35%
Altre attrezzature e impianti	34	28	-17%
Illuminazione pubblica	1.435	1.046	-27%
Produzione di energia fotovoltaica	15	190	>100%
Totale	3.443	3.735	8,5%

Tabella 6 Rapporto fra consumi 2006-2015 Patrimonio del Comune di Rubano

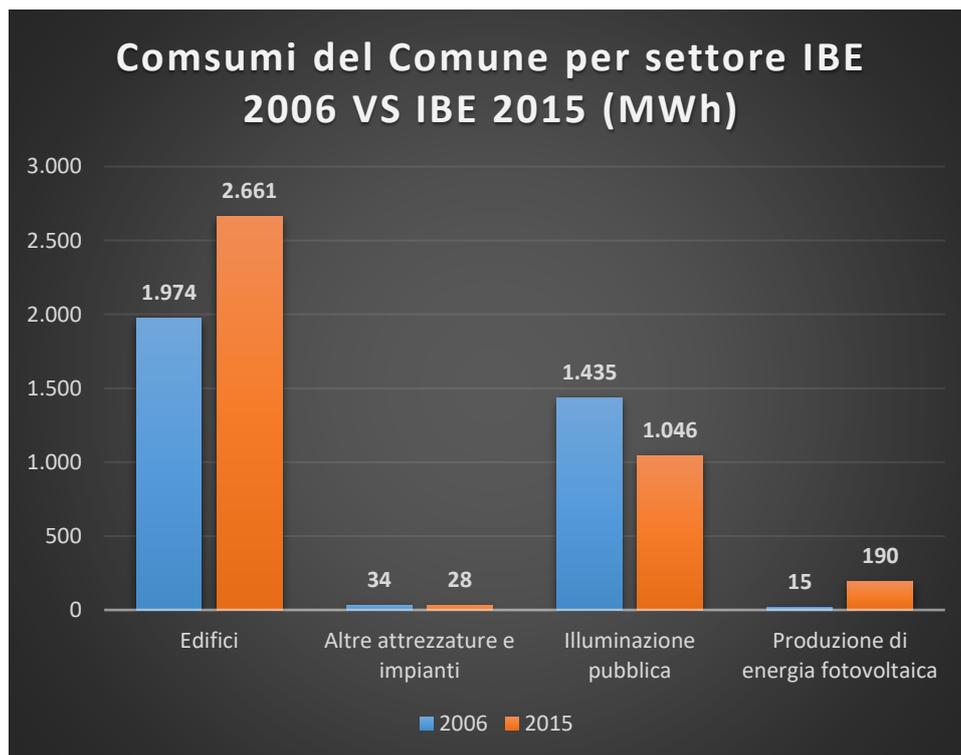


Grafico 6 Confronto consumi IBE 2006 VS IBE 2015 usi diretti per settore del Comune

In dettaglio la variazione dei consumi rispetto all'anno di riferimento vede un aumento del 16% dell'elettricità consumata nel parco edilizio comunale, una riduzione del 17% del consumo di elettricità in attrezzature, impianti e cimiteri, una ulteriore riduzione del 27% dei consumi elettrici da impianti di illuminazione pubblica e l'aumento del consumo di gas naturale del 39% prevalentemente dettato dall'inserimento nel nuovo IBE di utenze precedentemente non ricomprese nonché dalla rigidità delle temperature relative alle stagioni invernali.

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio energetico della P.A. per vettore		
	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	MWh	MWh	%
EE EDILIZIA	347	401	16%
EE ATTR. & IMP.	34	28	-17%
EE ILL.PUBL.	1.435	1.046	-27%
GAS NAT EDILIZIA	1.627	2.260	39%
EE PROD FTV	15	190	>100%
Totale	3.443	3.735	8,5%

Tabella 7 Rapporto fra consumi 2006-2015 usi diretti di energia nel Patrimonio di Rubano

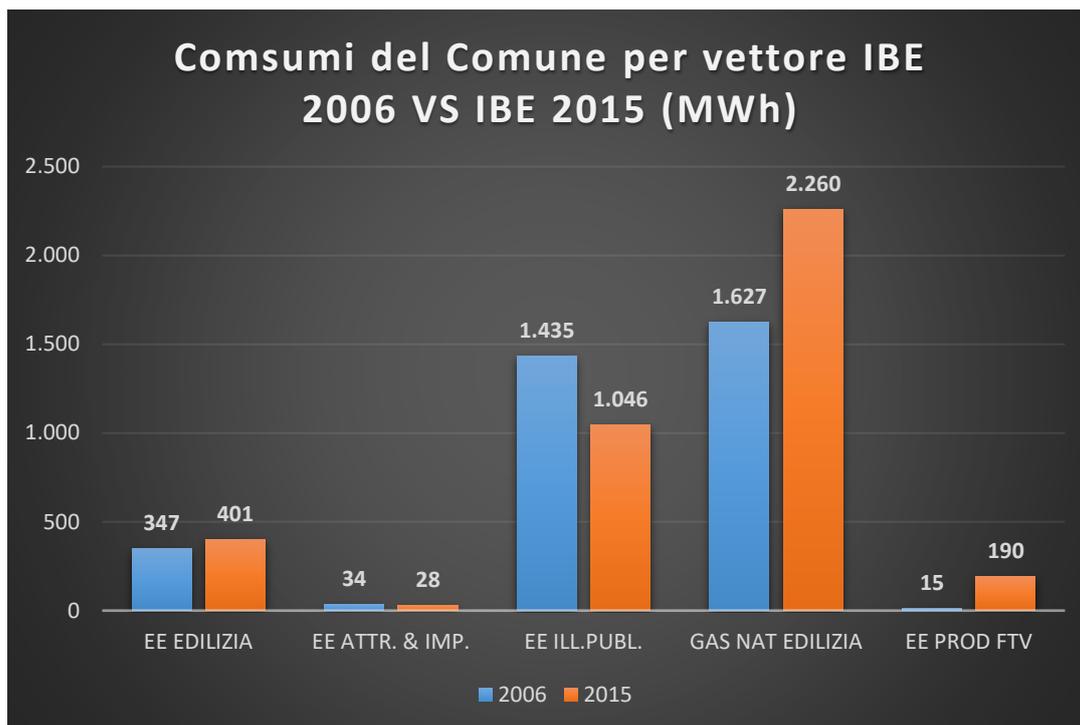


Grafico 7 Confronto consumi IBE 2006 VS IBE 2015 usi diretti per vettore del Comune

I risultati maggiori sono stati ottenuti grazie agli interventi di efficienza energetica effettuati su edifici, attrezzature ed impianti di pubblica illuminazione per i quali sono stati stabiliti specifici Energy Performance Contract (EPC), specifiche Diagnosi Energetiche e sono stati assunti specifici impegni programmatici di investimento e monitoraggio.

4.3.1.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI DA USI ENERGETICI DEL COMUNE

L'attuazione ed il monitoraggio continuo della prestazione energetica del Comune ha portato un beneficio tangibile anche per quanto concerne le emissioni climalteranti correlate agli usi energetici diretti. Il miglioramento è verificato in quasi tutti i settori di diretta competenza del Comune di Rubano e attesta una riduzione del **20,1%** delle emissioni climalteranti al 2015 rispetto all'anno di riferimento 2006 anche grazie ad un sostanziale aumento della produzione di energia rinnovabile.

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio emissivo della P.A. per settore		
	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
Edifici	507	610	20%
Altre attrezzature e impianti	16	11	-31%
Illuminazione pubblica	681	411	-40%
Emissioni evitate da Produzione di energia fotovoltaica	6	75	>100%
Totale	1.198	957	-20,1%

Tabella 8 Confronto emissioni climalteranti per settore generate da usi energetici comunali

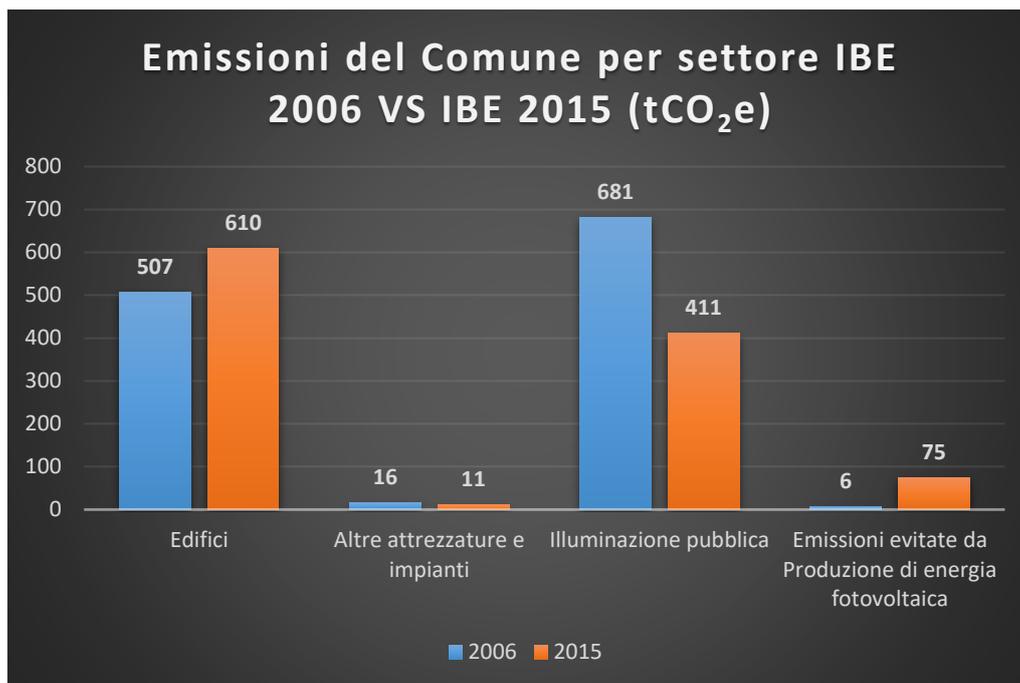


Grafico 8 Confronto emissioni climalteranti generate da usi energetici comunali

Per quanto concerne le emissioni per vettore si rilevano prestazioni migliorative su tutti i vettori eccetto per quanto concerne il consumo di gas naturale:

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio emissivo della P.A. per vettore		
	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
EE EDILIZIA	180	158	-12%
EE ATTR. & IMP.	16	11	-31%
EE ILL.PUBL.	681	411	-40%
GAS NAT EDILIZIA	327	452	38%
tCO₂e evit. da Prod. EE FTV	6	75	>100%
Totale	1.198	957	-20,1%

Tabella 9 Confronto emissioni climalteranti per vettore generate da usi energetici comunali

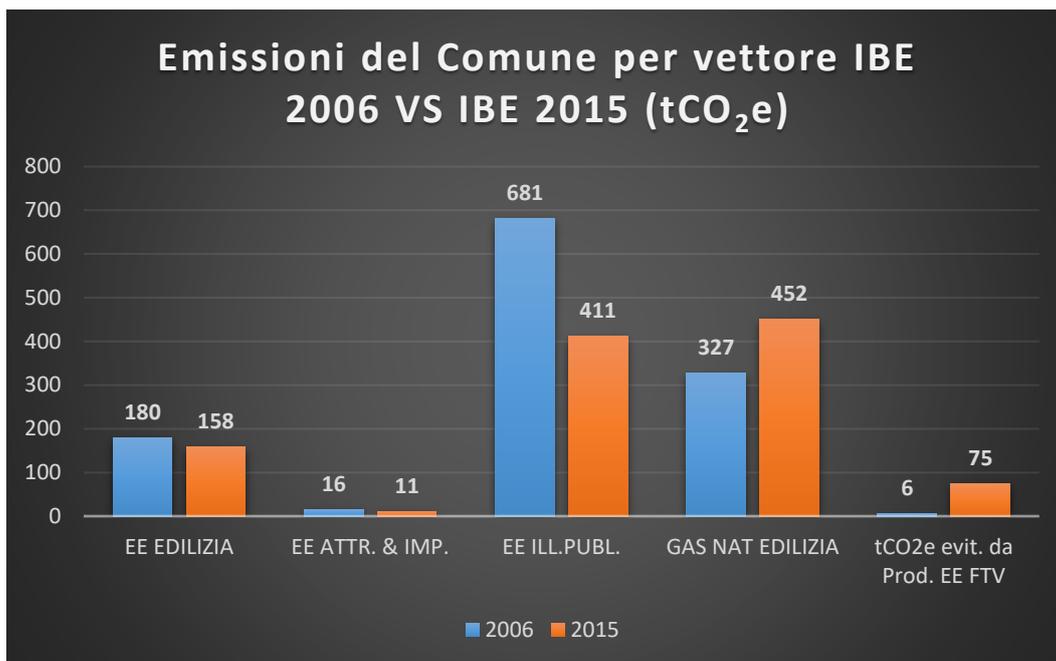


Grafico 9 Confronto emissioni climalteranti per vettore generate da usi energetici comunali

4.3.2 SETTORI PRIVATI

4.3.2.1 CONSUMO DI ENERGIA – USI INDIRETTI NEL TERRITORIO

In **ambito privato**, gli incentivi nazionali ed il programma delle detrazioni fiscali hanno consentito una riduzione dei consumi energetici pari al **3,08%**. Gli usi energetici in ambito privato hanno subito un cambiamento radicale dal punto di vista dell’approvvigionamento elettrico grazie ad una produzione locale di energia elettrica rinnovabile da fotovoltaico pari a 3.494 MWh annui al 2015. Rinnovamento del parco caldaie, ristrutturazioni energetiche in edilizia ed imprese, rinnovo parco veicoli ed in parte anche crisi economica hanno consentito un contenimento dei consumi nel residenziale ed una riduzione degli stessi nel comparto dei trasporti privati.

Bilancio energetico dei settori privati per settore			
Settore	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	MWh	MWh	%
RES	80.178	81.522	1,68%
COM	47.173	60.183	27,58%
IND+AGR	32.216	41.047	27,41%
TRASP PRIV	145.651	104.500	-28,25%
PROD EE FTV	0	3.494	>100%
PROD EN TERMOV	946	5.191	>100%
PROD SOL.TERM.	0	783	>100%
Totali	306.164	296.720	-3,08%

Tabella 10 Rapporto fra consumi 2006-2015 usi indiretti di energia per settore

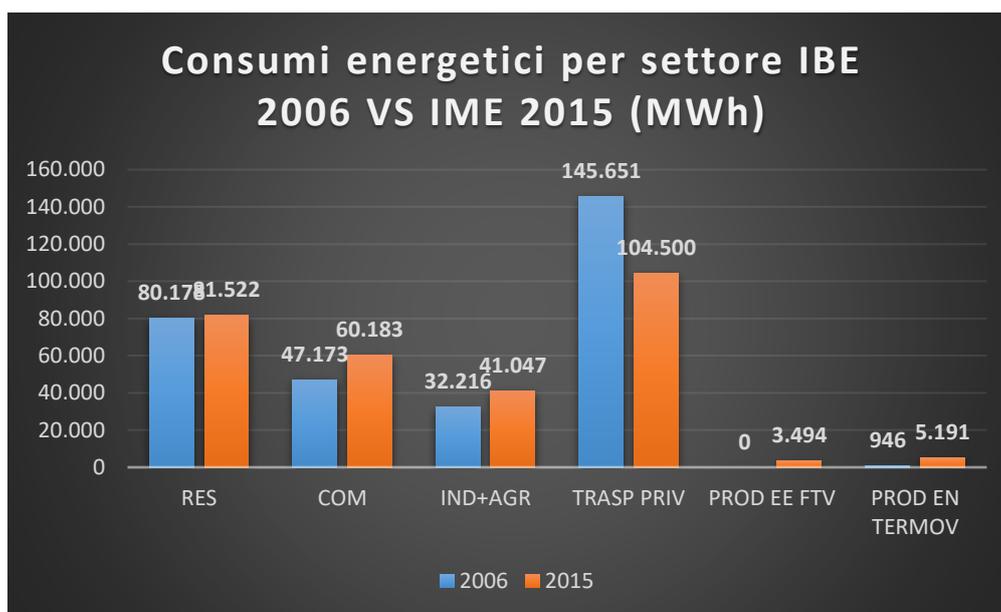


Grafico 10 Rapporto fra consumi 2006-2015 usi indiretti di energia per settore

Dal punto di vista dei vettori energetici si registra una leggera contrazione dei consumi elettrici ed un aumento del consumo del gas naturale derivante prevalentemente dagli usi del gas naturale nel terziario e nell'industria. I consumi dei vettori del settore trasporti risultano tutti in forte calo, eccezion fatta per il GPL. In fine un grosso contributo nel mix energetico locale viene dalla produzione di fotovoltaico e dalla termovalorizzazione (produzione di energia termica ed elettrica da cogenerazione) del rifiuto secco non differenziato.

Bilancio energetico dei settori privati per fonte energetica			
Vettore	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	MWh	MWh	%
EE	67.948	66.953	-1%
GAS NAT	91.619	115.287	26%
Gasolio Risc	0	512	>100%
DIES	100.720	69.383	-31,1%
MISC BIODIES	0	2.516	>100%
BENZ	41.687	25.963	-38%
GPL	3.244	6.637	105%
PROD EE FTV	0	3.494	>100%
PROD EN TERMOV	946	5.191	>100%
PROD SOL.TERM.	0	783	>100%
Totali	306.164	296.720	-3,08%

Tabella 11 Rapporto fra consumi 2006-2015 usi indiretti di energia per vettore

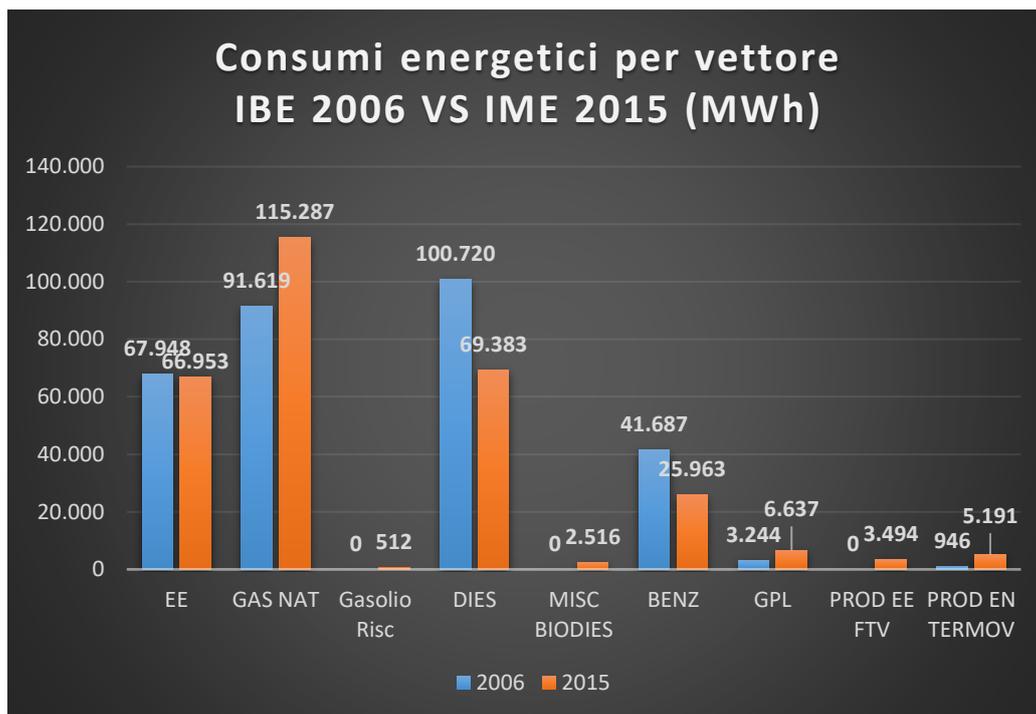


Grafico 11 Rapporto fra consumi 2006-2015 usi indiretti di energia per vettore

Per quanto riguarda il confronto per vettore per gli anni 2006-2015 in alcuni settori, prevalentemente per il terziario e l'industria, il raffronto è complicato dalla modalità di individuazione degli usi del gas naturale per settore. Tuttavia, nonostante nel confronto per settore i dati presentino differenze percentuali significative, le variazioni per ambito fanno comunque segnare un aumento del consumo energetico sia nel terziario che nel settore industriale di poco superiore al 27% in entrambi i settori.

Confronto dei consumi per vettore per ogni settore variazione 2010-2015			
Vettore	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	MWh	MWh	%
EE RESID.	15.464	16.771	8,4%
GAS NAT RESID.	64.713	64.239	-1%
GASOLIO RESID.	0	512	>100%
EE TERZIARIO	32.481	33.160	2%
GAS NAT TERZ.	14.692	27.023	84%
EE AGR.+IND.	20.003	17.023	-15%
GAS NAT AGR.+IND.	12.214	24.024	97%
DIES TRASP	100.720	69.383	-31,1%
MISC BIODIES TRASP	0	2.516	>100%
BENZ TRASP	41.687	25.963	-38%
GPL TRASP	3.244	6.637	105%
PROD EE FTV	0	3.494	>100%
PROD EN TERMOV	946	5.191	449%
PROD SOL.TERM.	0	783	>100%
Totali	306.164	296.720	-3,08%

Tabella 12 Confronto fra i consumi per vettore nei settori privati

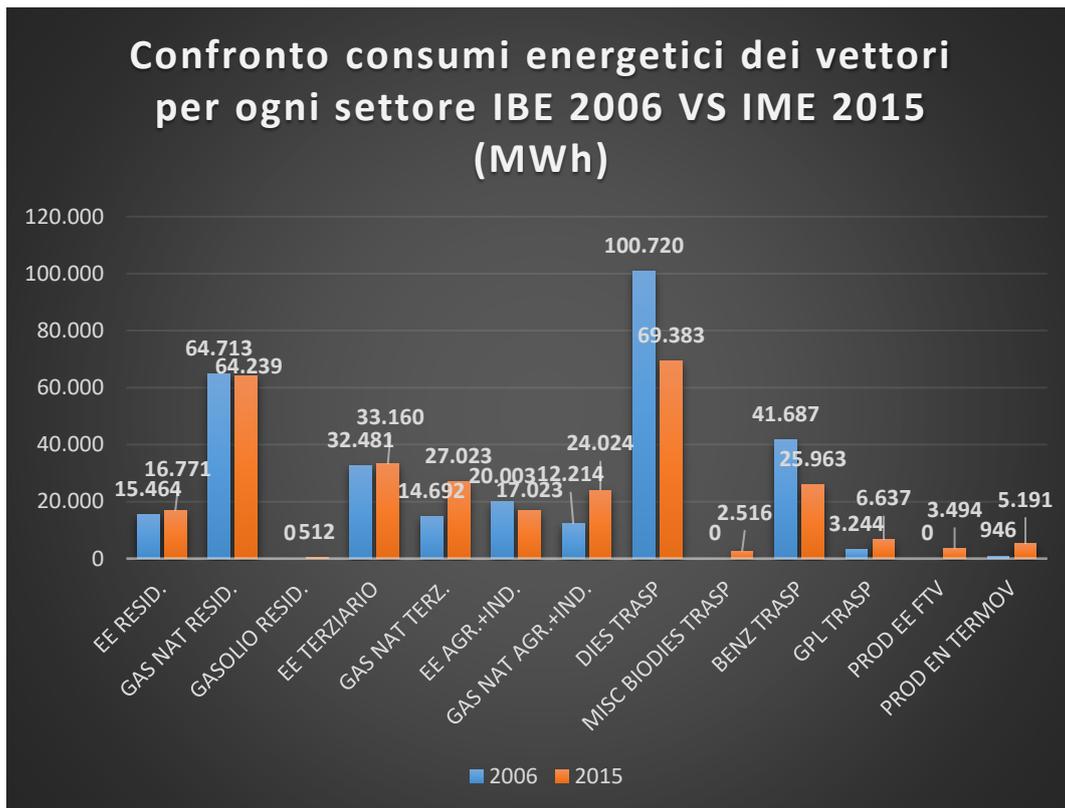


Grafico 12 Confronto fra i consumi per vettore nei settori privati

4.3.2.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI DA USI ENERGETICI NEL TERRITORIO

Il calo dei consumi energetici per diversi settori e vettori ha generato un calo diretto delle emissioni climalteranti sul territorio pari al **14,12%**.

Il carico emissivo per settore si è sensibilmente ridotto nel residenziale, nei trasporti privati e nell'industria. La produzione locale di energia elettrica da fotovoltaico ha consentito un abbattimento di oltre 1.300 tCO₂e, così come l'aumento di produzione di energia da impianti solari termici ha permesso una ulteriore riduzione di oltre 150 tCO₂e.

Bilancio emissivo dei settori privati per Settore			
Settore	2006	2015	Raffronto
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	2010-2015 %
RES	20.339	19.567	-3,80%
COM	18.349	18.436	0,48%
IND+AGR	11.937	11.493	-3,72%
TRASP PRIV	37.960	27.037	-28,78%
tCO ₂ e evit. da Prod. EE FTV	0	1.373	>100%
SECCO DISC./PROD EN TERMOV	1.708	2.147	25,70%
PROD SOL.TERM.	0	156	>100%
Totali	89.838	77.152	-14,12%

Tabella 13 Emissioni climalteranti per settore nel territorio

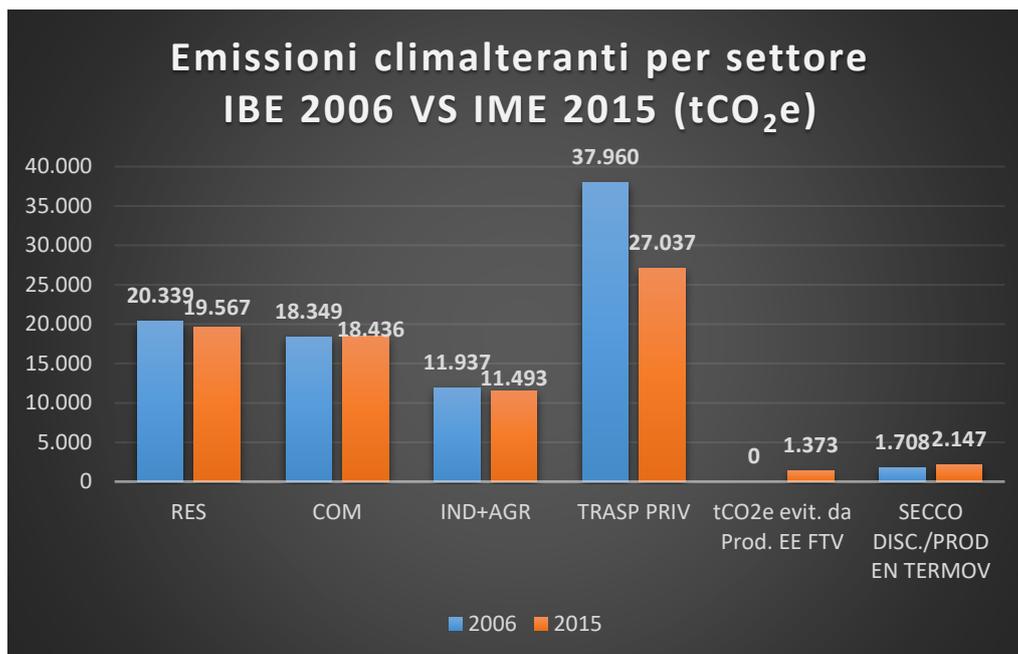


Grafico 13 Emissioni climalteranti per settore nel territorio

Dal punto di vista dei vettori energetici i cali maggiori in termini emissivi si registrano nel comparto del consumo di elettricità e nei vettori benzina e gasolio dedicati alla trazione nel settore della mobilità.

Bilancio emissivo dei settori privati per fonte energetica			
Vettore	2006	2015	Raffronto 2010-2015
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
EE	31.752	26.319	-17%
GAS NAT	18.418	23.043	25%
Gasolio Risc	0	135	>100%
DIES	26.525	18.272	-31,1%
MISC BIODIES	0	563	>100%
BENZ	10.677	6.650	-38%
GPL	758	1.551	105%
SECCO DISC./PROD EN TERMOV	1.708	2.147	26%
tCO ₂ e evit. da Prod. FTV	0	1.373	>100%
PROD SOL.TERM.	0	156	>100%
Totali	89.838	77.152	-14,12%

Tabella 14 Emissioni climalteranti per vettore nel territorio

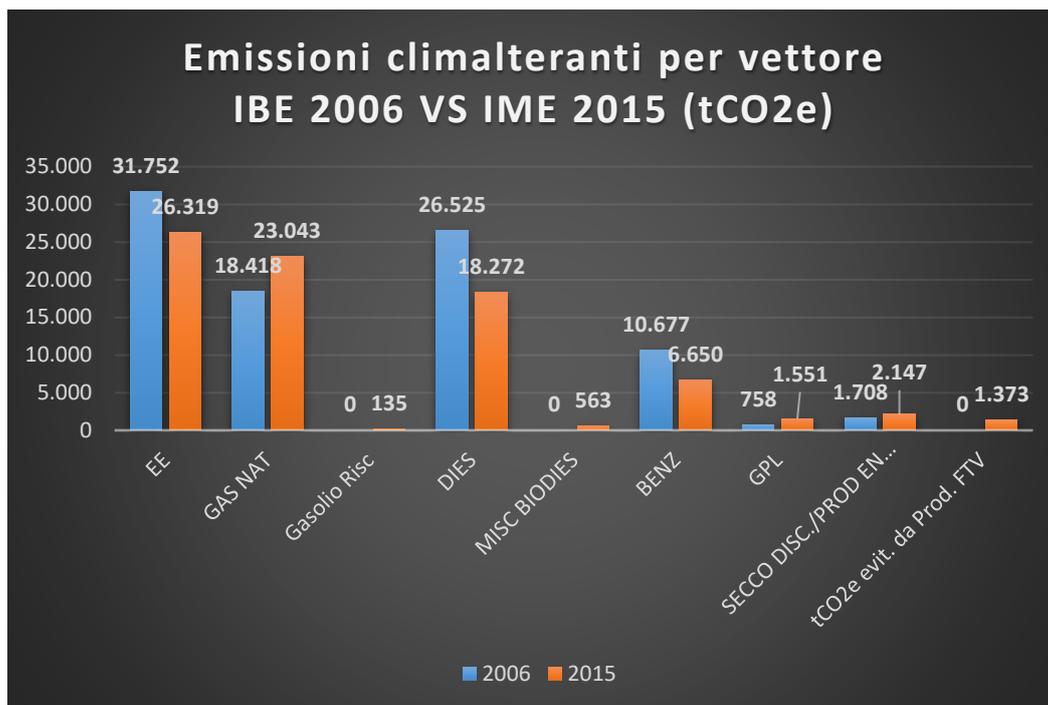


Grafico 14 Emissioni climalteranti per vettore nel territorio

Se si analizza il confronto 2006-2015 dal punto di vista emissivo, le riduzioni maggiori si registrano nel consumo di elettricità in ambito residenziale (-10%), nel settore industriale (-29%) e nel terziario (-15%). Le emissioni calano sensibilmente anche nel comparto dei trasporti privati principalmente per quanto concerne benzina (-38%) e gasolio (-31%) grazie anche ad un parco autoveicoli più moderno legato all'aumento dei veicoli EURO 5 ed EURO 6 circolanti sul territorio. Si registrano tuttavia aumenti emissivi negli usi di gas naturale del terziario e del comparto industriale.

Confronto delle emissioni per vettore per ogni settore variazione 2010-2015			
Vettore	2006	2015	Raffronto
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
EE RESID.	7.330	6.593	-10,1%
GAS NAT RESID.	13.009	12.840	-1%
GASOLIO RESID.	0	135	>100%
EE TERZIARIO	15.396	13.035	-15%
GAS NAT TERZ.	2.954	5.401	83%
EE AGR.+IND.	9.481	6.692	-29%
GAS NAT AGR.+IND.	2.455	4.802	96%
DIES TRASP	26.525	18.272	-31%
MISC BIODIES TRASP	0	563	>100%
BENZ TRASP	10.677	6.650	-38%
GPL TRASP	758	1.551	105%
SECCO PROD EN TERMOV	1.708	2.147	26%
tCO₂e evit. da Prod. RES	0	1.373	>100%
PROD SOL.TERM.	0	156	>100%
Totali	89.838	77.152	-14,12%

Tabella 15 Confronto fra emissioni per vettore nei settori privati

Confronto emissioni dei vettori per ogni settore IBE 2006 VS IME 2015 (tCO₂e)

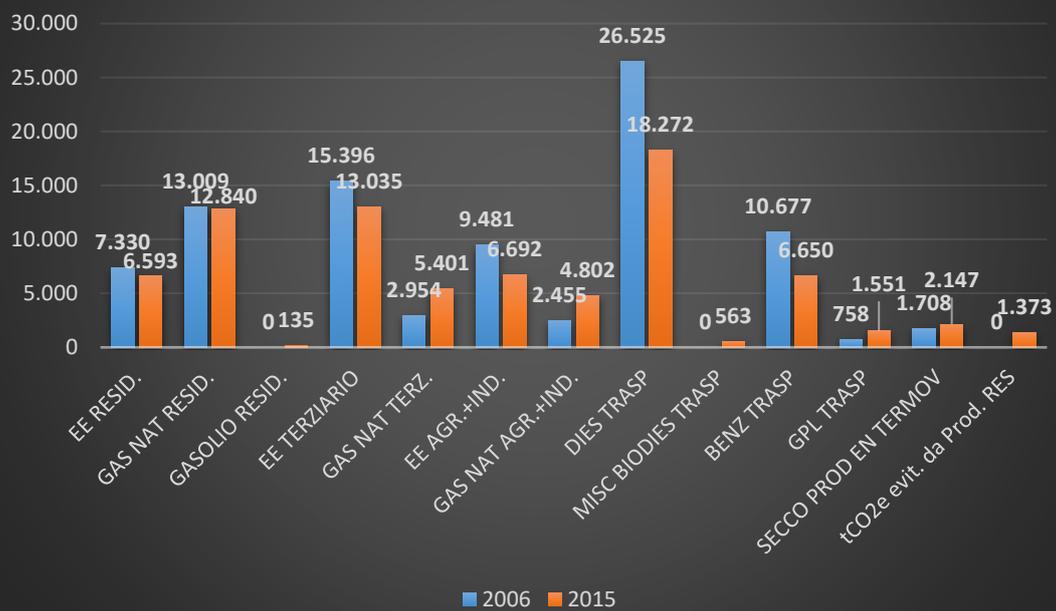


Grafico 15 Confronto fra emissioni per vettore nei settori privati

5 FATTORI DI CONVERSIONE

5.1 ELETTRICITÀ

tCO ₂ e/MWh		tCO ₂ e/MWh	
Anno di riferimento	Italia	Anno di riferimento	Italia
1990	0,592	2006	0,474
1991	0,586	2007	0,459
1992	0,580	2008	0,448
1993	0,574	2009	0,413
1994	0,568	2006	0,396
1995	0,562	2011	0,393
1996	0,551	2012	0,393
1997	0,540	2013	0,393
1998	0,530	2014	0,393
1999	0,519	2015	0,393
2000	0,508	2016	0,393
2001	0,496	2017	0,393
2002	0,511	2018	0,393
2003	0,504	2019	0,393
2004	0,481	2020	0,393
2005	0,482		

Tabella 16 Fattori di conversione dell'Elettricità (IPSI Italia)

5.2 COMBUSTIBILI

Vettore	tCO ₂ e/MWh
Legno	0,017892
Coke di petrolio	0,337572
Carbone di legna	0,017892
COMBUSTIBILI LIQUIDI	
Olio da riscaldamento	
Diesel (gasolio)	0,2633508
Benzina	0,256122
Kerosene	0,2574
Gas liquido (GPL)	0,2337696
Propano	0,2337696
COMBUSTIBILI RICAVALI DA RIFIUTI	
Rifiuti inceneriti	0,4064
ALTRO	
Teleriscaldamento o telecondizionamento	0,2015064

Tabella 17 Fattori di emissione dei combustibili (IPSI Italia)

5.3 GAS NATURALE

Anno di riferimento	tCO ₂ e/MWh	Anno di riferimento	tCO ₂ e/MWh
1990	0,1991808	2006	0,2003976
1991	0,1991808	2007	0,2002932
1992	0,1991808	2008	0,200682
1993	0,1991808	2009	0,2007684
1994	0,1991808	2006	0,200592
1995	0,1995228	2011	0,19989
1996	0,1995228	2012	0,19989
1997	0,1995228	2013	0,19989
1998	0,1995228	2014	0,19989
1999	0,1995732	2015	0,19989
2000	0,1996992	2016	0,19989
2001	0,1995156	2017	0,19989
2002	0,2015064	2018	0,19989
2003	0,2001384	2019	0,19989
2004	0,200142	2020	0,19989
2005	0,200124		

Tabella 18 Fattori di conversione del gas naturale (IPSI Italia)

5.4 RIFIUTI A DISCARICA

Anno di riferimento	tCO ₂ e/t	Anno di riferimento	tCO ₂ e/t
1990	0,752842	2006	0,742311
1991	0,752842	2007	0,720935
1992	0,752842	2008	0,686547
1993	0,752842	2009	0,711665
1994	0,752842	2006	0,653764
1995	0,62538	2011	0,641828
1996	0,62538	2012	0,641828
1997	0,62538	2013	0,641828
1998	0,62538	2014	0,641828
1999	0,62538	2015	0,641828
2000	0,741963	2016	0,641828
2001	0,741963	2017	0,641828
2002	0,741963	2018	0,641828
2003	0,741963	2019	0,641828
2004	0,741963	2020	0,641828
2005	0,77037		

Tabella 19 Fattori di conversione del secco conferito a discarica (IPSI Italia)

5.4.1 RIFIUTI TERMOVALORIZZATI

Emissioni da rifiuti	tCO ₂ e/t
Rifiuti termovalorizzati	0,94594

Tabella 20 Fattori di conversione del secco termovalorizzato



SOGESCA

Ambiente - Energia - Sicurezza - Progetti

www.sogesca.it | info@soGESCA.it

SOGESCA SRL
Via Pitagora, 11
35030 Rubano PD

Tel. +39 049 85 92 143 | Fax +39 049 89 88 470

