

COMUNE DI CREAZZO



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



Sindaco

Carmela Maresca

**Assessore partecipate,
edilizia privata,
urbanistica, personale**

Stefano Giacomini

**Assessore bilancio, lavori
pubblici e servizi,
sicurezza, patrimonio,
finanze, servizi
demografici, tributi,
attività economiche**

Giuseppe Serraino

**Assessore Ecologia e
Ambiente**

Chiara Celegato

**Settore Ecologia e
Ambiente**

Patrick Montagna

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 Creazzo	7
2 Quadro generale delle Azioni del PAES del Comune di Creazzo	13
2.1 Le Azioni di diretta competenza del Comune	14
2.2 Le Azioni indirette sviluppate nei settori privati	15
2.3 Stato di fatto delle Azioni intraprese nel periodo 2011-2016	16
2.4 Stato di fatto delle Azioni intraprese nel periodo 2017-2020	17
3 Dall'IBE all'IME	18
3.1 Nota metodologica su raccolta ed elaborazione dei dati.....	19
3.1.1 Indicatori territoriali ed analisi comparativa	21
3.2 L'Inventario delle Emissioni IME 2016.....	22
3.2.1 Consumi energetici IME 2016.....	23
3.2.2 Emissioni climalteranti IME 2016.....	24
3.3 Confronto fra IBE 2009 ed IME 2016.....	26
3.3.1 Comune di Creazzo	26
3.3.2 Settori privati	29
4 Analisi comparativa degli indicatori di prestazione energetica ed emissiva	35
4.1 Indicatore 1; 1.a - Consumi ed emissioni pro-capite	37
4.2 Indicatori 2; 2.a – Consumi ed emissioni Residenziale	39
4.3 Indicatori 3; 3.a – Consumi ed emissioni Industria	41
4.4 Indicatori 4; 4.a – Consumi ed emissioni Terziario	43
4.5 Indicatori 5; 5.1 e 5.a – Consumi ed emissioni Trasporti privati	45
4.6 Indicatori 6; 6.1 e 6.2 – Produzione da rinnovabile elettrica	47
4.7 Indicatore 7; 7.a – Produzione di rifiuto secco ed emissioni	49
5 Le Azioni del PAES di Creazzo	51
5.1 Stato di attuazione delle azioni	52
6 Fattori di conversione.....	53
6.1 Elettricità	53
6.2 Combustibili.....	54
6.3 Gas Naturale.....	54
6.4 Rifiuti a discarica	55

PREMESSA

Il Comune di Creazzo ha aderito all'iniziativa "[Patto dei Sindaci](#)" il 17 ottobre 2013, impegnandosi successivamente alla redazione del proprio **Piano d'Azione per l'Energia**



Sostenibile (PAES). Il Comune di Creazzo ha approvato il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) in data 4 Aprile 2014. L'attività di sviluppo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Creazzo è stata co-finanziata tramite il Progetto Europeo [Conurbant](#), coordinato dal Comune di Vicenza e co-finanziato dal Programma Intelligent Energy Europe.

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 Creazzo, avendo pertanto approvato il proprio Piano d'Azione in prima istanza nell'aprile 2014, ha proceduto con il proprio aggiornamento biennale del PAES con il primo Monitoraggio ad inizio 2017. Come previsto dalle Linee Guida per il Monitoraggio del PAES, il Comune ha provveduto nel primo Monitoraggio 2017 a presentare lo stato di attuazione delle

misure previste nel PAES approvato nel 2014 ed a fornire un report dettagliato sullo stato di abbattimento delle emissioni climalteranti dell'Ente e del territorio.

Con il **secondo Monitoraggio Biennale** del PAES 2019, il Comune di Creazzo presenta i risultati derivanti dall'attuazione delle misure previste dal PAES per il quadriennio 2014-2018 ed aggiorna il proprio Inventario delle Emissioni 2010 effettuando un'analisi del bilancio energetico emissivo del territorio aggiornata all'anno 2016 (ultima annualità completa disponibile dei dati di consumo energetico complessivi).

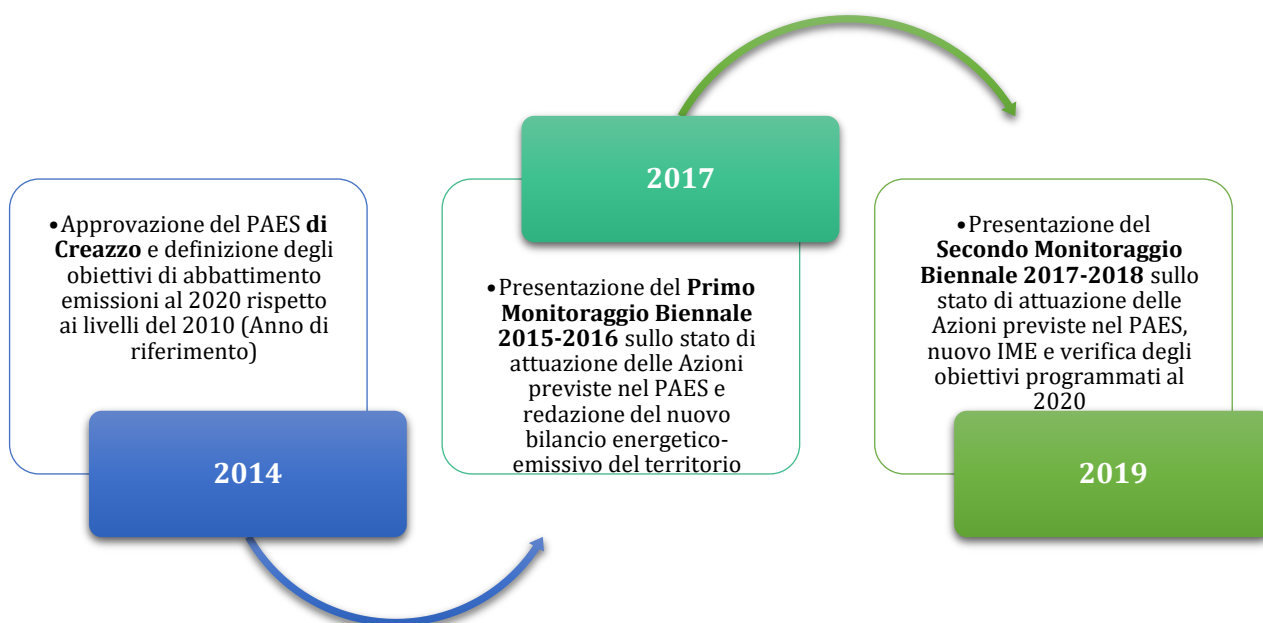


Figura 1 Fasi del Reporting del PAES di Creazzo

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 include anche un nuovo Inventario delle Emissioni del territorio di Creazzo (IME), aggiornato all'anno 2016 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 CREAZZO

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

Creazzo http://www.comune.creazzo.vi.it	
Country Italy	Population 11,336
Date of adhesion 17/10/2013	
	

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 Creazzo per l'Inventario delle Emissioni è il 2010. Pertanto al 2020 il territorio comunale dovrà abbattere almeno del 20% le emissioni climalteranti derivanti dal consumo di energia fossile rispetto ai livelli registrati nel 2010, 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 2010

Al fine di raggiungere gli obiettivi al 2020, il Comune di Creazzo 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, all'utilizzo di energia rinnovabile certificata per gli usi elettrici delle utenze pubbliche, alla costruzione di percorsi ciclo-pedonali, 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 Creazzo 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 **13.256 tCO₂e**. Si tratterebbe pertanto di una riduzione pari a 1,16 tCO₂e per abitante¹ ed a una riduzione complessiva sul territorio del **21,6%** rispetto ai livelli registrati nel 2010.

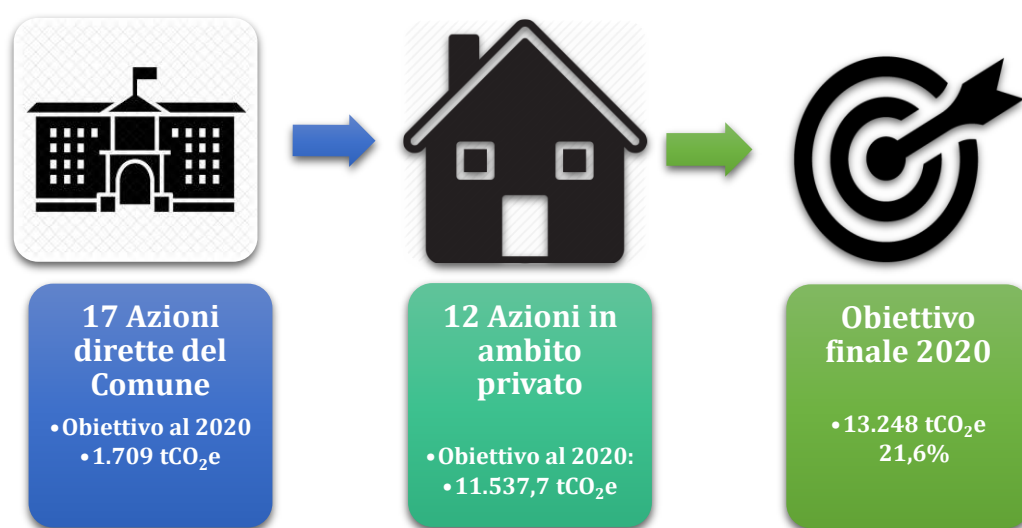


Figura 3 Obiettivi del PAES in cifre

Il Comune durante la predisposizione del PAES aveva creato il primo inventario base delle emissioni (IBE) per l'anno 2010 e successivamente l'inventario di monitoraggio IME per l'anno 2016, quest'ultimo redatto con il presente Rapporto di Monitoraggio 2019.

Sulla base dei nuovi inventari, la riduzione percentuale delle emissioni di CO₂e dal 2010 al 2016 è pari al **16,5%** con una diminuzione delle emissioni pro-capite da 5,42 a 4,48 tonnellate di CO₂e per abitante.

¹ Su base popolazione [2018 ISTAT](#)

Bilancio energetico territoriale	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	MWh	MWh	%
Comune	3.778	2.746	-27,3%
Privati	225.850	190.823	-15,5%
TOT	229.628	193.569	-15,7%

Tabella 1 Confronto fra IBE e IME consumi energetici

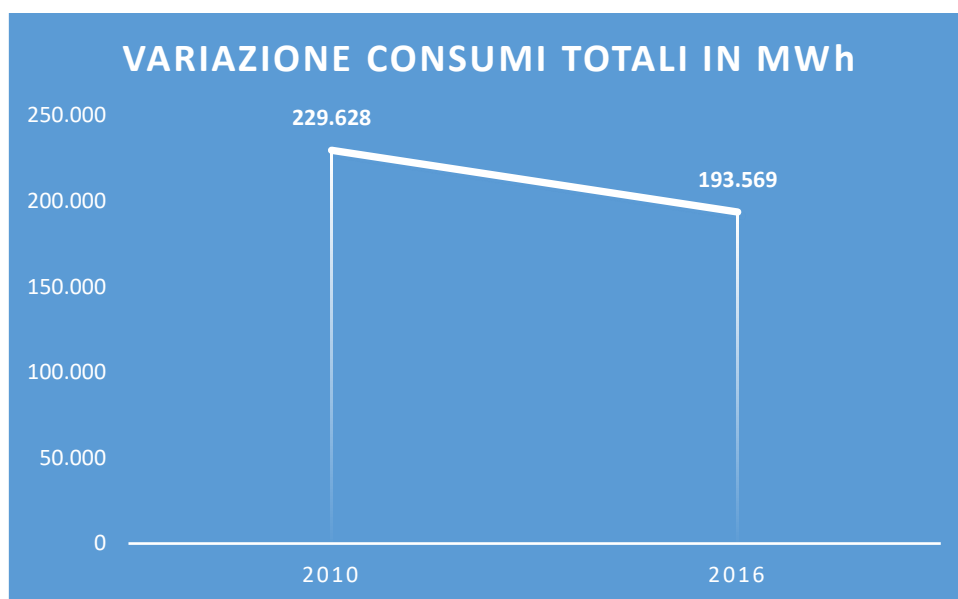


Figura 4 Consumi di energia

Bilancio emissivo territoriale	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	tCO _{2e}	tCO _{2e}	%
Comune	488	301	-38,3%
Privati	60.375	50.515	-16,3%
TOT	60.863	50.816	-16,5%

Tabella 2 Confronto fra IBE e IME emissioni climalteranti

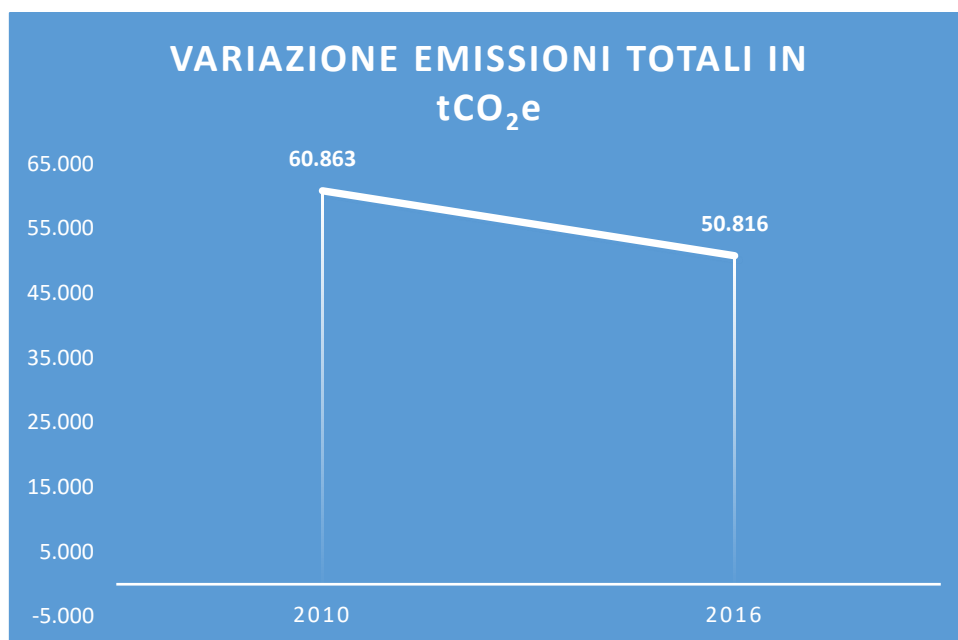


Figura 5 Emissioni climalteranti

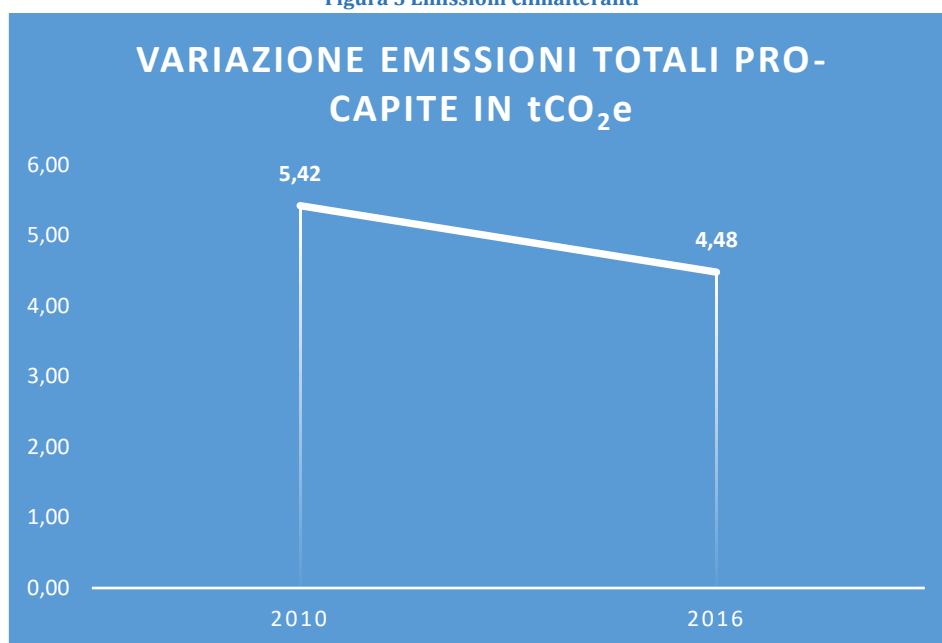


Figura 6 Emissioni pro-capite

Tale risultato positivo è dovuto all'ottima diminuzione dei consumi del comparto pubblico (-27,3%²). I consumi energetici del patrimonio comunale sono calati sia per quanto concerne gli usi energetici degli edifici, attrezzature e impianti (-7% di elettricità; -36% di gas naturale), sia per quanto riguarda gli usi elettrici degli impianti di illuminazione pubblica (-14%).

Nei comparti privati la riduzione dei consumi riguarda prevalentemente l'ambito residenziale (elettricità -7,7%; gas naturale -48,3%). I consumi in industria (elettrico +20%; gas naturale +16,8%) e terziario (elettrico +31,1%; gas naturale >100%) sono da considerarsi in parte il risultato di una ripresa della produzione post crisi economica, ed in parte dalla probabile disaggregazione dei dati riferiti al consumo di gas naturale fra uso residenziale, industriale e terziario. In linea generale, i tre settori privati sopra citati, fanno segnare complessivamente un aumento dei consumi elettrici (+6,6%) ed una riduzione dei consumi di gas naturale (-17,5%).

² Tale riduzione dei consumi, oltre agli interventi di riqualificazione eseguiti è influenzata anche dalla chiusura della Scuola Elementare S. G. Bosco

Nel settore trasporti privati si evince una riduzione dei consumi significativa (-26%). Ciò è dovuto alla notevole contrazione dei consumi di carburante verificatasi all'interno della Provincia di Vicenza ed alla sostanziale variazione del parco veicoli circolante all'interno del territorio comunale e nel territorio provinciale.

A questi dati sul calo dei consumi si associa una produzione locale di energia elettrica rinnovabile da fotovoltaici passata dai 118 MWh del 2010 agli attuali 1.619 MWh.

Inoltre, dal punto di vista della produzione locale di energia, sono stati classificati gli impianti a biomassa liquida operanti sul territorio, dai quali si ottiene una produzione annua stimata di circa 6.300 MWh.

In conclusione si può osservare come la riduzione generale di emissioni nel confronto fra IBE 2010 e IME 2016 sia pari a **9.860 tCO_{2e}**.

Per quanto riguarda le azioni pianificate nel 2010, **19** risultano già completate e **2** sono in fase di attuazione e **4** sono nuove, **1** non è stata ancora avviata e **2** sono state ricalcolate con dati aggiornati non precedentemente disponibili.



Figura 7 Status attuazione Azioni del PAES

Ambito	N. Azione	Status	tCO ₂ effettive al 2018 tramite Azioni del PAES
AZIONI DIRETTE DEL COMUNE	A-2.a		10
	A-1		0
	A-7		8
	A-4		41
	A-5		0
	A-11		1.959
	A-9		371
	A-9.a		0
	A-10		44
	A-3.a		4
	A-8		10
	A-17		0
	A-18		6
	A-21		246
	A-21.a		0
	A-12		88
	A-22		0
AZIONI INDIRETTE AMBITO PRIVATO	A-2.b		412,32
	A-3.b		0
	A-6		458,2
	A-8.a		3611
	A-12.a		0
	A-13		0
	A-14		198
	A-15		0
	A-16		0
	A-19		921
	A-20		295
	A-21		2.476
TOTALE			11.160

Azioni completate	19
Azioni in corso	2
Azioni nuove	4
Azioni ricalcolate	2
Azioni non avviate	1

Tabella 3 Sintesi dello stato di attuazione delle Azioni del PAES per ambito e rapporto emissioni previste/abbattute

2 QUADRO GENERALE DELLE AZIONI DEL PAES DEL COMUNE DI CREAZZO

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 strategica 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

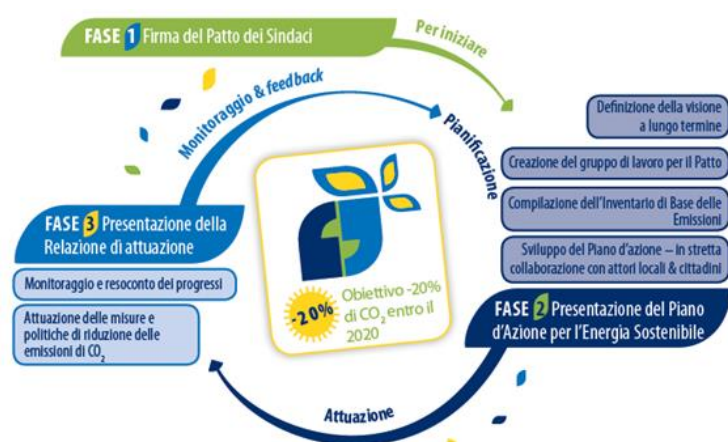


Figura 8 Processo di sviluppo e Monitoraggio del PAES

questo capitolo e nei paragrafi successivi

vengono catalogate tutte le misure pubbliche e private relative all'abbattimento delle emissioni sul territorio comunale di Creazzo 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:

- 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 LE AZIONI DI DIRETTA COMPETENZA DEL COMUNE

Dal 2013 in poi (anno di approvazione del PAES), il Comune di Creazzo 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. Sono state avviate in totale 17 azioni specifiche sugli ambiti di intervento riportati nella figura seguente:



Figura 9 Quadro riassuntivo delle Azioni dirette del Comune per categoria

Il Comune grazie ad una gestione efficiente del proprio patrimonio è riuscito ad andare oltre gli obiettivi prefissati in occasione dell'approvazione del PAES nella sua prima versione ed a attuare misure atte all'abbattimento **pari a 2.789 tCO₂e** agendo in tutti i settori sopra elencati.

2.2 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 12 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:

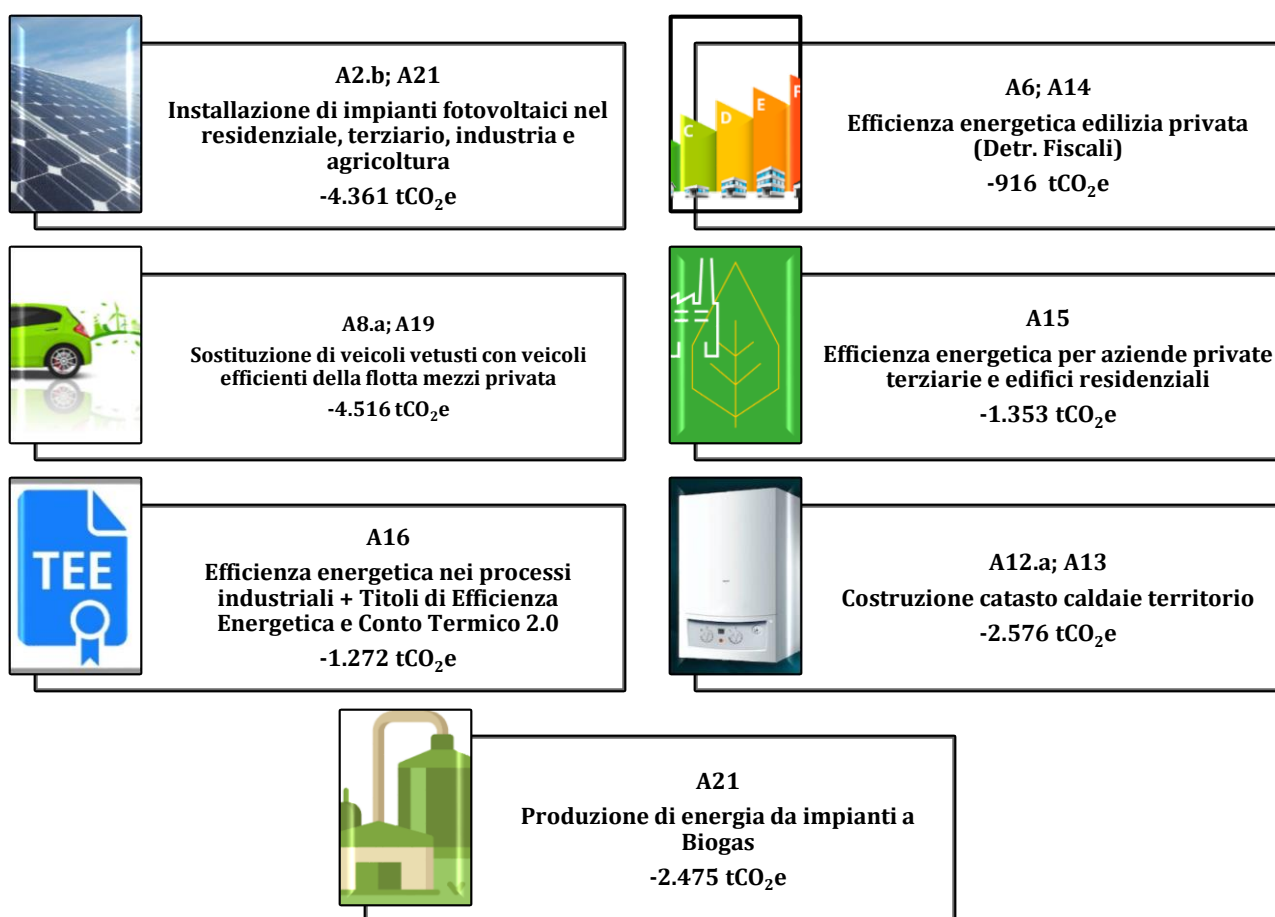


Figura 10 Quadro riassuntivo delle Azioni indirette nei settori privati

Gli ambiti privati hanno contribuito al raggiungimento degli obiettivi del PAES al 2018 per un abbattimento **pari a 8.371 tCO₂e** agendo in tutti i settori sopra elencati.

2.3 STATO DI FATTO DELLE AZIONI INTRAPRESE NEL PERIODO 2011-2016

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI INTRAPRESE NEL PERIODO 2011-2016															
Settore		Scheda Azione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Persona responsabile	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO2 [t/a]	% di incisività dell'Azione sul totale di CO2 emesse	% di realizzazione Azione
Pubblico	Impianti FV Pubblica Amministrazione – Scuola Primaria Ghirotti	A-2.a							Lavori Pubblici – CEV	64.720		22	10	0,02%	100%
	Acquisto di energia elettrica rinnovabile	A-1							Ragioneria – Ambiente	267.196			0	0,00%	100%
	Ciclabilità urbana	A-7							Lavori Pubblici	194.348	32,28		8,2	0,01%	100%
	Riqualificazione edilizia pubblica	A-4							Lavori Pubblici	90.827	204		41	0,07%	100%
	Efficienza energetica dell'illuminazione pubblica - Interventi in economia	A-5							Manutenzioni	40.000	151,3		0	0,00%	100%
	Miglioramento della raccolta differenziata	A-11							Ambiente ed Ecologia				1.958,9	3,25%	100%
	Piantumazione arborea	A-9							Ambiente ed Ecologia	22.000			371	0,62%	100%
	Staccionata eco-sostenibile ciclopedonale Retrone	A-9.a							Ambiente ed Ecologia				0,407	0,00%	100%
	Distributori di acqua potabile	A-10							BBTEC	-			44	0,07%	100%
	Impianto solare termico Nuovo Palazzetto	A-3.a							Ambiente ed Ecologia			21,27	4,3	0,01%	100%
	Servizio Piedibus	A-8							Ufficio Scuola – Volontari	-	39,06		10	0,02%	100%
	Sub Totale										679.091	426,64	43,27	2.447,82	4,06%
Privato	Installazione impianti fotovoltaici in ambito Residenziale, Terziario, Industria e Agricoltura	A-2.b							GSE	1.686.780		1.031	412,32	0,68%	90%
	Installazione di impianti di solare termico	A-3.b							ENEA-Lavori Pubblici					0,00%	Rivalutata in Scheda A-6
	Efficienza energetica da detrazione al 55-65%	A-6							Edilizia Privata	5.469.683	2.291		458,2	0,76%	100%
	Riduzione consumo carburanti nel settore trasporti privati	A-8.a							Ambiente ed Ecologia		13.890		3.611	5,99%	100%
	Sub Totale										7.156.463	16.181	1.031	4.482	7,43%
TOTALE emissioni abbattute periodo 2011-2016										7.835.554	16.608	1.074	6.929	11,49%	
Totale delle emissioni nell'anno di riferimento 2010												60.325			
Obiettivo di abbattimento minimo 2020												12.065			
Riduzione da Azioni realizzate 2011-2016															

2.4 STATO DI FATTO DELLE AZIONI INTRAPRESE NEL PERIODO 2017-2020

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI PIANIFICATE PER IL PERIODO 2017-2020															
Settore		Scheda Azione	2017	2018	2019	2020	Persona responsabile	Costi stimati [€]	Costi sostenuti [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Risparmio energetico effettivo [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile effettiva [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO2 [t/a] prevista	Riduzione emissioni CO2 [t/a] effettiva
Pubblico	Implementazione del PICIL	A-17					Ufficio Tecnico	100.000	100.000	197,00	133,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Promozione del trasporto ciclo-pedonale	A-18					Lavori Pubblici	558.000	558.000	25,07	25,07	0,00	0,00	6,30	6,30
	Nuove piantumazioni arboree	A-21					Ambiente	14.800	14.800					246,00	246,00
	Nuova Staccionata ciclopedonale Retrone	A-21.a					Ambiente							0,11	0,11
	Efficienza Energetica in Edilizia Pubblica	A-12					Lavori Pubblici	408.500	408.500	444,48	444,48	0,00		88,37	88,37
	Informazione e diffusione buone pratiche	A-22					Comune di Creazzo	0	0						
	Sub Totale							1.081.300	1.081.300	667	603	0	0	341	341
Privato	Miglioramento efficienza impianti di riscaldamento	A-12.a					Urbanistica-Edilizia Privata			12.706				2.576	
	Costruzione del catasto caldaie	A-13					Urbanistica-Edilizia Privata								
	Potenziali Detrazioni Fiscali 55-65%	A-14					Urbanistica-Edilizia Privata	7.292.910	1.759.253	3.055	678			458	198
	Eff. Energetica usi elettrici Resid e Commerc.	A-15					Urbanistica-SUAP			3.471		0	0	1.353	
	Efficienza Energetica in Industria	A-16					SUAP-Stakeholders Industria			3.594,00				1.272,20	
	Efficienza Energetica veicoli trasporti privati	A-19					Ambiente	15.705.000		3.461,10	3.532,80			905,00	921,00
	Diffusione di impianti fotovoltaici nel territorio	A-20					Urbanistica-Edilizia Privata	250.020	1.200.478			152,80	750,00	60,00	294,75
	Impianti a biogas attivi sul territorio	A-21					Urbanistica-Ambiente						6.300,00		2.475,90
	Sub Totale							23.247.930	2.959.731	26.287	4.211	153	7.050	6.624	3.890
TOTALE emissioni da abbattere periodo 2017-2020								24.329.230	4.041.031	26.954	4.813	153	7.050	6.965	4.230
Totale delle emissioni nell'anno di riferimento 2010													60.325		
Obiettivo di abbattimento minimo 2020													12.065		
Totale e Percentuale emissioni abbattute nel periodo 2011-2018														11.160	18,5%

Nel presente rapporto di monitoraggio quadriennale del PAES di Creazzo 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 2016³ rispetto ai livelli dell'anno di riferimento 2010, sia sullo stato di attuazione delle misure previste dal PAES. Nel presente capitolo pertanto viene riportato il bilancio energetico-emissivo nell'anno di riferimento 2010 della Comune di Creazzo e viene ricostruito il bilancio energetico-emissivo nell'anno 2016. 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 2010 e nell'IME 2016 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;

³ 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.

3.1 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 Creazzo 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 11 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 12 Disaggregazione degli usi del Gas AEEG

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 sono stati individuati e contattati per la raccolta dei dati di consumo di gas naturale i distributori AP Reti Gas e Coop Pomilia. I distributori del gas citati ha fornito i dati sugli usi di gas naturale

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, impianti a biomassa liquida e solida); dei dati GSE pubblicati sulla piattaforma [Atlaimpianti](#) (tutti gli impianti a fonte rinnovabile); dei Report ENEA sulle detrazioni fiscali e fonti rinnovabili impiegate.

Lo **strumento utilizzato per la redazione dell'IBE 2010 e dell'IME 2016** 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.

3.1.1 INDICATORI TERRITORIALI ED ANALISI COMPARATIVA

Gli indicatori territoriali rappresentano un dato importante ai fini della comparazione fra il bilancio emissivo nell'anno di riferimento 2010 (IBE) ed il bilancio emissivo di monitoraggio 2016 (IME). Tali indicatori di tipo quantitativo rappresentano informazioni chiave che in modo diretto ed esaustivo descrivono lo stato del territorio sotto il energetico, 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.

Indicatori di analisi comparativa		
N. Indicatore	2010	2016
Indicatore 1 - Consumo energia pro-capite	MWh/ab.	MWh/ab.
Indicatore 1.a - Emissioni pro-capite	tCO ₂ /ab.	tCO ₂ /ab.
Indicatore 2 - Consumi energia Residenziale	MWh/Edificio	MWh/Edificio
Indicatore 2.a - Emissioni Residenziale	tCO ₂ /Edificio	tCO ₂ /Edificio
Indicatore 3 - Consumi energia Industria	MWh/az. IND	MWh/az. IND
Indicatore 3.a - Emissioni Industria	tCO ₂ /az. IND	tCO ₂ /az. IND
Indicatore 4 - Consumi energia Terziario	MWh/az. TER	MWh/az. TER
Indicatore 4.a - Emissioni Terziario	tCO ₂ /az. TER	tCO ₂ /az. TER
Indicatore 5 - Consumi energia veicoli privati	Veicolo/ab.	Veicolo/ab.
Indicatore 5.1 - Consumi energia veicoli privati	MWh/Veicolo	MWh/Veicolo
Indicatore 5.a - Emissioni veicoli	tCO ₂ /Veicolo	tCO ₂ /Veicolo
Indicatore 6 - Potenza FER	kWp/ab.	kWp/ab.
Indicatore 6.1 - Produzione FER	MWh/ab.	MWh/ab.
Indicatore 6.2 - Consumo EE non Rinn./Rinn.	MWh RES/NO RES	MWh RES/NO RES
Indicatore 7 - Produzione secco	kg secco/ab.	kg secco/ab.
Indicatore 7.a - Emissione secco	tCO ₂ secco/ab.	tCO ₂ secco/ab.

Tabella 4 Indicatori territoriali 2009-2016 e loro variazione

3.2 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI IME 2016

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 energetico⁴ 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 Creazzo è il 2016. Di seguito viene presentato il bilancio emissivo IME 2016 del Comune di Creazzo per i seguenti settori:

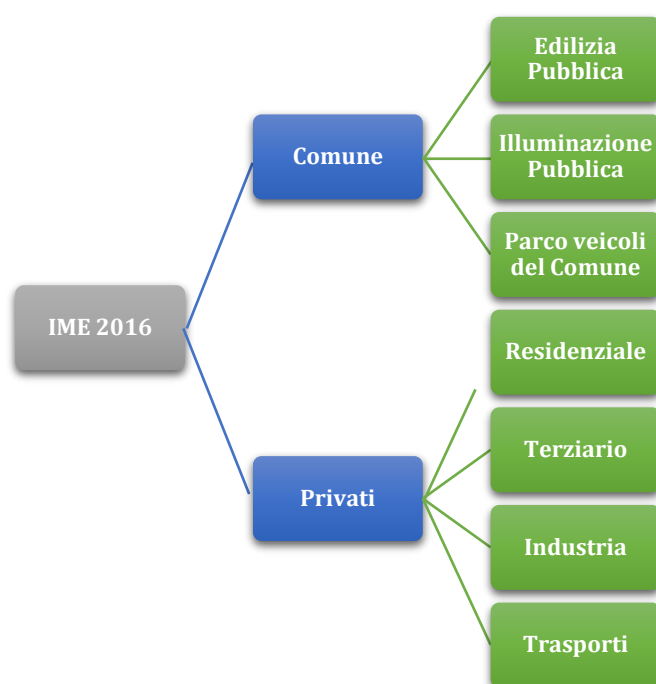


Figura 13 Settori in analisi

⁴ Energy and no energy-related greenhouse gas emissions

3.2.1 CONSUMI ENERGETICI IME 2016

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]							
	Elettricità	Combustibili fossili					Rinnovabili	Totale
		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biofuel	Fotovoltaico	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								
Edifici, attrezzature/impianti comunali	398	1.542						1.940
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	13.326	15.372						28.698
Edifici residenziali	11.979	43.816		1.680				57.475
Illuminazione pubblica comunale	789							789
Industrie (escluse le industrie ETS)	23.289	5.329						28.618
TRASPORTI								
Trasporti privati e commerciali			2.271	48.014	15.555	1.741		67.582
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA								
Impianti a Biomassa liquida							6.300	6.300
Impianti Fotovoltaici							1.636	1.636
Impianti Biomassa Resid.							531	531
Totale	49.781	66.059	2.271	49.695	15.555	1.741	7.936	193.569

Tabella 5 Consumi energetici per vettore e per fonte IME 2016

3.2.1.1 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

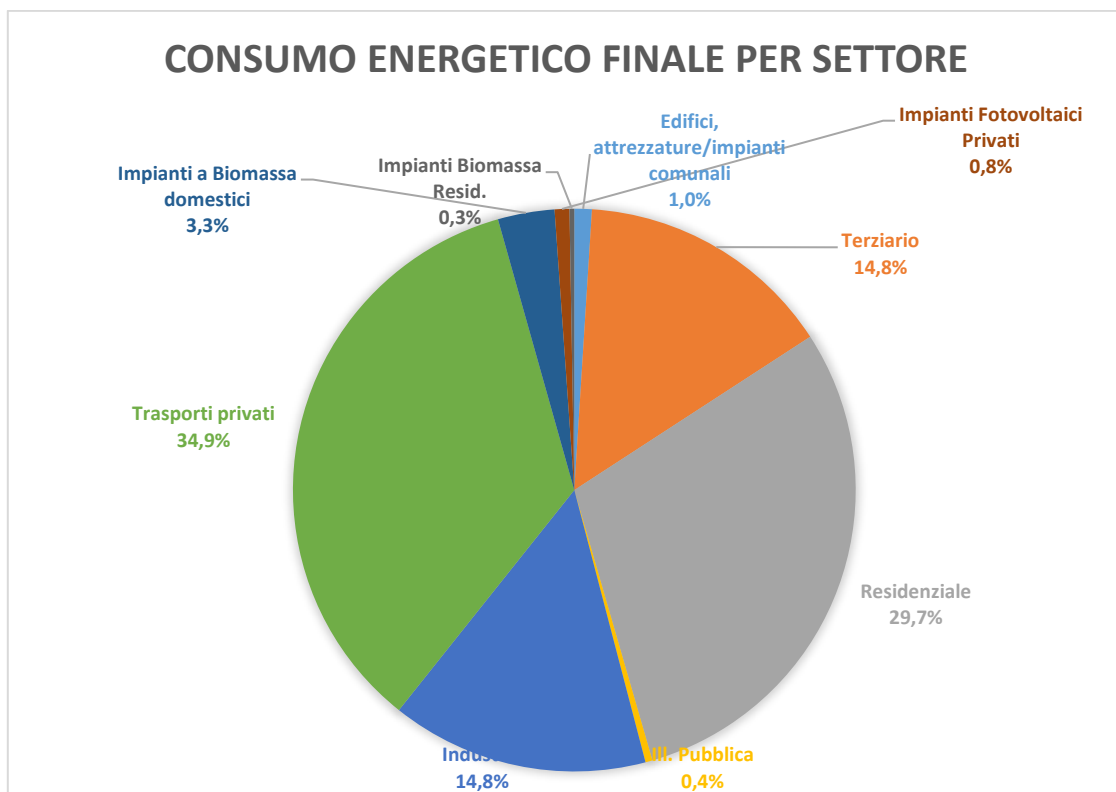


Figura 14 Ripartizione consumi energetici per settore

3.2.1.2 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI PER VETTORE

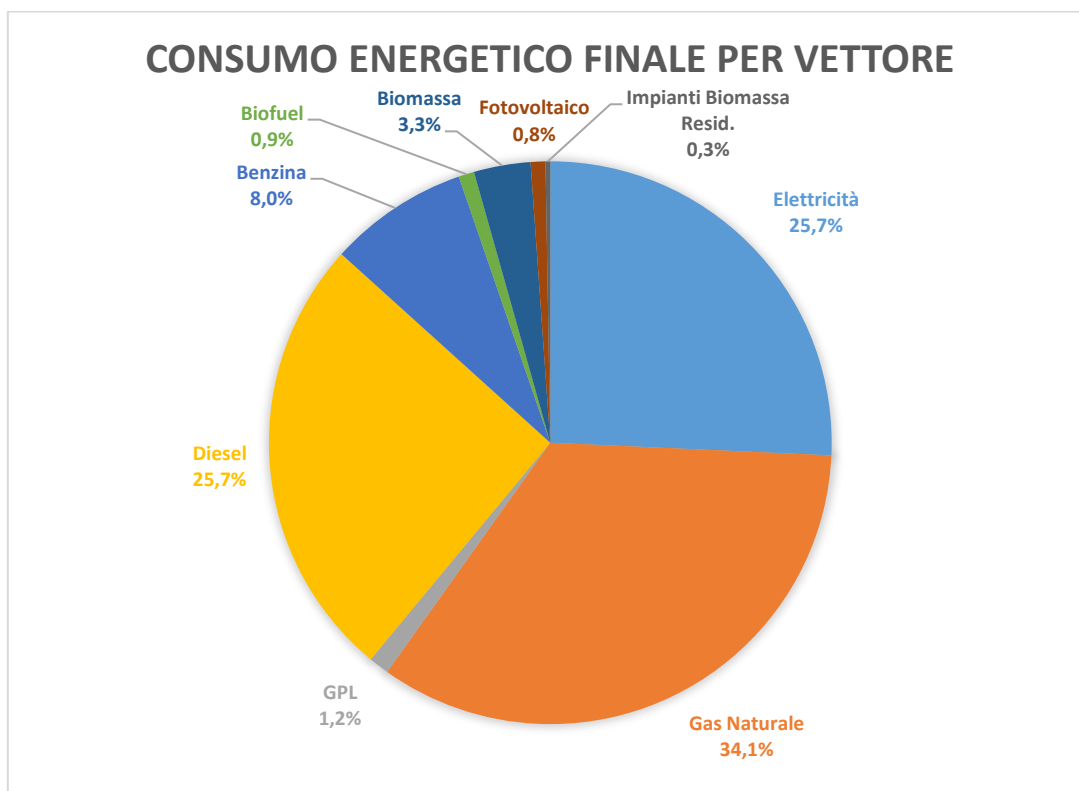


Figura 15 Ripartizione consumi energetici per vettore

3.2.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI IME 2016

Categoria	Emissioni equivalenti di CO2 [t]						
	Elettricità	Combustibili fossili					Totale
		Gas naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biofuel	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	157	308					465
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	5.239	3.072					8.311
Edifici residenziali	4.709	8.758		443			13.909
Illuminazione pubblica comunale	310						310
Industrie (escluse le industrie ETS)	9.155	1.065					10.220
TRASPORTI							
Trasporti privati e commerciali			531	12.645	3.984	390	17.549
ALTRO							
Secco a discarica							526
Impianti a Biomassa liquida							0
Impianti Biomassa Resid.							0
Impianti Fotovoltaici							636
Riduzione di Emissioni dovute all'acquisto di Energia Verde da parte del Comune di Creazzo							467
Totale	19.569	13.203	531	13.087	3.984	390	50.816

Tabella 6 Emissioni climalteranti per settore e per fonte IME 2016

3.2.2.1 EMISSIONI CLIMALTERANTI PER SETTORE

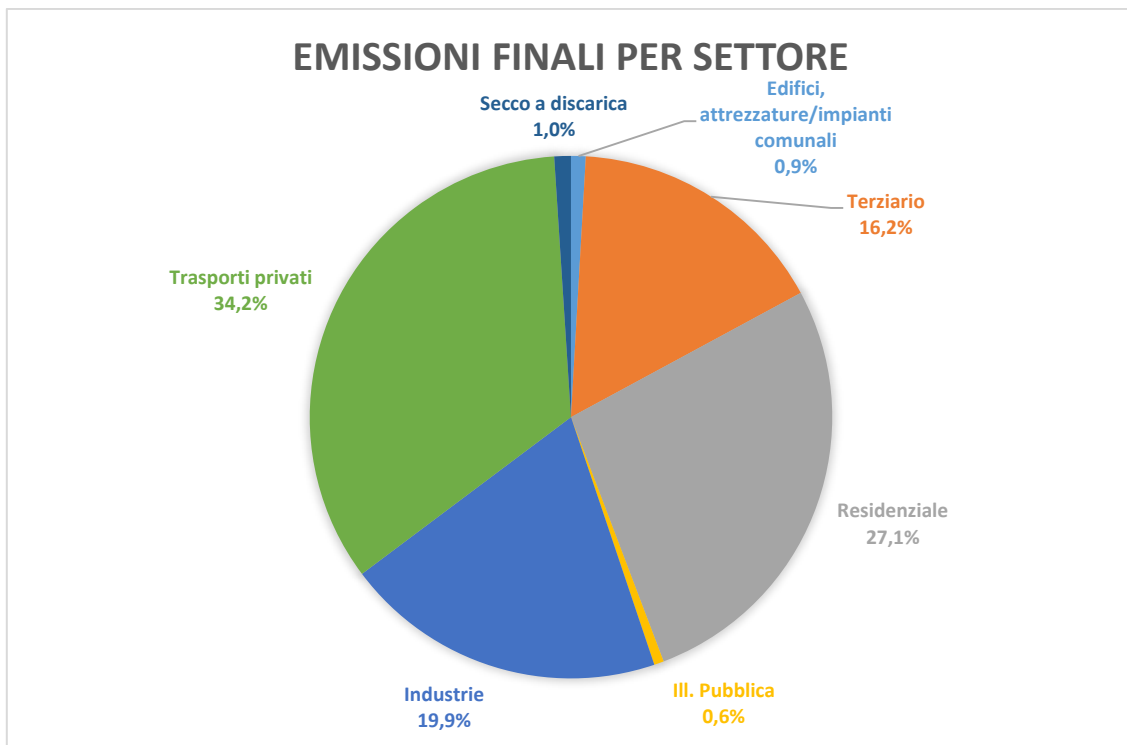


Figura 16 Ripartizione emissioni per settore

3.2.2.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI PER VETTORE

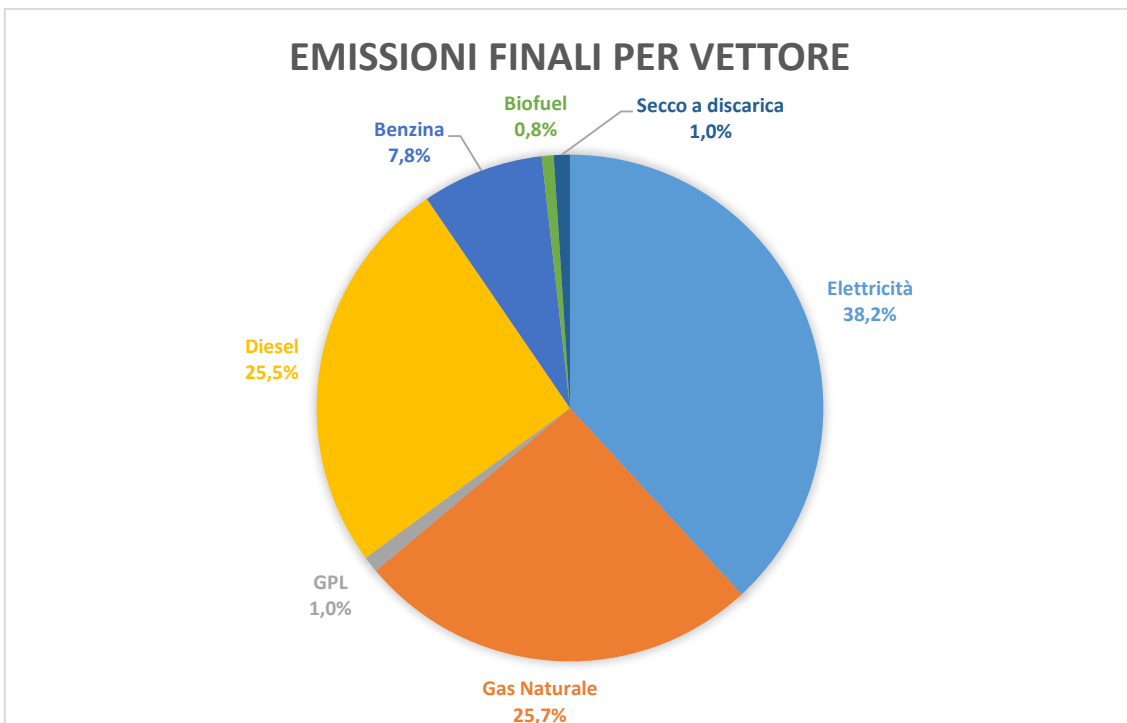


Figura 17 Ripartizione emissioni per vettore

3.3 CONFRONTO FRA IBE 2009 ED IME 2016

3.3.1 COMUNE DI CREAZZO

3.3.1.1 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 2010 e quelli derivanti dall'IME 2016. 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 Creazzo** nella gestione delle proprie strutture, edifici, attrezzature, impianti e flotta veicoli, è riuscito nel corso degli anni fra il 2010 ed il 2016 a ridurre il proprio consumo energetico del **27,3%** rispetto all'anno base 2010. Nel confronto 2010-2016 la gestione energetica del patrimonio è migliorata in tutti i settori: edilizia, infrastrutture, impianti, illuminazione pubblica e parco veicoli del Comune.

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio energetico della P.A. per settore		
	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	MWh	MWh	%
Edifici	2.855	1.940	-32%
Illuminazione pubblica	922	789	-14%
Produzione di energia fotovoltaica	0	17	>100%
Acquisto di Energia Elettrica 100% Rinnov.	1.349	1.187	-12%
Totale	3.778	2.746	-27,3%

Tabella 7 Rapporto fra consumi 2010-2016 Patrimonio del Comune di Creazzo

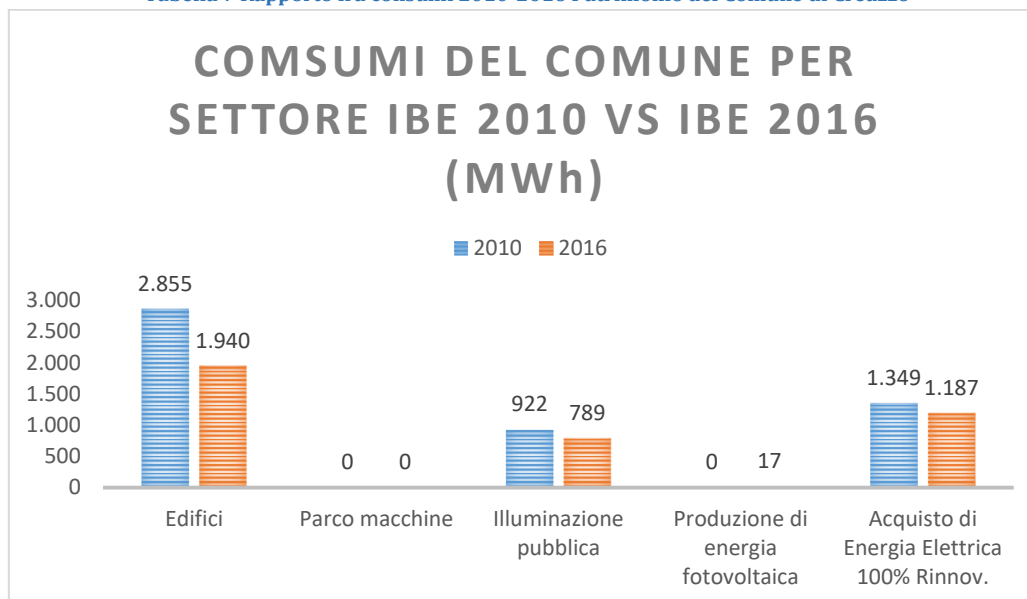


Figura 18 Confronto consumi IBE 2009 VS IME 2016 usi diretti per settore del Comune

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio energetico della P.A. per vettore		
	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	MWh	MWh	%
EE EDILIZIA	427	398	-7%
EE ILL.PUBL.	922	789	-14%
GAS NAT EDILIZIA	2.428	1.542	-36%
EE VERDE EDIF+IP	1.349	1.187	-12%
Totale	3.778	2.746	-27,3%

Tabella 8 Rapporto fra consumi 2010-2016 usi diretti di energia nel Patrimonio di Creazzo

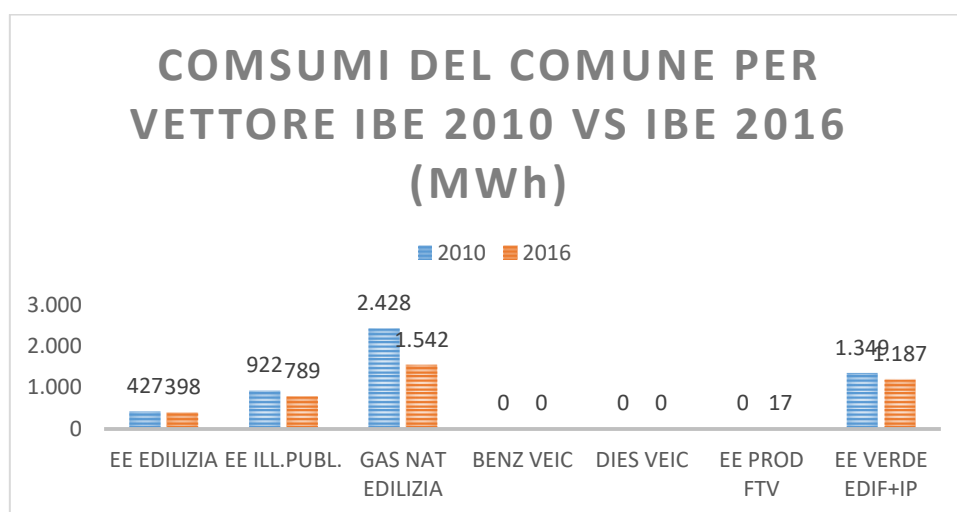


Figura 19 Confronto consumi IBE 2010 VS IBE 2016 usi diretti per vettore del Comune

3.3.1.2 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 riguarda le emissioni correlate agli usi dell'energia nel patrimonio. L'acquisto di energia verde certificata da parte del Comune per gli usi elettrici in edifici, attrezzature, impianti e illuminazione pubblica azzerava le emissioni climalteranti dell'Ente su questo vettore.

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio emissivo della P.A. per settore		
	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	tCO _{2e}	tCO _{2e}	%
Edifici	664	465	-30%
Illuminazione pubblica	381	310	-19%
Emissioni evitate da Produzione di energia fotovoltaica	0	7	>100%
Emissioni evitate da Acquisto di Energia Elettrica 100% Rinnov.	557	467	-16%
Totale	488	301	-38,3%

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

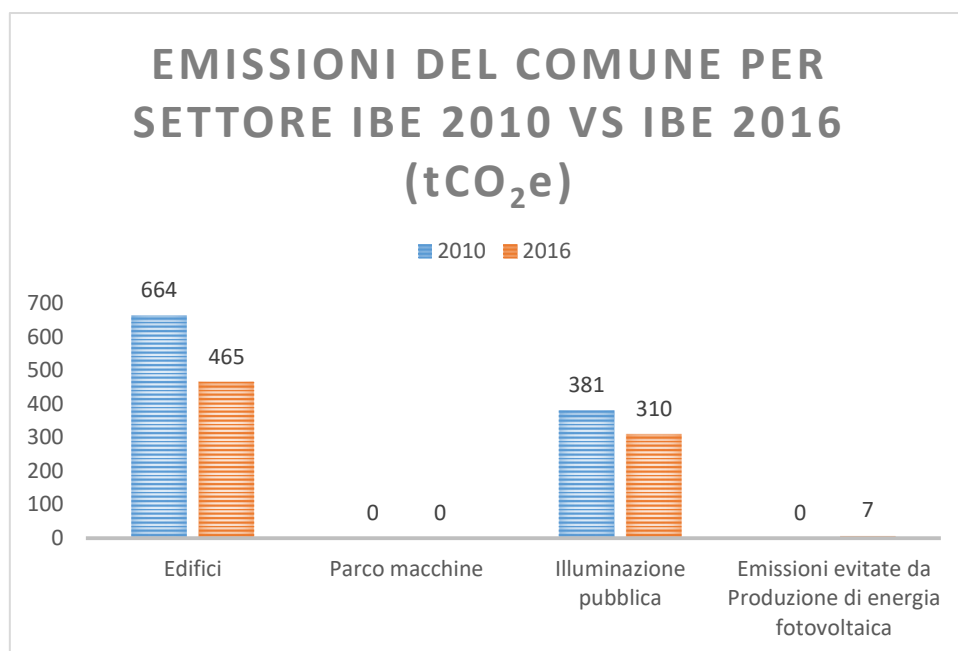


Figura 20 Confronto emissioni climalteranti generate da usi energetici comunali

Per quanto concerne il consumo per vettore si rilevano prestazioni migliorative su tutti i vettori. Si rileva inoltre la produzione elettrica dell'impianto fotovoltaico attivo dal 2011 (anno post IBE), installato presso la Scuola Primaria Ghirotti (Azione 2° del PAES) della potenza nominale di 15,18 kW.

Settore Pubblica Amministrazione	Bilancio emissivo della P.A. per vettore		
	2010 tCO ₂ e	2016 tCO ₂ e	Raffronto 2010-2016 %
EE EDILIZIA	176	157	-11%
EE ILL.PUBL.	381	310	-19%
GAS NAT EDILIZIA	488	308	-37%
tCO ₂ e evit. da Prod. EE FTV	0	7	>100%
EE VERDE EDIF+IP	557	467	-16%
Totale	488	301	-38,3%

Tabella 10 Confronto emissioni climalteranti per vettore generate da usi energetici comunali

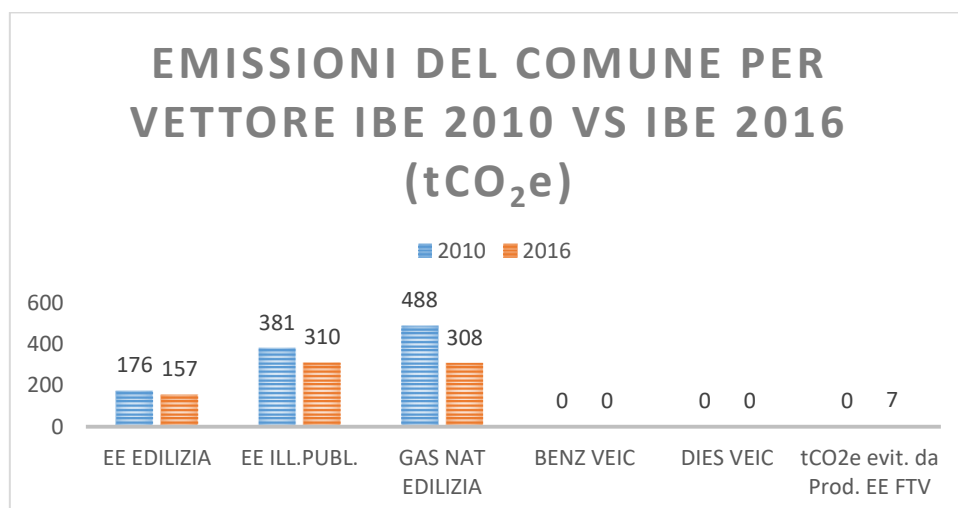


Figura 21 Confronto emissioni climalteranti per vettore generate da usi energetici comunali

3.3.2 SETTORI PRIVATI

3.3.2.1 CONSUMO DI ENERGIA – USI INDIRETTI NEL TERRITORIO

In **ambito privato**, gli incentivi nazionali sulle rinnovabili ed il programma delle detrazioni fiscali hanno consentito unitamente a stagioni termiche meno fredde, ad una riduzione dei consumi energetici pari al **15,5%**. 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 1.619 MWh annui ed una produzione energetica locale da biomassa liquida pari a circa 6.300 MWh al 2016. Stagioni termiche meno rigide, rinnovamento del parco caldaie, ristrutturazioni energetiche in edilizia ed imprese, rinnovo parco veicoli ed in parte anche crisi economica hanno consentito una riduzione dei consumi in tutti i settori eccetto il comparto agricolo-industriale e terziario. Complessivamente grazie all'azione mirata dell'Ente Locale e quella indiretta di cittadini ed imprese al 2016 il consumo energetico complessivo del territorio si è abbassato di oltre 15 punti percentuali.

Bilancio energetico dei settori privati per settore			
Settore	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	MWh	MWh	%
RES	97.686	57.475	-41,2%
COM	12.700	28.698	126,0%
IND+AGR	23.967	28.618	19,4%
TRASP PRIV	91.380	67.582	-26,0%
PROD EE FTV	118	1.619	1272,0%
BIOM. LIQ.	0	6.300	>100%
PROD BIOMAS RES	0	531	>100%
Totali	225.850	190.823	-15,5%

Tabella 11 Rapporto fra consumi 2010-2016 usi indiretti di energia per settore

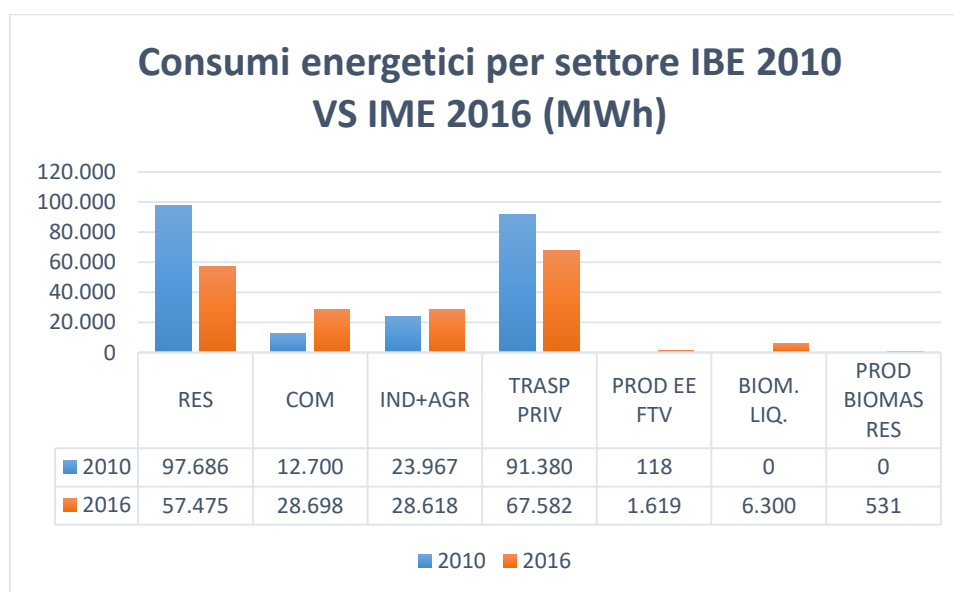


Figura 22 Rapporto fra consumi 2010-2016 usi indiretti di energia per settore

Bilancio energetico dei settori privati per fonte energetica			
Vettore	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	MWh	MWh	%
EE	42.542	48.594	14,2%
GAS NAT	91.810	64.517	-29,7%
DIES	59.383	49.695	-16,3%
MISC BIODIES	0	1.741	>100%
BENZ	24.663	15.555	-36,9%
GPL	7.335	2.271	-69,0%
PROD EE FTV	118	1.619	>100%
BIOM. LIQ.	0	6.300	>100%
PROD BIOMAS RES	0	531	>100%
Totali	225.850	190.823	-15,5%

Tabella 12 Rapporto fra consumi 2010-2016 usi indiretti di energia per vettore

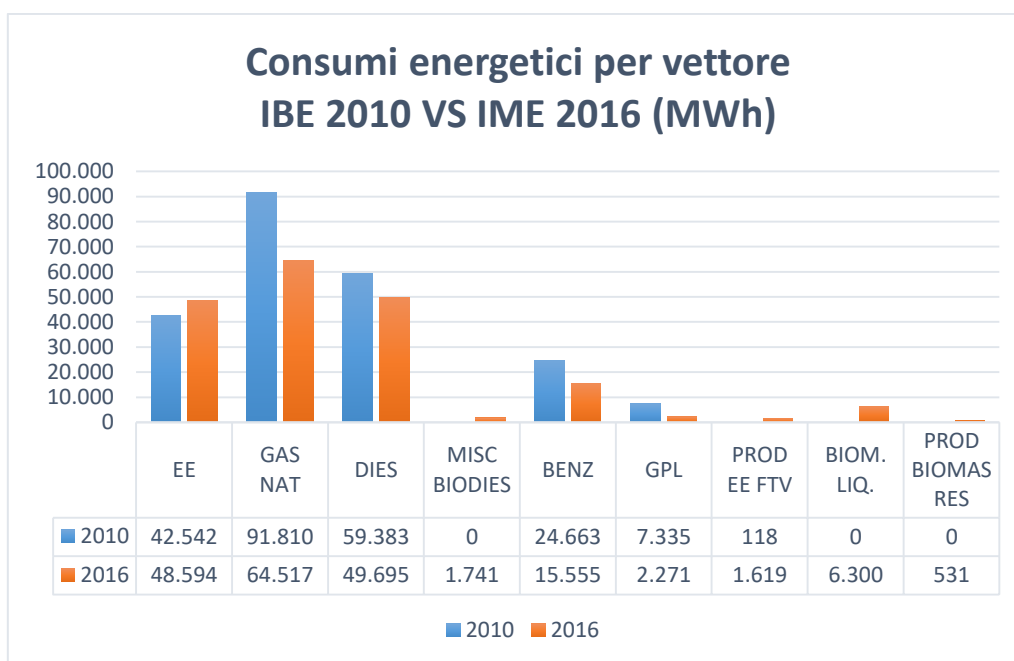


Grafico 1 Rapporto fra consumi 2009-2016 usi indiretti di energia per vettore

Si registra un calo dei consumi energetici sensibile sia nel comparto Residenziale per quanto riguarda il consumo di gas naturale per riscaldamento, cottura cibi e ACS (-30,6%) sia di carburante per trazione (-26% in totale con punte del -36,9% per il vettore benzina). I consumi in aumento riguardano gli usi elettrici nel terziario (+31,1%) ed industria (+20%) e del gas naturale in entrambi i settori appena citati.

Confronto dei consumi per vettore per ogni settore			
Vettore	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	MWh	MWh	%
EE RES.	12.974	11.979	-7,7%
GAS NAT RES.	84.712	43.816	-48,3%
GASOLIO RES.	0	1.680	>100%
EE TERZ.	10.166	13.326	31,1%
GAS NAT TERZ.	2.534	15.372	>100%
EE AGR.+IND.	19.402	23.289	20,0%
GAS NAT AGR.+IND.	4.564	5.329	16,8%
DIES TRASP	59.383	48.014	-19,1%
MISC BIOD. TRASP	0	1.741	>100%
BENZ TRASP	24.663	15.555	-36,9%
GPL TRASP	7.335	2.271	-69,0%
PROD EE FTV	118	1.619	>100%
BIOM. LIQ.	0	6.300	>100%
PROD BIOM. RES	0	531	>100%
Totali	225.850	190.823	-15,5%

Tabella 13 Comparazione per vettore e per settore aggregata

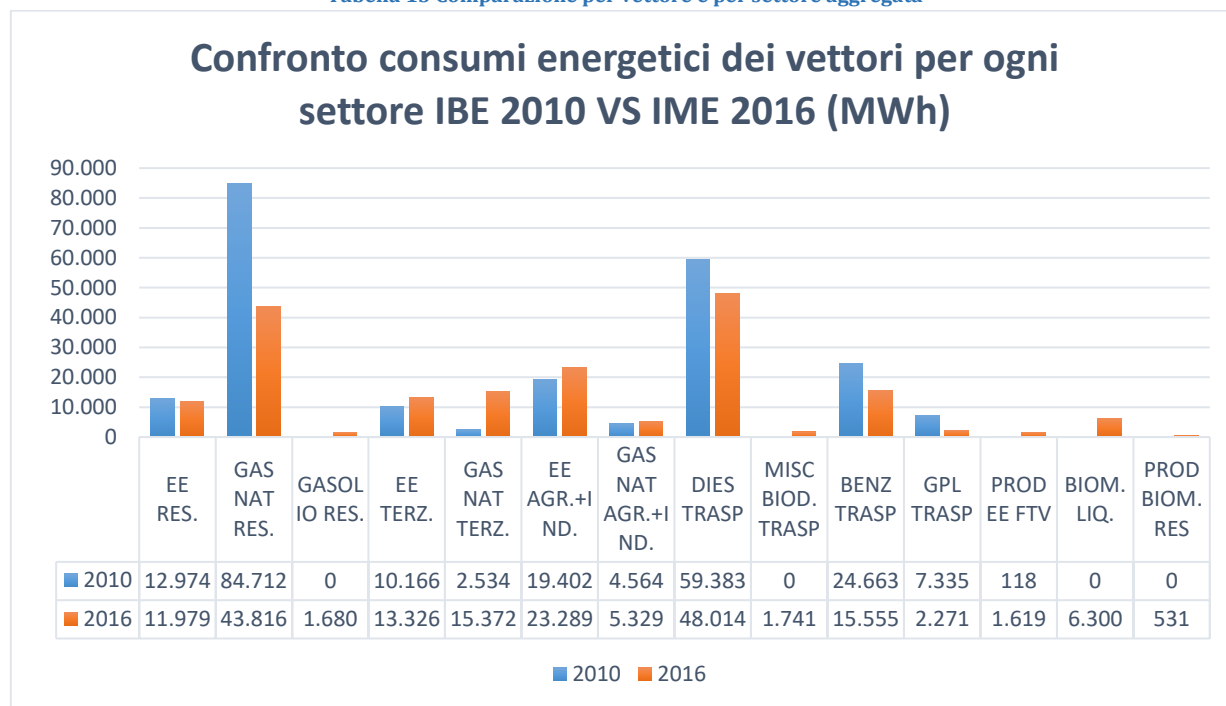


Figura 23 Confronto fra i consumi per vettore nei settori privati

3.3.2.2 EMISSIONI CLIMALTERANTI DA USI ENERGETICI NEL TERRITORIO

Il calo generale dei consumi energetici per diversi settori e vettori ha generato un calo diretto delle emissioni climalteranti sul territorio pari al **16,3%**.

Il carico emissivo per settore si è sensibilmente ridotto nel residenziale e nei trasporti privati mentre è aumentato nel terziario e nell'industria. La produzione locale di energia elettrica da fotovoltaico ha consentito un abbattimento di oltre 630 tCO₂e, il miglioramento della raccolta differenziata al quale è conseguito l'abbattimento della produzione pro-capite di rifiuto secco ha garantito un ulteriore sensibile miglioramento delle emissioni derivanti dal trattamento dei rifiuti (-144 tCO₂e rispetto al 2010).

Bilancio emissivo dei settori privati per Settore			
Settore	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
RES	22.396	13.909	-37,9%
COM	4.708	8.311	76,5%
IND+AGR	8.931	10.220	14,4%
TRASP PRIV	23.670	17.549	-25,9%
BIOM. LIQ.	0	0	0,0%
tCO ₂ e evit. da Prod. EE FTV	49	636	>100%
SECCO DISC.	670	526	-21,5%
PROD BIOMAS RES	0	0	0,0%
Totali	60.375	50.515	-16,3%

Tabella 14 Emissioni climalteranti per settore nel territorio

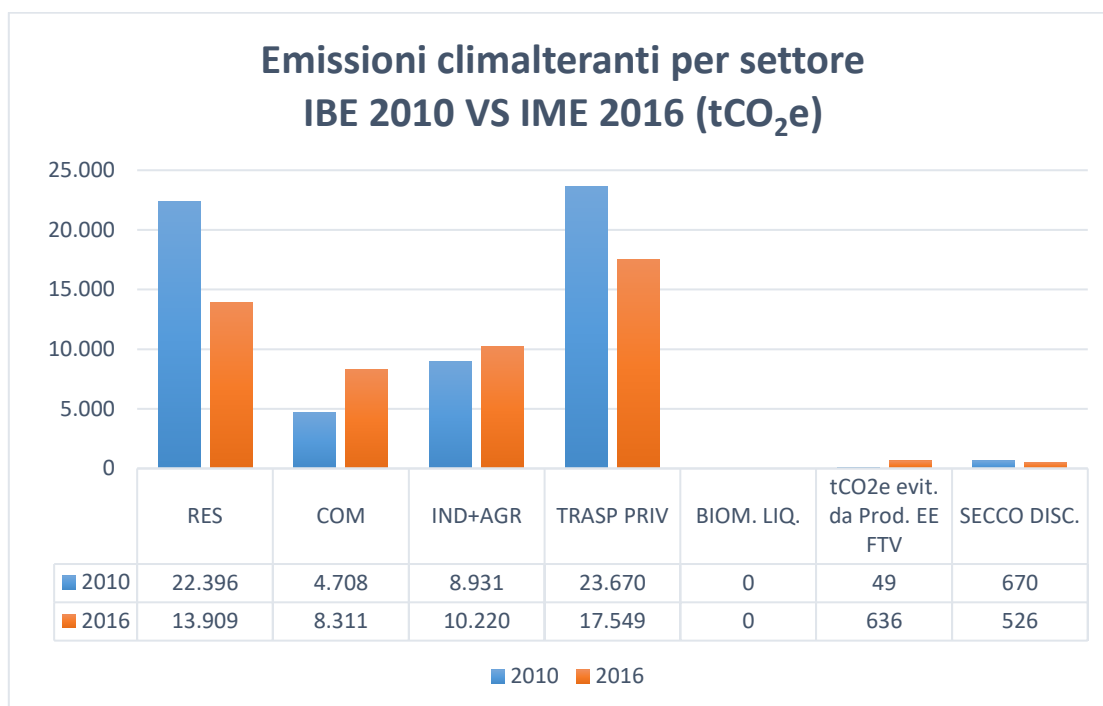


Figura 24 Emissioni climalteranti per settore nel territorio

Dal punto di vista dei vettori energetici i cali maggiori in termini emissivi si registrano nel comparto del consumo di gas naturale e di tutti i vettori dedicati alla trazione nel settore della mobilità privata.

Bilancio emissivo dei settori privati per fonte energetica			
Vettore	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
EE	17.521	19.102	9,0%
GAS NAT	18.466	12.895	-30,2%
DIES	15.638	13.087	-16,3%
MISC BIODIES		390	>100%
BENZ	6.317	3.984	-36,9%
GPL	1.715	531	-69,0%
SECCO DISC.	670	526	-21,5%
BIOM. LIQ.	0	0	#DIV/0!
tCO ₂ e evit. da Prod. EE FTV	49	636	0,0%
PROD BIOMAS RES	0	0	100,0%
Totali	60.375	50.515	-16,3%

Tabella 15 Emissioni climalteranti per vettore nel territorio

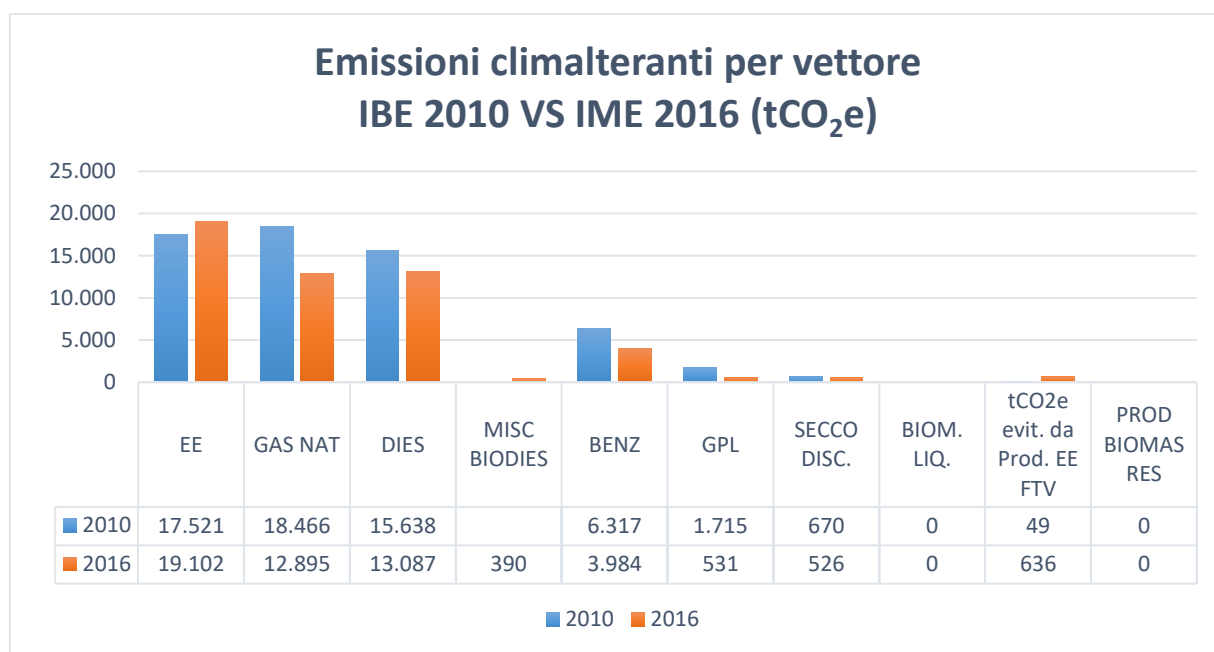


Figura 25 Emissioni climalteranti per vettore nel territorio

Se si analizza il confronto 2010-2016 dal punto di vista emissivo, le riduzioni maggiori si registrano nel consumo di gas naturale in ambito residenziale (-48,6%), frutto di stagioni termiche meno rigide e delle misure di efficienza energetica effettuate tramite le detrazioni fiscali. Le emissioni calano sensibilmente anche nel comparto dei settori privati ed in tutti i vettori 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 elettrici e termici del comparto industriale e terziario:

Confronto delle emissioni per vettore per ogni settore			
Vettore	2010	2016	Raffronto 2010-2016
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	%
EE RES.	5.358	4.709	-12,1%
GAS NAT RES.	17.038	8.758	-48,6%
GASOLIO RES.	0	443	>100%
EE TERZ.	4.199	5.239	24,8%
GAS NAT TERZ.	510	3.072	>100%
EE AGR.+IND.	8.013	9.155	14,2%
GAS NAT AGR.+IND.	918	1.065	16,0%
DIES TRASP	15.638	12.645	-19,1%
MISC BIOD. TRASP	0	390	>100%
BENZ TRASP	6.317	3.984	-36,9%
GPL TRASP	1.715	531	-69,0%
SECCO DISC.	670	526	-21,5%
tCO ₂ e evit. da Prod. EE FTV	49	636	>100%
BIOM. LIQ.	0	0	0%
PROD BIOM. RES	0	0	100,0%
Totali	60.375	50.515	-16,3%

Tabella 16 Confronto fra emissioni per vettore nei settori privati

Confronto emissioni dei vettori per ogni settore IBE 2010 VS IME 2016 (tCO₂e)

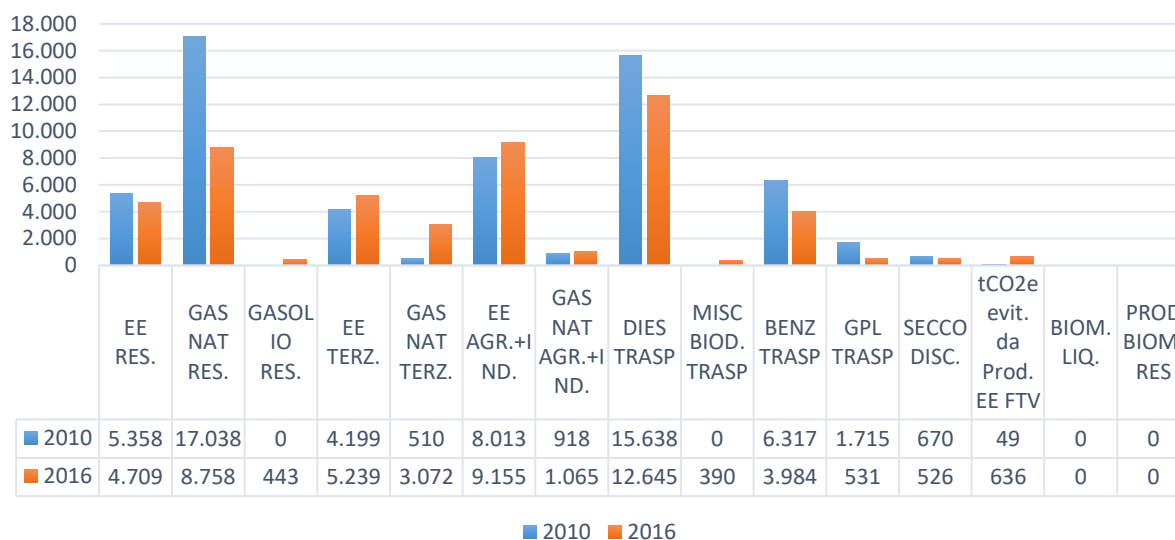


Figura 26 Confronto fra emissioni per vettore nei settori privati

4 ANALISI COMPARATIVA DEGLI INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA ED EMISSIVA

Nei seguenti paragrafi verranno illustrati i dati comparativi per ambito di uso e consumo dell'energia ed emissioni climalteranti correlate per ogni settore. L'analisi riguarda l'intero territorio comunale e restituisce la variazione parametrizzata riguardo al miglioramento/peggioremento degli usi energetici e delle emissioni ad essi correlate. L'approccio di utilizzo di indicatori di performance energetica è tipico dei Sistemi di Gestione dell'Energia, tuttavia tali indicatori sono estremamente utili anche nell'approccio PAES per definire traguardi raggiunti e/o non raggiunti e ridisegnare, qualora necessario, nuovi obiettivi del Piano d'Azione.

Indicatori di analisi comparativa			
N. Indicatore	2009	2016	Variazione %
Indicatore 1 - Consumo energia pro-capite	MWh/ab.	MWh/ab.	-16,6%
	20,45	17,05	
Indicatore 1.a - Emissioni pro-capite	tCO ₂ /ab.	tCO ₂ /ab.	-17,4%
	5,42	4,48	
Indicatore 2 - Consumi energia Residenziale	MWh/Edificio	MWh/Edificio	-43,6%
	52,49	29,60	
Indicatore 2.a - Emissioni Residenziale	tCO ₂ /Edificio	tCO ₂ /Edificio	-40,5%
	12,03	7,16	
Indicatore 3 - Consumi energia Industria	MWh/az. IND	MWh/az. IND	31,6%
	54,10	71,19	
Indicatore 3.a - Emissioni Industria	tCO ₂ /az. IND	tCO ₂ /az. IND	26,1%
	20,16	25,42	
Indicatore 4 - Consumi energia Terziario	MWh/az. TER	MWh/az. TER	126,5%
	16,01	36,28	
Indicatore 4.a - Emissioni Terziario	tCO ₂ /az. TER	tCO ₂ /az. TER	77,0%
	5,94	10,51	
Indicatore 5 - Consumi energia veicoli privati	Veicolo/ab.	Veicolo/ab.	3,0%
	0,79	0,82	
Indicatore 5.1 - Consumi energia veicoli privati	MWh/Veicolo	MWh/Veicolo	-29,0%
	10,27	7,29	
Indicatore 5.a - Emissioni veicoli	tCO ₂ /Veicolo	tCO ₂ /Veicolo	-28,8%
	2,66	1,89	
Indicatore 6 - Potenza FER	kWp/ab.	kWp/ab.	>100%
	0,011	0,143	
Indicatore 6.1 - Produzione FER	MWh/ab.	MWh/ab.	>100%
	0,000	0,14	
Indicatore 6.2 - Consumo EE non Rinn./Rinn.	MWh RES/NO RES	MWh RES/NO RES	>100%
	0,28%	3,33%	
Indicatore 7 - Produzione secco	kg secco/ab.	kg secco/ab.	-12,5%
	82,45	72,16	
Indicatore 7.a - Emissione secco	tCO ₂ secco/ab.	tCO ₂ secco/ab.	-22,4%
	0,06	0,05	

Tabella 17 Risultati derivanti dall'analisi degli indicatori

In linea generale, la tabella evidenzia come tutti gli indicatori di analisi territoriale relativi a dati di consumo energetico ed emissioni climalteranti correlate con gli usi dell'energia, abbiano una tendenza di decremento significativa. L'eccezione è rappresentata dai dati di consumo energetico in ambito **terziario e industriale**. In questi specifici settori si evidenzia in generale un aumento dei consumi energetici (elettricità e gas naturale) pari rispettivamente al 36,1% in industria e 126% nel terziario rispetto ai livelli del 2010.

Il consumo di **energia pro-capite** si è ridotto del 16,6%, contestualmente le emissioni pro-capite sono passate da 5,42tCO₂e anno/ab. a 4,48tCO₂e con una riduzione del 17,4%. Risultati importanti si registrano anche in ambito **residenziale** con una contrazione dei consumi per edificio pari al 43,6% e -40,5% di emissioni per edificio. Il comparto **industriale** fa segnare un aumento di sui consumi (+31,6% MWh per azienda) ed emissioni (+26,1% di tCO₂e per azienda). Stesso dicasi per il comparto del terziario dove l'aumento del consumo/azienda raggiunge un +126,5% e l'impatto emissivo per azienda un +77%.

Numeri positivi vengono dal settore dei **trasporti privati** con un -29% su consumi espressi in MWh per veicolo e -28,8% di emissioni per veicolo. La contrazione dei consumi e delle emissioni in questo settore è coadiuvata dal profondo rinnovamento della flotta veicoli circolante all'interno del territorio comunale rispetto alle caratteristiche della flotta mezzi circolante nel 2010. Dati importanti provengono anche dall'approvvigionamento e dalla **produzione di energia rinnovabile**, in particolare fotovoltaica: dagli 0,000001 MWh prodotti per abitante del 2010 si è passati ai 0,14 MWh nel 2016. Il rapporto fra elettricità rinnovabile prodotta e elettricità consumata da fonte fossile nel territorio è passato dallo 0,28% di RES/NO RES del 2010 al 3,3% del 2016. Risultati importanti in termini emissivi vengono anche dalla riduzione della produzione del **rifiuto secco domestico**, con il passaggio dalla produzione di 82,45 kg di secco annui per abitante del 2010 ai 72,16 kg di secco/ab. del 2016. Questo dato ha anche consentito un abbattimento delle emissioni in atmosfera generate dal secco conferito in discarica passando dalle 0,06 tCO₂e/ab. del 2010 alle 0,05tCO₂e/ab. del 2016 con una riduzione del 22,4% dell'indicatore specifico.

4.1 INDICATORE 1; 1.A - CONSUMI ED EMISSIONI PRO-CAPITE

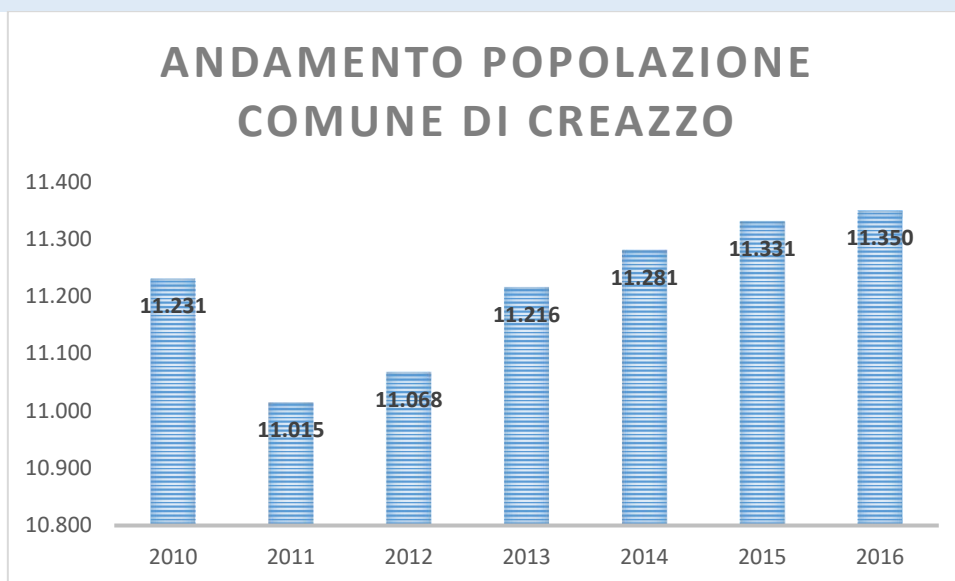


Figura 27 Indicatore matrice

Indicatore 1 - Consumo di energia pro-capite	2010	2016
	MWh/ab.	MWh/ab.
	20,4	17,1

Tabella 18 Consumo pro-capite

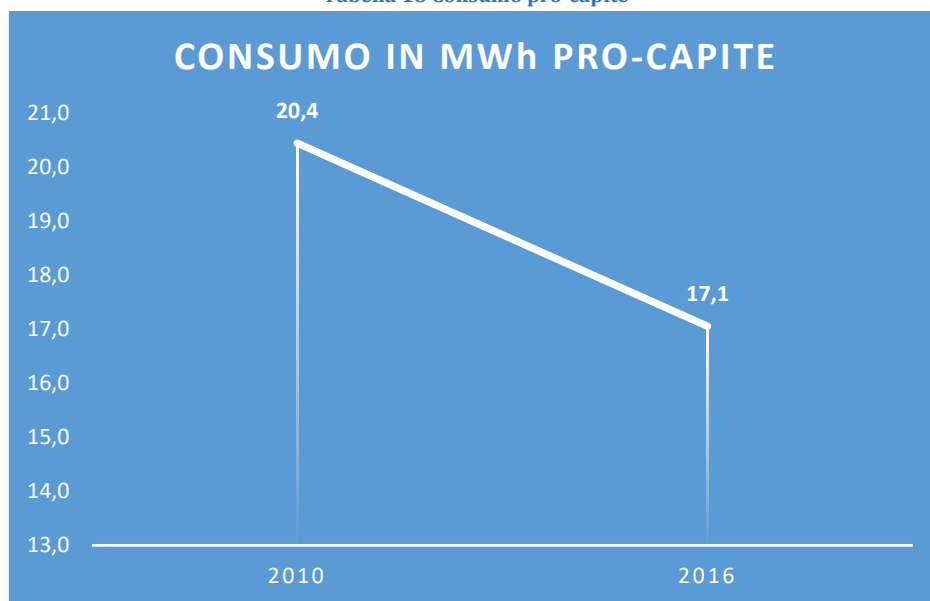


Figura 28 Consumo pro-capite

Indicatore 1.a - Emissioni pro- capite	2010	2016
	tCO ₂ /ab.	tCO ₂ /ab.
	5,4	4,5

Tabella 19 Emissioni pro-capite

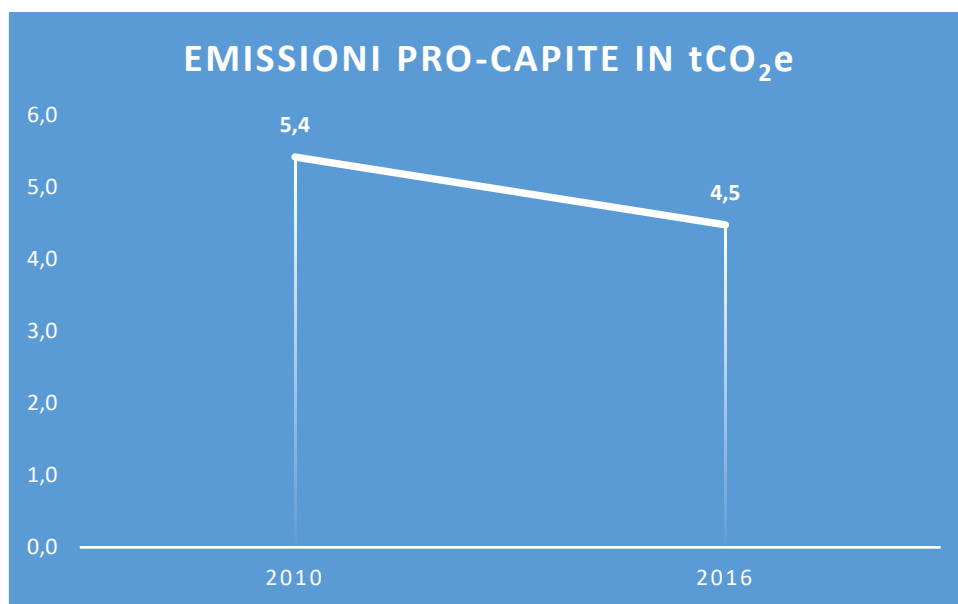


Figura 29 Emissioni pro-capite

4.2 INDICATORI 2; 2.A – CONSUMI ED EMISSIONI RESIDENZIALE

EDIFICI PER EPOCA DI COSTRUZIONE A CREAZZO

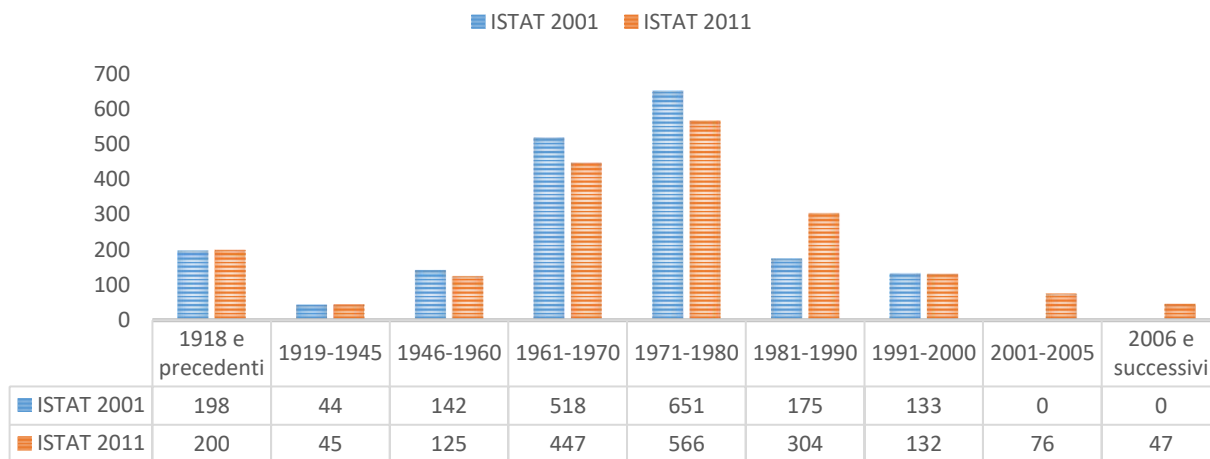


Figura 30 Indicatore matrice

Indicatore 2 - Consumi energia Residenziale	2010	2016
	MWh/Edificio	MWh/Edificio
	52,5	29,6

Tabella 20 Consumi per edificio residenziale

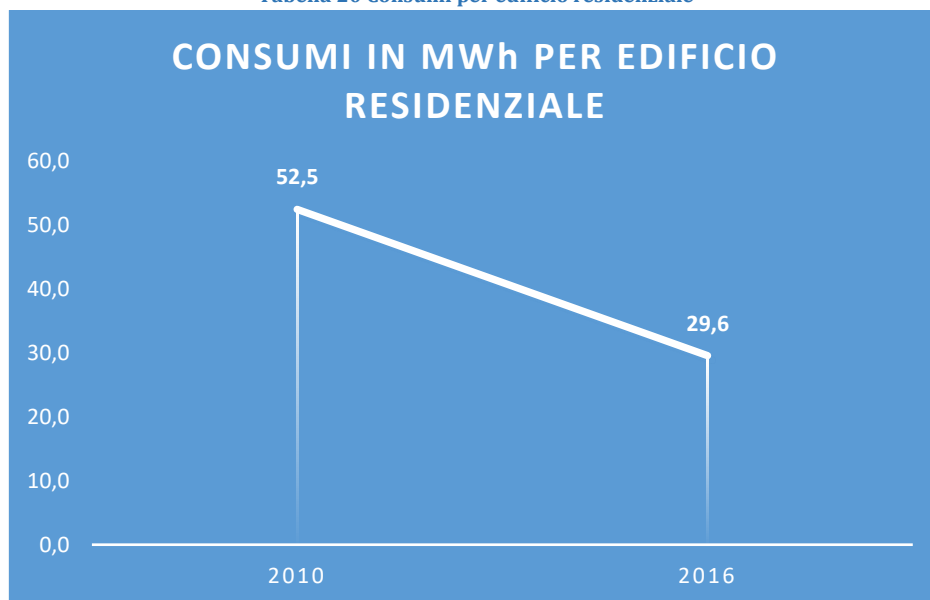


Figura 31 Consumi per edificio residenziale

Indicatore 2.a - Emissioni Residenziale	2010	2016
	tCO ₂ /Edificio	tCO ₂ /Edificio
	12	7,2

Tabella 21 Emissioni per edificio residenziale

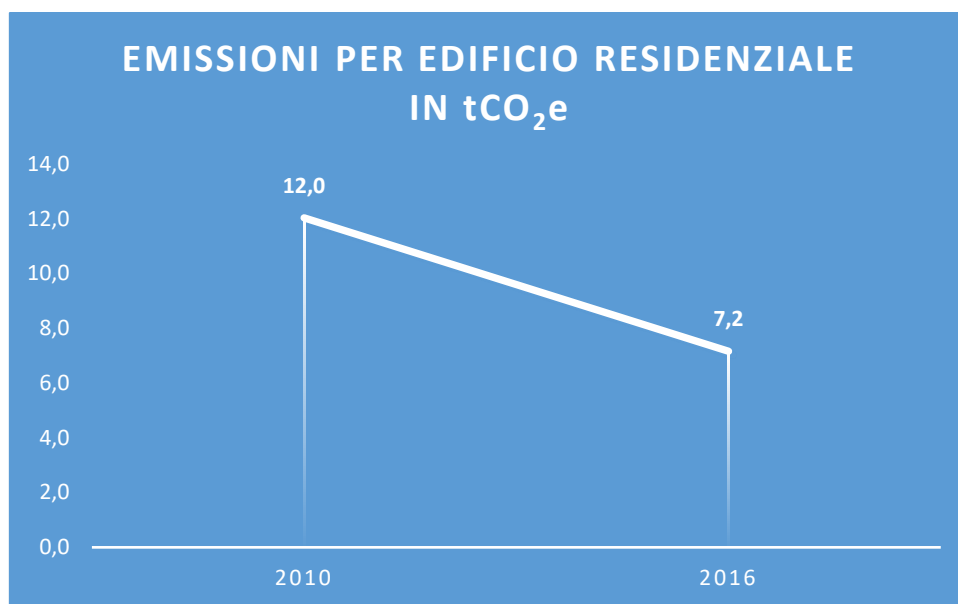


Figura 32 Emissioni per edificio residenziale

4.3 INDICATORI 3; 3.A – CONSUMI ED EMISSIONI INDUSTRIA

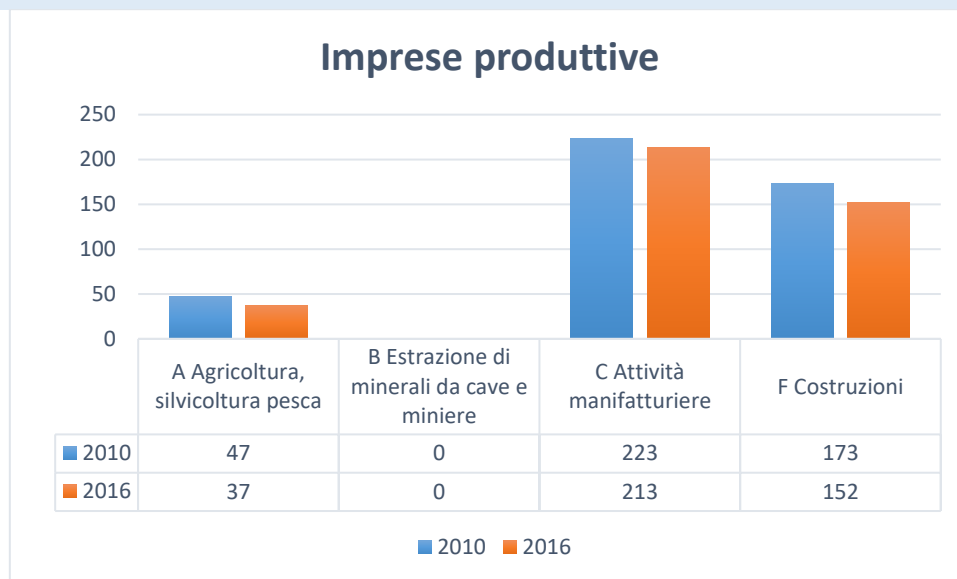


Figura 33 Indicatore matrice

Indicatore 3 - Consumi energia Industria	2010	2016
	MWh/az. IND	MWh/az. IND
	54,1	71,2

Tabella 22 Consumi per azienda industriale

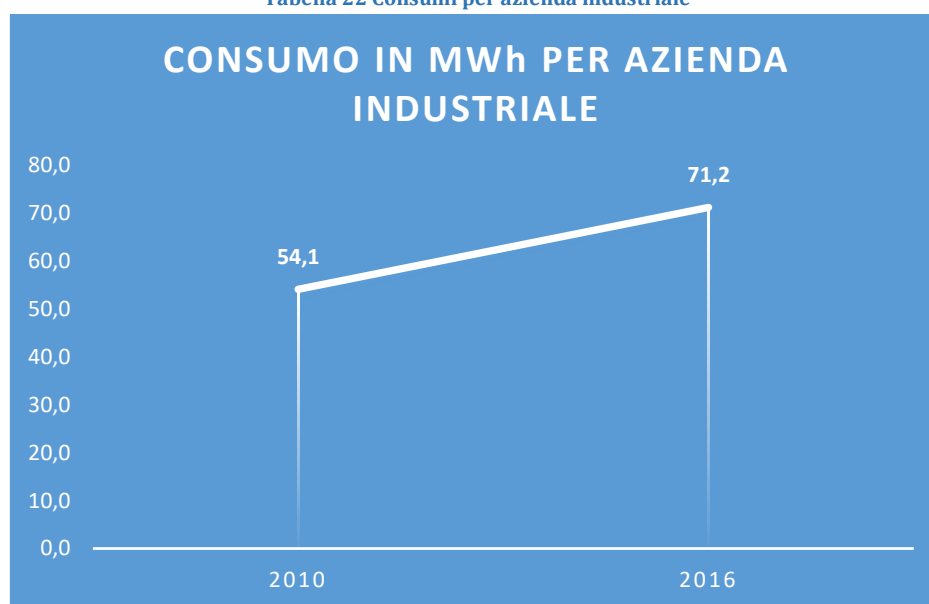


Figura 34 Consumi per azienda industriale

Indicatore 3.a - Emissioni Industria	2010	2016
	tCO ₂ /az. IND	tCO ₂ /az. IND
	20,2	25,4

Tabella 23 Emissioni per azienda industriale

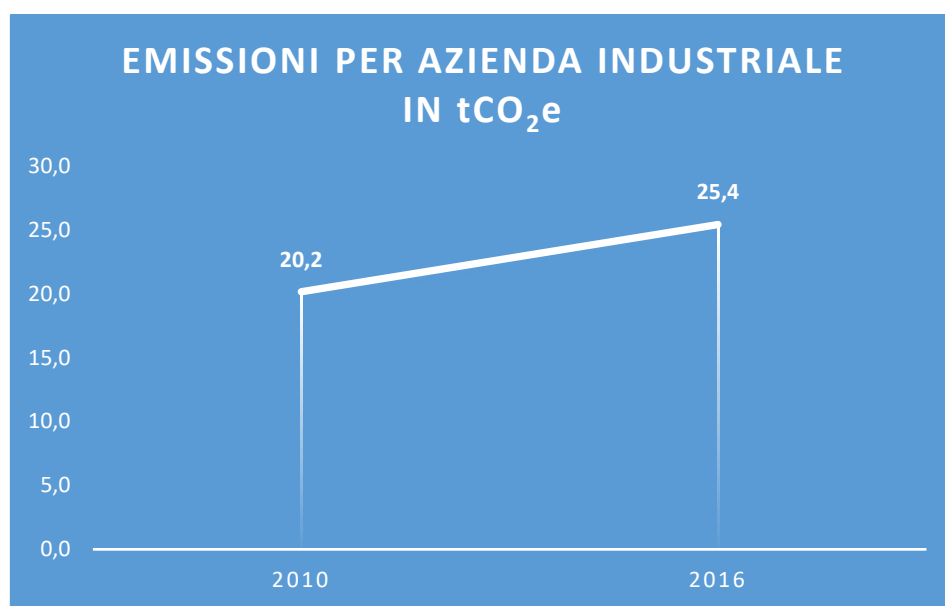


Figura 35 Emissioni per azienda industriale

4.4 INDICATORI 4; 4.A – CONSUMI ED EMISSIONI TERZIARIO

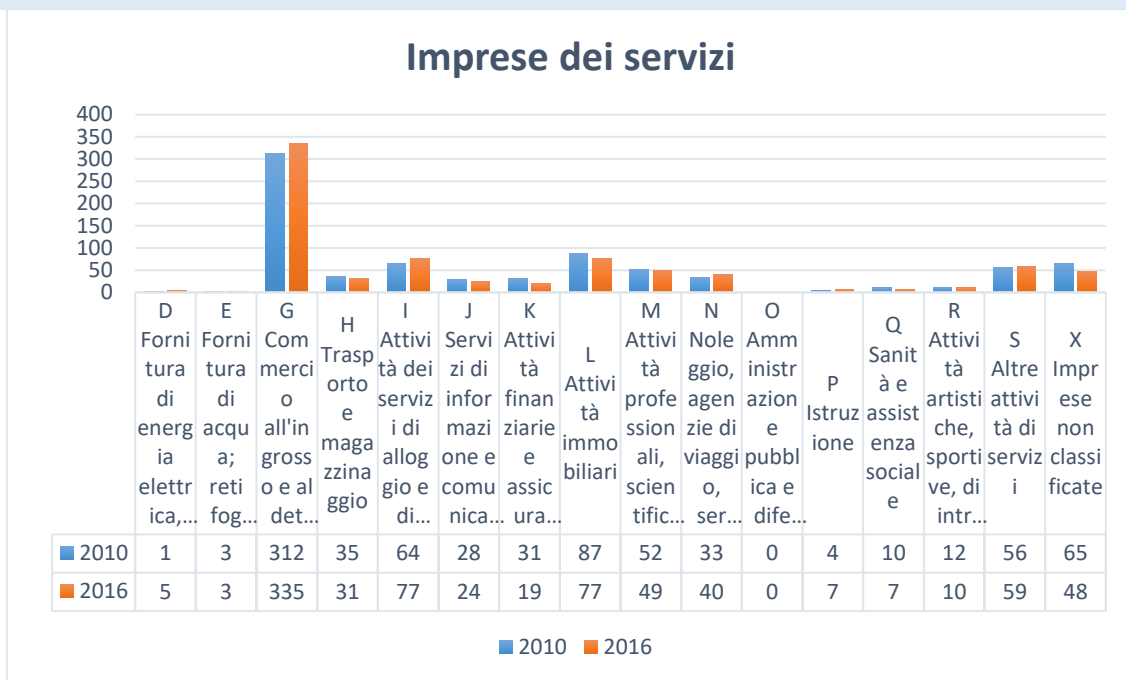


Figura 36 Indicatore matrice

Indicatore 4 - Consumi energia Terziario	2010	2016
	MWh/az. TER	MWh/az. TER
	16	36,3

Tabella 24 Consumi per azienda terziario

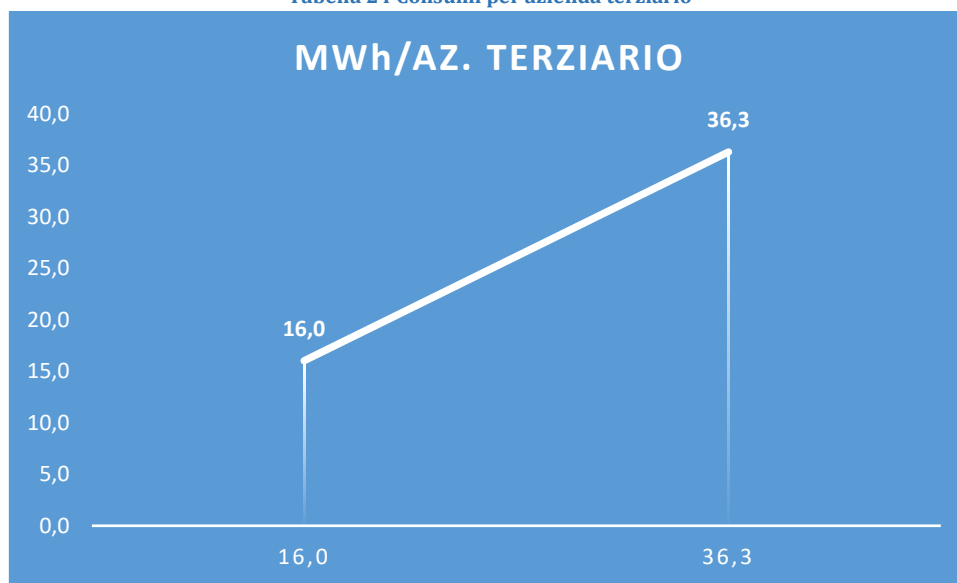


Figura 37 Consumi per azienda terziario

Indicatore 4.a - Emissioni Terziario	2010	2016
	tCO ₂ /az. TER	tCO ₂ /az. TER
	5,9	10,5

Tabella 25 Emissioni per azienda terziario

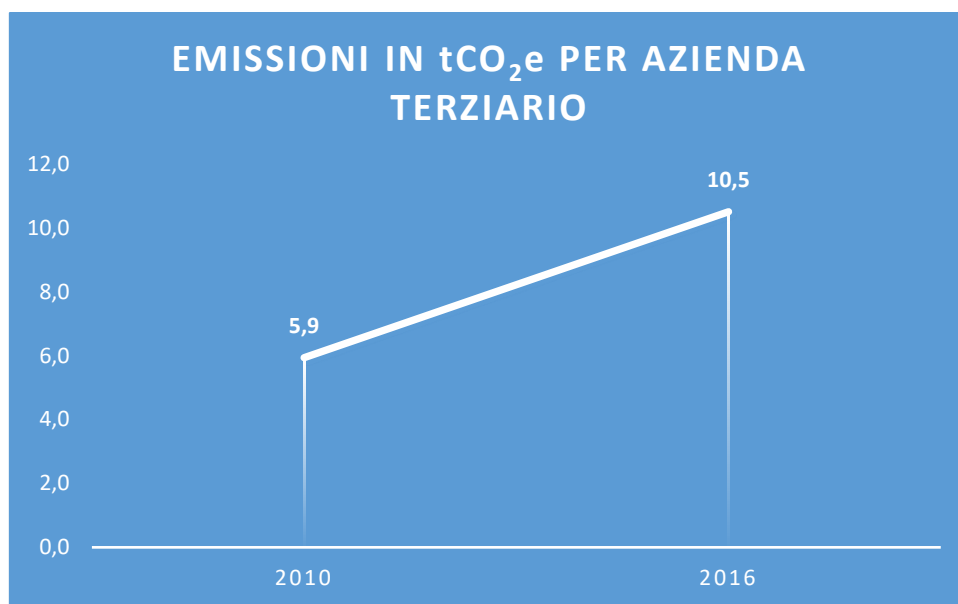


Figura 38 Emissioni per azienda terziario

4.5 INDICATORI 5; 5.1 E 5.A – CONSUMI ED EMISSIONI TRASPORTI PRIVATI

Evoluzione del parco autoveicoli per classe negli anni fra il 2010 ed il 2016 nel Comune di Creazzo

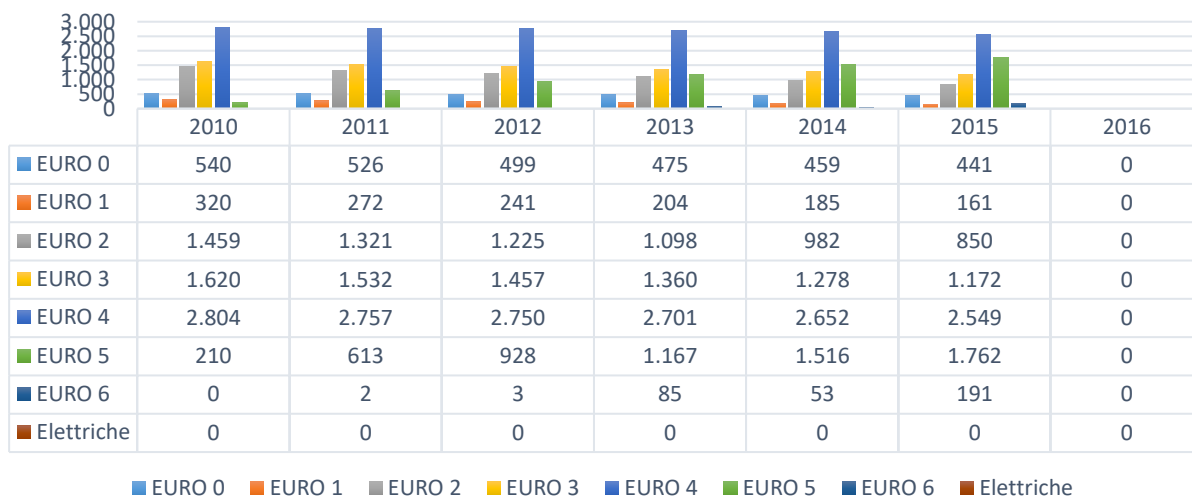


Figura 39 Indicatore matrice

Indicatore 5 - Consumi energia veicoli privati	2010	2016
	Veicolo/ab.	Veicolo/ab.
	0,79	0,82

Tabella 26 Numero veicoli per abitante

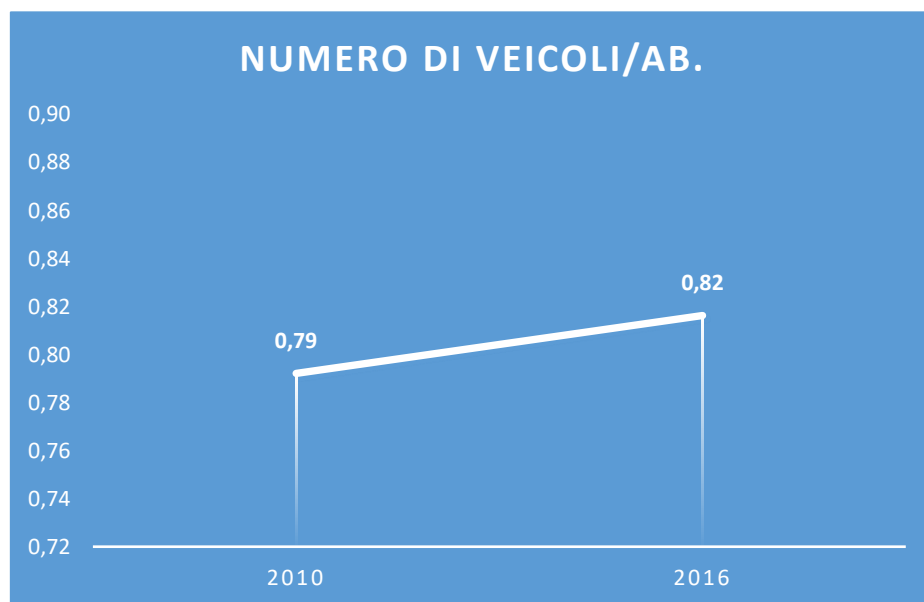


Figura 40 Numero veicoli per abitante

Indicatore 5.1 - Consumi energia veicoli privati	2010	2016
	MWh/Veicolo	MWh/Veicolo
	10,3	7,3

Tabella 27 Consumo per veicolo

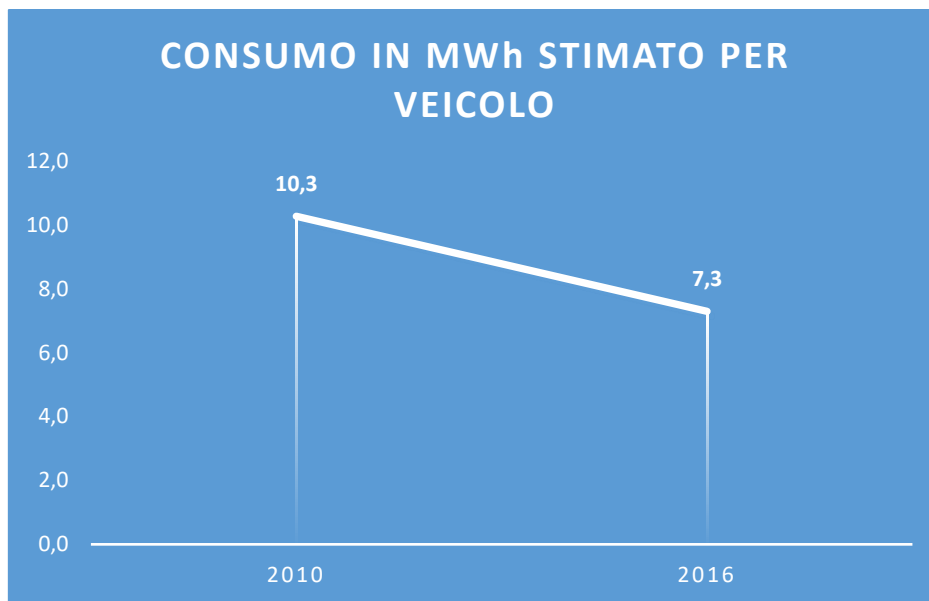


Figura 41 Consumo per veicolo

	2010	2016
Indicatore 5.a - Emissioni veicoli	tCO ₂ /Veicolo	tCO ₂ /Veicolo
	2,7	1,9

Tabella 28 Emissioni per veicolo

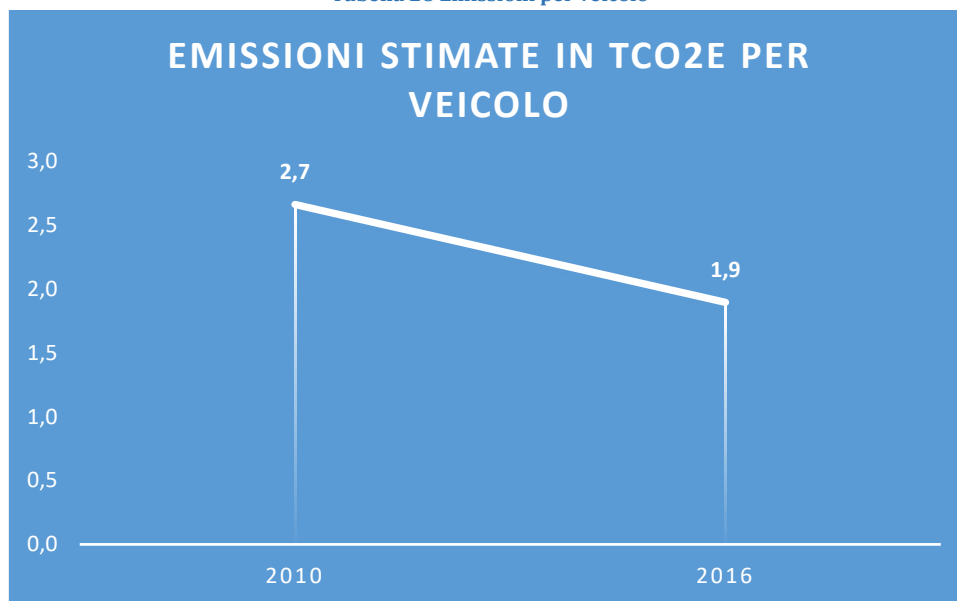


Figura 42 Emissioni per veicolo

4.6 INDICATORI 6; 6.1 E 6.2 – PRODUZIONE DA RINNOVABILE ELETTRICA

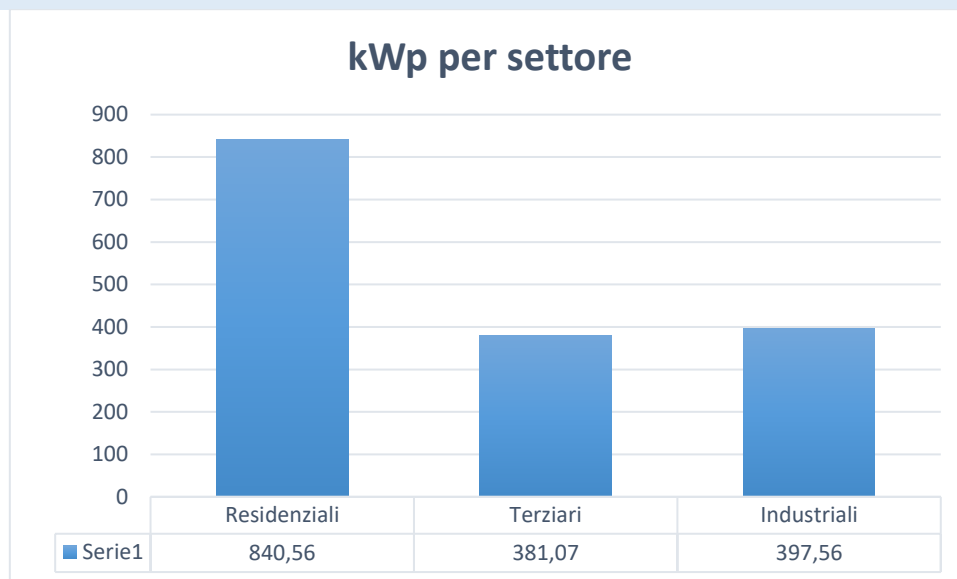


Figura 43 Indicatore matrice

	2009	2016
Indicatore 6 - Potenza FER	kWp/ab.	kWp/ab.
	0,011	0,14

Tabella 29 Potenza fotovoltaica installata per abitante

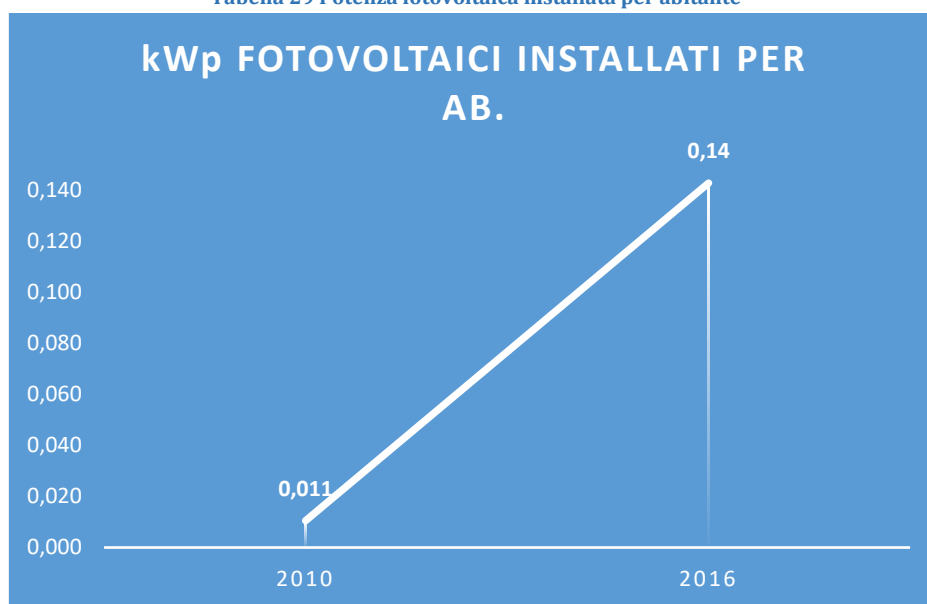


Figura 44 Potenza fotovoltaica installata per abitante

	2010	2016
Indicatore 6.1 - Produzione FER	MWh/ab.	MWh/ab.
	0,00001	0,14

Tabella 30 Produzione fotovoltaica installata per abitante

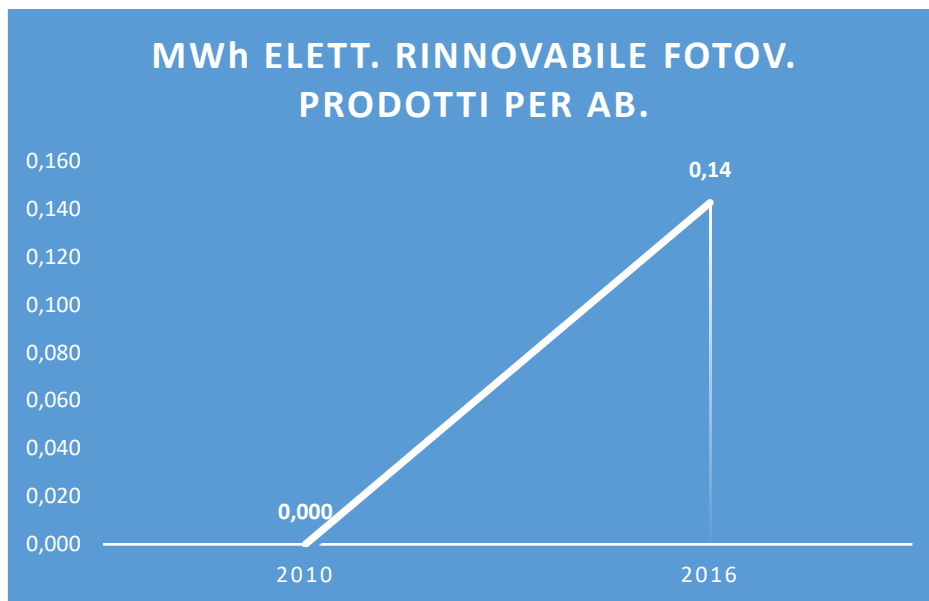


Figura 45 Produzione fotovoltaica installata per abitante

	2010	2016
Indicatore 6.2 - Consumo EE non Rinn./Rinn.	MWh RES/NO RES	MWh RES/NO RES
	0,277%	3,33%

Tabella 31 Rapporto EE NO FER consumata/EE FER prodotta

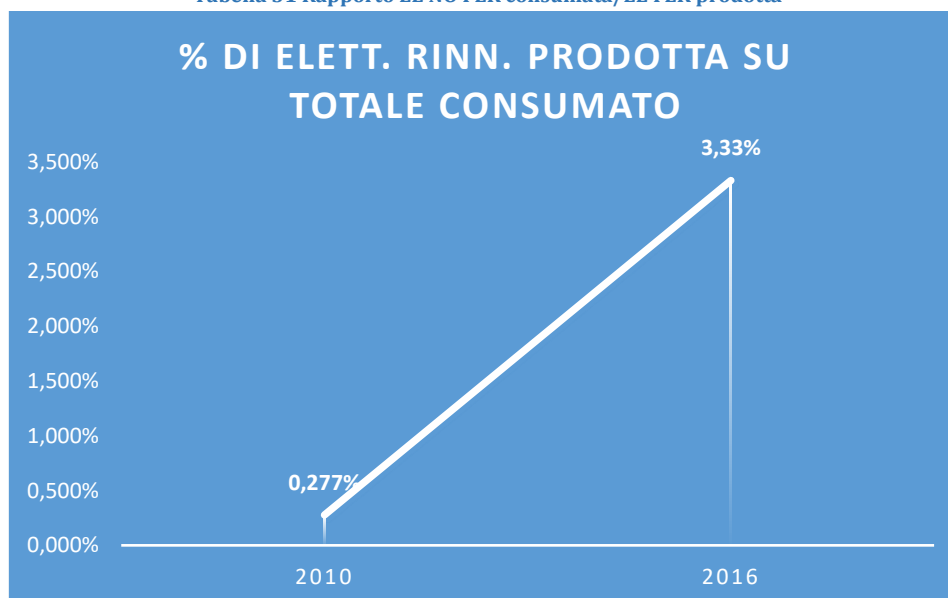


Figura 46 Rapporto EE NO FER consumata/EE FER prodotta

4.7 INDICATORE 7; 7.A – PRODUZIONE DI RIFIUTO SECCO ED EMISSIONI

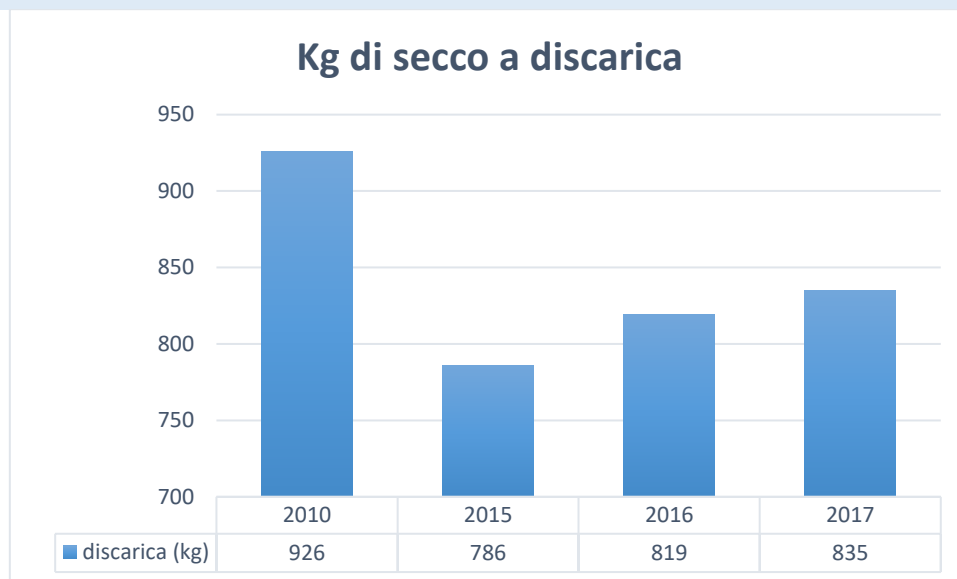


Figura 47 Indicatore matrice

	2010	2016
Indicatore 7 - Produzione secco	kg secco/ab.	kg secco/ab.
	82,45	72,16

Tabella 32 Quantità di secco prodotto per abitante

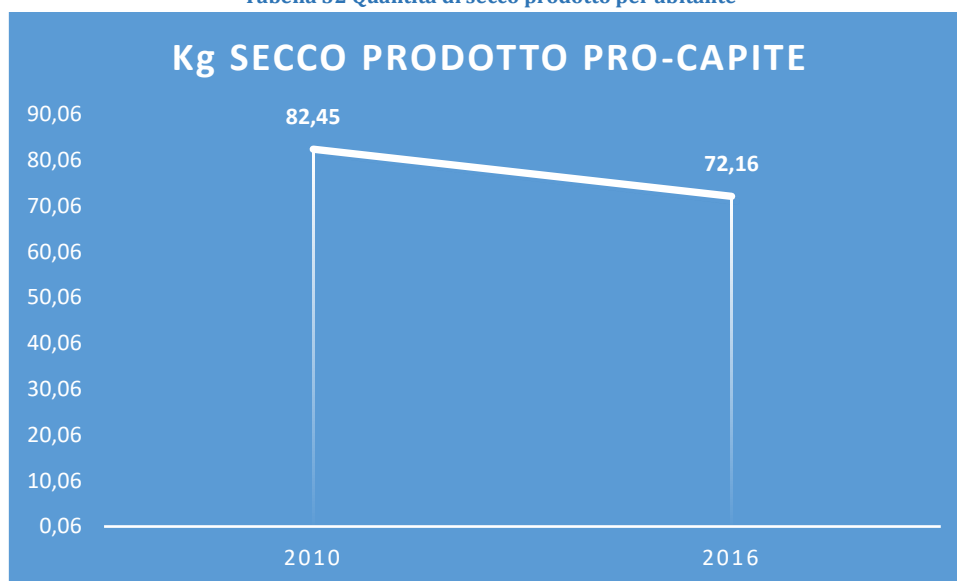


Figura 48 Quantità di secco prodotto per abitante

	2010	2016
Indicatore 7.a - Emissione secco	tCO ₂ secco/ab.	tCO ₂ secco/ab.
	0,6	0,5

Tabella 33 Emissioni da rifiuto secco a discarica per abitante

EMISSIONI PRO-CAPITE IN TCO2E DA RIFIUTO SECCO PRODOTTO

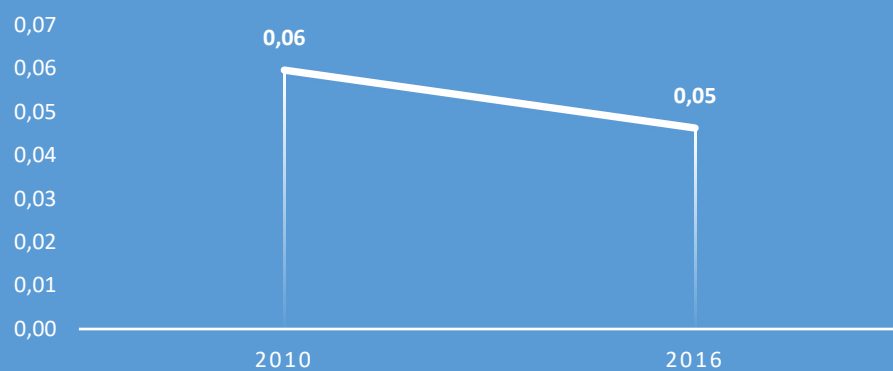


Figura 49 Emissioni da rifiuto secco a discarica per abitante

5 LE AZIONI DEL PAES DI CREAZZO

Le 29 azioni previste nel PAES di Creazzo sono classificate in 10 ambiti di intervento definiti come macro-categorie le quali si riferiscono a tutti i settori considerati nell'IBE e nell'IME. Le macro-categorie riguardano i seguenti ambiti di intervento:



Figura 50 Ambiti di intervento delle azioni del PAES

In quasi tutti gli ambiti considerati il PAES prevede una quota di riduzione delle emissioni climalteranti, fatta eccezione per la misura n. 22 legata alle attività di comunicazione e diffusione delle buone pratiche e delle attività derivanti dall'attuazione delle azioni del PAES.

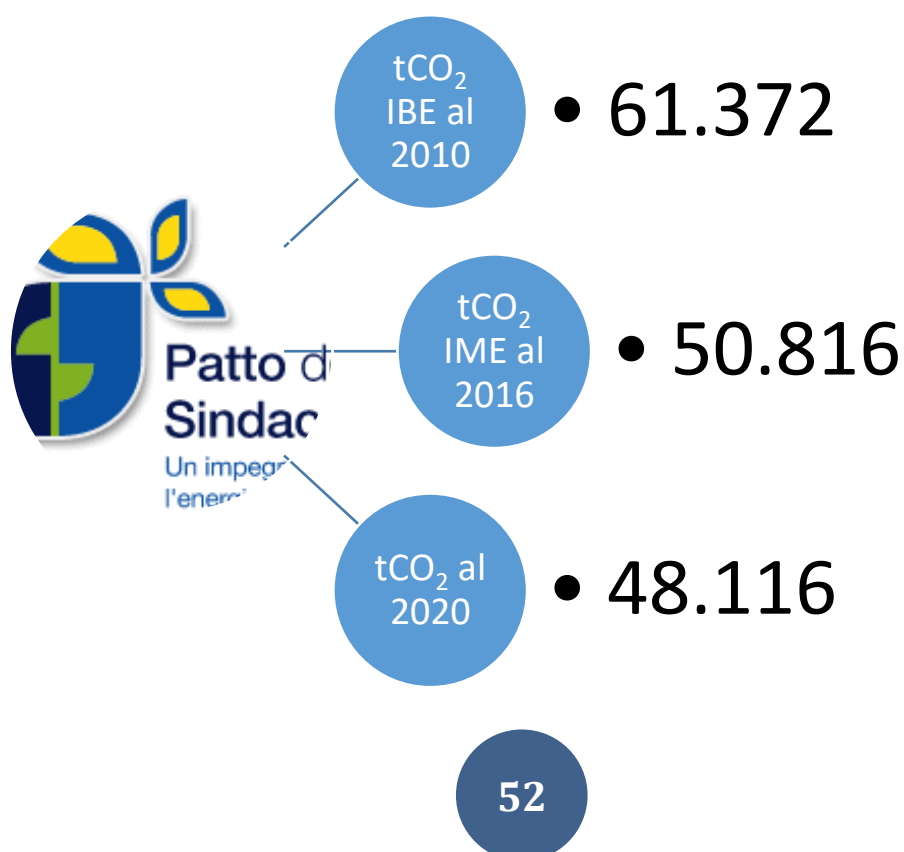
Le azioni sono suddivise per ambito pubblico ed ambito privato. Per ambito pubblico si intendono tutte quelle azioni messe in opera dal Comune di Creazzo sul proprio patrimonio in cui si verificano usi diretti di energia e risorse. Per ambito privato si intendono tutti quei settori in cui vengono attivate volte all'abbattimento delle emissioni ma che sono escluse dal diretto intervento del Comune e pertanto di competenza di privati cittadini e imprese produttive o del terziario.

5.1 STATO DI ATTUAZIONE DELLE AZIONI

Nella presente relazione di monitoraggio quadriennale del PAES, è stato effettuato un lavoro di ricalcolo e rivalutazione delle misure previste nella prima versione del PAES del Comune di Creazzo. Per motivi metodologici e di carattere reportistico alcune delle azioni precedentemente considerate separatamente per i periodi 2011-2016 e 2017-2020 afferenti alle medesime macro aree sono state unificate. I risultati già ottenuti da ciascuna delle misure delle macro aree sono stati suddivisi in risultati attesi nel lungo periodo 2011-2020 e risultati effettivamente ottenuti nel breve-medio periodo 2011-2018. Seguendo questa metodologia è stato possibile quantificare l'effettiva riduzione già raggiunta dalle azioni del PAES e quella attesa al 2020 ricalibrando gli obiettivi del Piano e monitorando lo stato di effettiva attuazione delle misure.

Il PAES di Creazzo in cifre	
Emissioni nell'anno di riferimento 2010	61.372
Quota minima emissioni da abbattere al 2020	12.274
Quota emissioni da abbattere al 2020 tramite azioni	13.256
Emissioni già abbattute confronto IBE 2010 – IME 2016	10.047
Emissioni già abbattute tramite azioni al 2018	11.160
Percentuale della quota emissiva di abbattimento raggiunta nel confronto IBE 2010-IME 2016	16,5%
Percentuale della quota emissiva di abbattimento raggiunta nell'implementazione delle Azioni del PAES	18,5%

Tabella 34 Obiettivi del PAES di Creazzo nel periodo 2011-2020



6 FATTORI DI CONVERSIONE

6.1 ELETTRICITÀ

tCO _{2e} /MWh		tCO _{2e} /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		2010	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 35 Fattori di conversione dell'Elettricità (IPSI Italia)

6.2 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 36 Fattori di emissione dei combustibili (IPSI Italia)

6.3 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	2010	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 37 Fattori di conversione del gas naturale (IPSI Italia)

6.4 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	2010	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 38 Fattori di conversione del secco conferito a discarica (IPSI Italia)



SOGESCA

Ambiente - Energia - Sicurezza - Progetti

www.sogesca.it | info@sgesca.it

SOGESCA SRL
Via Pitagora, 11
35030 Rubano PD

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

