



comune di
TREVIGLIO
Provincia di Bergamo



PROVINCIA DI BERGAMO
Settore Ambiente



**fondazione
cariplo**

FONDAZIONE CARIPLO
promuovere la sostenibilità energetica nei
comuni piccoli e medi 2010



PAES

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile _ **3° REPORT DI MONITORAGGIO**

dicembre 2016

Estensori



TERRARIA srl
Via M. Gioia 132 _ Milano

_ gruppo di lavoro

Staff di supporto interno al Comune

Juri Fabio Imeri _ sindaco

Giuseppina Zoccoli in Prandina _ vicesindaco

Luca Zambotti _ responsabile del procedimento

Pierluigi Assolari _ responsabile servizi tecnici

Alberto Bani _ responsabile dei LLPP

Monica Finardi _ funzionario tecnico

Gli estensori del PAES e dei Report di Monitoraggio e Benchmarking energetico: TerrAria S.r.l.

Giuseppe Maffeis _ responsabile di progetto

Luisa Geronimi _ referente operativo

Giorgio Fedeli _ trattamento dati PAES, 1° Report di Monitoraggio e 1° Report di Benchmarking energetico

Gaia Crespi _ trattamento dati PAES, 2° Report di Monitoraggio

Alice Bernardoni _ trattamento dati 3° Report di Monitoraggio

_ indice

1.	INTRODUZIONE	5
2.	CONTESTO TERRITORIALE	7
2.1	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	7
3.	BASELINE E TREND	8
3.1	DATI RACCOLTI	8
3.1.1	I dati forniti da SIRENA	9
3.1.2	I dati di energia elettrica forniti dal distributore.....	10
3.1.3	I dati di gas naturale forniti dal distributore	11
3.1.4	Il confronto con SIRENA	11
3.1.5	I consumi degli edifici comunali	13
3.1.6	L'illuminazione pubblica.....	16
3.1.7	I consumi del parco veicoli comunale	19
3.1.8	La produzione locale di energia	22
3.2	INVENTARI.....	24
3.2.1	I consumi energetici finali	25
3.2.2	Le emissioni procapite.....	27
3.2.3	La produzione locale di energia elettrica e termica.....	29
4.	PIANO D'AZIONE	31
4.1	OBIETTIVO	31
4.1.1	L'obiettivo dichiarato	31
4.2	AZIONI	32
4.2.1	L'aggiornamento del Piano d'Azione.....	33
4.2.2	Gli effetti del PAES.....	33

_ glossario

Ab	abitanti
AC	Amministrazione Comunale
AEEG	Autorità per l'Energia Elettrica e per il Gas
AT	Ambiti di Trasformazione
BAU	Business As Usual
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni)
CAGR	Compound Annual Growth Rate (tasso di crescita annuale composto)
COMO	Covenant of Mayors Office (Ufficio del Patto)
Consip	Concessionaria Servizi Informativi Pubblici
DBT	Database Topografico
DdP	Documento di Piano
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ESCO	Energy Service Company
ETS	Emissions Trading Scheme (sistema europeo di scambio di quote di emissione)
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
ILSPA	Infrastrutture Lombarde S.p.a.
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni)
MFR	Maximum Feasible Reduction
PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
PdR	Piano delle Regole
PDR	Punto Di Riconsegna (fornitura di gas naturale)
POD	Point Of Delivery (fornitura elettrica)
PGT	Piano di Governo del Territorio
PUT	Piano Urbano del Traffico
RE	Regolamento Edilizio Comunale
SIRENA	Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente
Slp	Superficie lorda di pavimento
Smc	Standard metro cubo
St	Superficie territoriale
VAS	Valutazione Ambientale Strategica



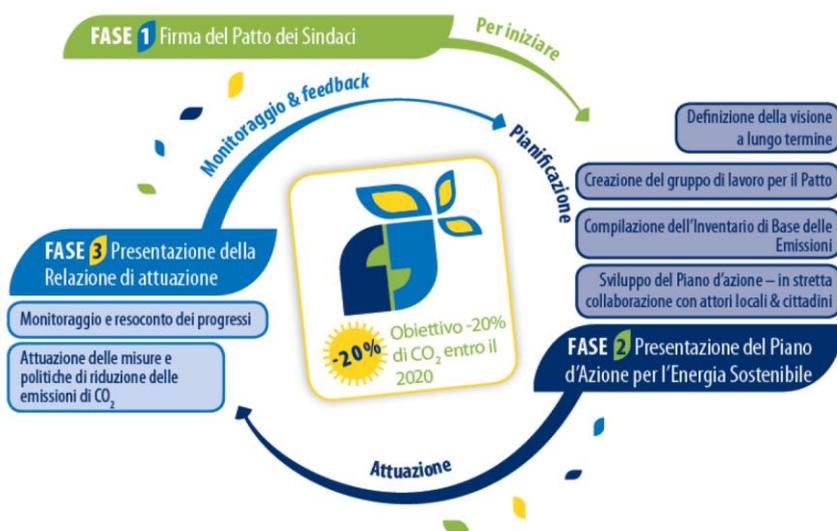
1. INTRODUZIONE

Il Comune di Treviglio ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°35 del 10 maggio 2010 (Fase 1 nello schema in figura 1-1) e successivamente ha elaborato e approvato il proprio PAES con delibera di Consiglio Comunale n°93 del 30 ottobre 2012. Il PAES è stato quindi presentato compilando il modulo on-line all'interno dell'area riservata del sito del Patto dei Sindaci (www.eumayors.eu) nel dicembre 2012 (Fase 2).

Sulla base dei controlli effettuati dalla Provincia di Bergamo in qualità di Coordinatore Territoriale del Patto dei Sindaci, il PAES di Treviglio è stato accettato dal Covenant of Mayors, senza necessità di pubblicazione del relativo Feedback Report, come invece previsto per i Piani d'Azione sottoposti a verifica diretta del JRC.

A seguito dell'approvazione del PAES, come mostrato nello schema, la Fase 3 del Patto dei Sindaci prevede la periodica presentazione di Rapporti di Attuazione; in particolare, la relazione di monitoraggio deve essere presentata ogni 2 anni dalla data di presentazione del PAES al Covenant of Mayors. Avendo presentato nel febbraio 2015 il 1° Report di Monitoraggio, e nel settembre 2015 il 2° Report di Monitoraggio, il presente documento si configura come il 3° Report di Monitoraggio.

figura 1-1 _ fasi previste dal Patto dei Sindaci (fonte: Linee Guida per la stesura del PAES)



In particolare, in accordo con quanto svolto per il 1° e il 2° Rapporto di attuazione, anche il 3° Report di monitoraggio del PAES avviene su due binari distinti:

- Aggiornamento degli inventari energetico-emissivi precedentemente determinati, relativi agli anni 2005, 2008, 2010 e 2012, sulla base delle nuove stime offerte dal database SIRENA di Regione Lombardia (aggiornato a marzo 2015). Inoltre, si è proseguito nel ricostruire il trend emissivo di riferimento, definendo un nuovo MEI al 2015 (monitoraggio dei consumi);
- Monitoraggio del grado di attuazione del Piano (monitoraggio delle azioni), verificando al contempo la conformità dei risultati intermedi a fronte degli obiettivi previsti.



Come indicato nel capitolo 7 della relazione del PAES di Treviglio, lo strumento utilizzato per le attività di monitoraggio è il software CO₂₀ (www.co20.it), l'applicazione web utilizzata nel processo di costruzione del PAES e progettata per supportare i Comuni anche nella fase di attuazione e verifica dei contenuti del Piano. Infatti, CO₂₀ come sistema di monitoraggio, costituisce l'attività di controllo degli effetti del PAES ottenuti attraverso l'attuazione delle misure dallo stesso definite, finalizzata anche alla segnalazione di eventuali problemi e all'adozione di opportune misure di ri-orientamento del Piano. In tutto il documento saranno quindi utilizzati i risultati in termini numerici e grafici ricavati direttamente dal software.

2. CONTESTO TERRITORIALE

Nel PAES del comune di Treviglio è stato ricostruito un quadro di riferimento analitico-conoscitivo che ha permesso di contestualizzare il comune dal punto di vista territoriale e socioeconomico: l'inquadramento effettuato risulta essere confermato, in quanto non si dispone di aggiornamenti significativi delle banche dati analizzate.

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione vigenti nonché gli Audit degli edifici comunali, la situazione attuale non risulta essere variata rispetto a quanto riportato nel 2° Report di monitoraggio.

2.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

Si precisa che, rispetto alle analisi condotte durante la fase di stesura del 2° Report di Monitoraggio e di aggiornamento delle diagnosi energetiche, il Piano di Governo del Territorio, il Regolamento Edilizio e gli Audit energetici degli edifici comunali non risultano avere subito variazioni.



3. BASELINE E TREND

La prima attività di monitoraggio svolta consiste nel controllo dell'inventario di base e nella verifica del trend in atto a livello comunale in termini energetico-emissivi, analizzando, inoltre, la produzione locale di energia elettrica e termica.

3.1 DATI RACCOLTI

Nell'ambito delle attività previste per la fase di monitoraggio del PAES, si è proceduto alla definizione dell'inventario energetico-emissivo al 2015, oltre che alla verifica degli inventari realizzati durante le fasi di stesura del PAES, del 1° e del 2° Report di Monitoraggio, relativi agli anni 2005, 2008, 2010 e 2012. La metodologia adottata nella stesura degli inventari risulta essere la medesima riportata nella relazione PAES. Si ricorda che tali inventari sono costruiti, per la parte privata, principalmente sulla base delle stime regionali pubblicate a marzo 2015 in SIRENA20 (<http://www.energiailombardia.eu/sirena20>) e, per la parte pubblica, sulla base dei dati raccolti dagli Uffici Tecnici comunali. Inoltre sono stati considerati i dati di consumo rilevati dai distributori di energia elettrica e gas naturale raccolti durante le fasi di stesura del PAES, che hanno permesso di validare i dati forniti da SIRENA.

Si precisa che, per quanto riguarda la banca dati regionale SIRENA, rispetto alle precedenti elaborazioni, si sono riscontrate alcune differenze nelle stime relative agli anni 2005, 2008 e 2010: tali variazioni sono analizzate puntualmente al paragrafo 3.1.1.

Per quanto riguarda il comparto pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale), relativamente agli edifici sono stati considerati i dati di consumo di gas naturale delle stagioni termiche 2014/2015 e 2015/2016 forniti dal comune. Non sono stati forniti invece i dati di consumo elettrico, i quali sono stati ipotizzati pari a quelli dell'anno 2012. Per quanto riguarda la domanda elettrica dell'illuminazione pubblica ed i consumi del parco veicoli nel 2015, si dispone rispettivamente del dato di consumo al 2014 fornito da Enel Distribuzione e dei valori di percorrenza (km) del parco veicoli comunale al 2015: facendo riferimento ad un fattore di consumo espresso in g/km e dipendente da categoria, alimentazione-cilindrata-peso, cilindrata media, carburante e riferimento legislativo del veicolo, è possibile stimare i MWh consumati da

ciascuna vettura. Si precisa che i dati utilizzati per i diversi inventari sono riportati al paragrafo 3.1.7.

Infine, si riporta in un paragrafo dedicato l'aggiornamento circa la situazione comunale in materia di produzione locale di energia.

3.1.1 I dati forniti da SIRENA

La banca dati SIRENA20, realizzata, gestita ed aggiornata a marzo 2015 da Infrastrutture Lombarde per conto di Regione Lombardia, costituisce la fonte principale dei dati utilizzati per la stima delle emissioni energetiche del comune di Treviglio.

Nella tabella 3-1 si riportano gli scostamenti osservati tra i dati considerati nel PAES approvato e quelli aggiornati per quanto riguarda i consumi per settore e per vettore relativi all'anno di riferimento del BEI (2005).

tabella 3-1 _ scostamenti rilevati nei consumi energetici al 2005 del comune di Treviglio per vettore e settore, estratti dalla banca dati regionale SIRENA nel 2015 (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

SIRENA - SCOSTAMENTI OSSERVATI PER L'INVENTARIO AL 2005															
Settori	Vettori													TOTALE	
	ENERGIA ELETTRICA	GAS NATURALE	GASOLIO	BENZINA	GPL	OLIO COIMB.	CARBONE	GAS DI PROCESSO	RIFIUTI	BIOMASSE	BIOGAS	BIOCOMB.	SOLARE TH		AEROTERMICO
RESIDENZIALE	-1%	0.5%	2%	-	-48%	-	-	-	-	2%	-	-	-67%	100%	-1%
TERZIARIO	-0.1%	-47%	-180%	-	-19%	-	-	-	-	-	-	-	91%	100%	-25%
INDUSTRIA NON ETS	0.01%	2%	-2283%	-	15%	-8%	-	-	-	0%	-	-	-	100%	0%
TRASPORTI URBANI	-	-1232%	0%	0%	0%	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	0%
AGRICOLTURA	0.002%	3%	8%	8%	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7%
TOTALE	0%	-3%	-8%	0%	-12%	-29%	-	-	-	1%	-	0%	4%	100%	-3%

Come si può notare, in generale l'aggiornamento ha comportato un leggero calo dei consumi comunali, complessivamente pari al -3%. Analizzando la situazione settore per settore, si osserva uno scostamento significativo in termini assoluti solo per il settore terziario, la cui domanda energetica è in ribasso del 25%. Si nota, invece, un aumento del 7% dei consumi dell'agricoltura: si ricorda tuttavia che i consumi di tale comparto rappresentano solamente l'1% circa della domanda energetica totale. Non si riscontrano scostamenti significativi per i consumi dei trasporti urbani e del settore industriale mentre le stime relative al residenziale risultano in lieve calo.

Per la definizione del nuovo inventario di monitoraggio, si precisa che è stato necessario ricostruire i consumi dei trasporti urbani relativi al 2015 applicando ai valori all'anno BEI (2005) un fattore correttivo corrispondente alla variazione della domanda energetica del macrosettore

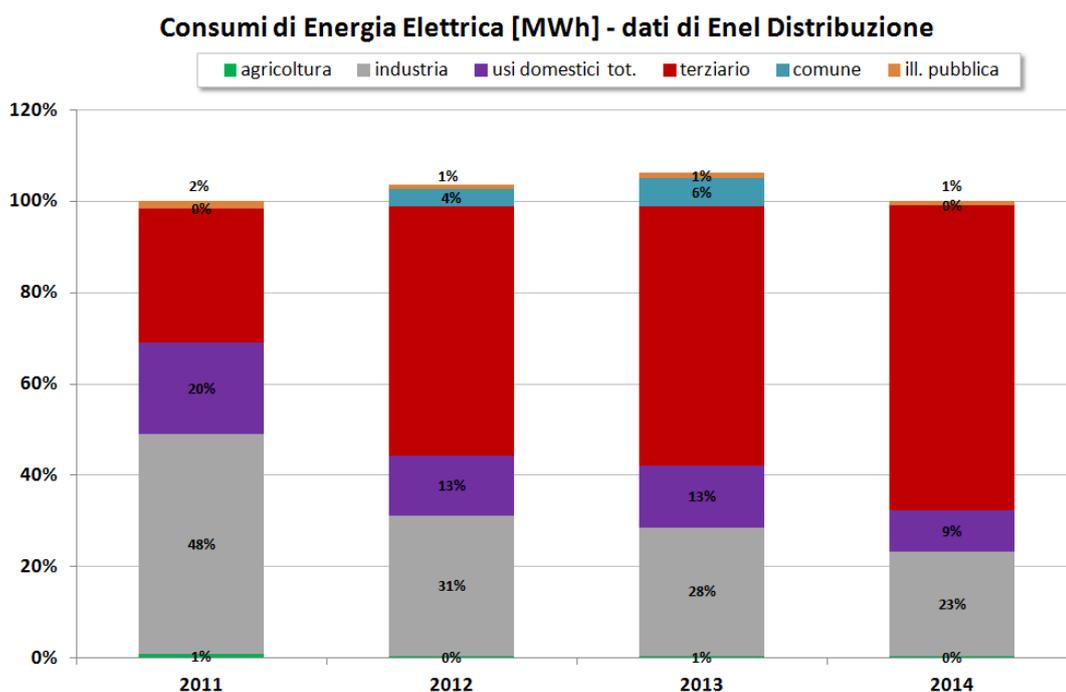
trasporti a scala regionale. Tale operazione, descritta nella nota informativa pubblicata dall'ente gestore della banca dati SIRENA (<http://www.energielombardia.eu/sirena20>), si è resa necessaria per poter confrontare i dati dei consumi del trasporto urbano dell'anno 2015 con la domanda energetica del settore degli anni precedenti. Infatti, l'adozione di un nuovo grado stradale, parzialmente aggiornato anche nell'attribuzione dei tratti stradali alle differenti categorie (autostrade, strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie e strade urbane), ha determinato una non omogeneità metodologica tra i dati degli inventari antecedenti il 2015, non permettendo quindi un confronto immediato dei consumi nei diversi anni.

3.1.2 I dati di energia elettrica forniti dal distributore

In fase di stesura del PAES e dei 1° e 2° Report di Monitoraggio, era emersa una situazione particolare per i consumi di energia elettrica che contemplavano la presenza di soggetti in alta tensione nel settore terziario a partire dall'anno 2008 (paragrafi 3.2 e 3.3 della relazione PAES e paragrafo 3.1.1 del 1° Report di Monitoraggio). Questi consumi, non ancora presenti nei dati desunti da SIRENA nel momento della redazione del PAES, erano considerati nell'aggiornamento del 2012 alla base del 1° e del 2° Rapporto di Attuazione; per le analisi compiute si era quindi scelto di correggere questi ultimi dati apportando un fattore correttivo al settore terziario.

Per il 3° Report di Monitoraggio il comune ha fornito i dati di consumo elettrico dal 2011 al 2014, il cui trend, con divisione per settore, è riportato nella figura 3-1. Si ipotizzano per il 2015 i medesimi consumi del 2014, e la medesima divisione settoriale.

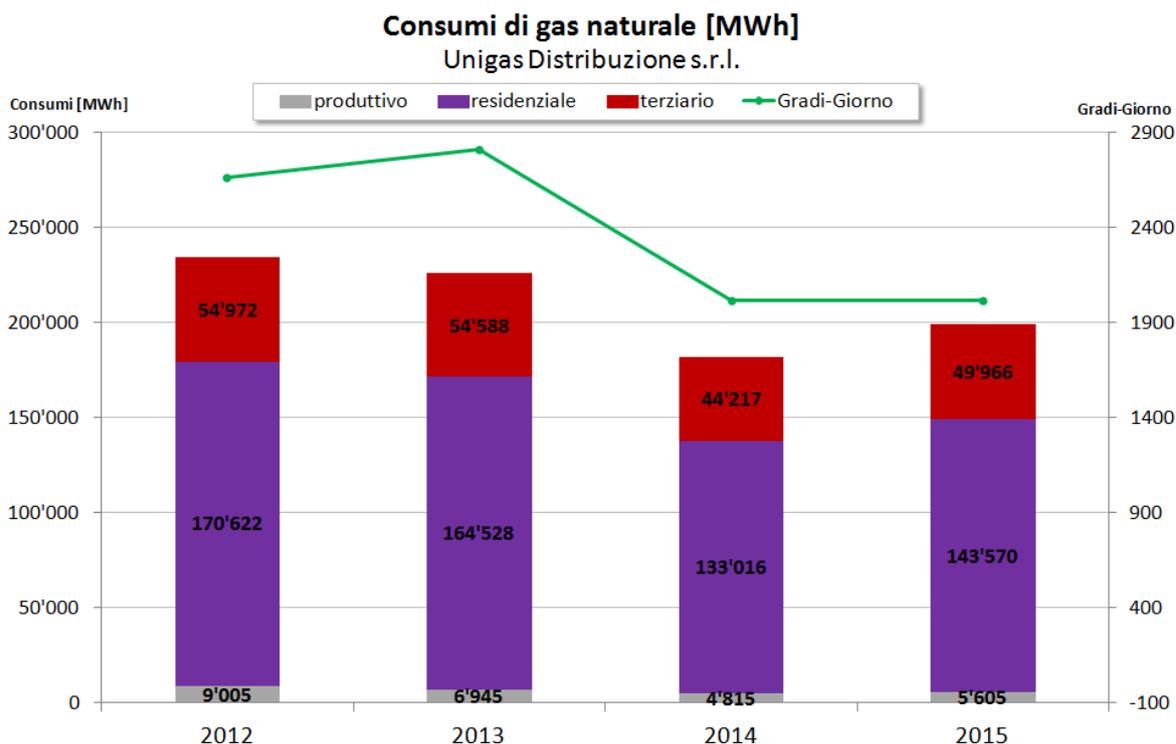
figura 3-1 _ consumi di energia elettrica del comune di Treviglio dal 2011 al 2014, divisi per settore, espressi in termini percentuali (Enel Distribuzione)



3.1.3 I dati di gas naturale forniti dal distributore

Per questo report di attuazione il comune ha inoltre fornito i dati di consumo di gas naturale (fonte: Unigas Distribuzione) dal 2012 al 2015, divisi per settore (industria, residenziale e terziario). Nel grafico seguente si riportano tali dati affiancati dall'andamento dei Gradi-Giorno (non avendo il dato dei gradi giorno aggiornato al 2015 si è riportato il medesimo valore del 2014).

figura 3-2 _ consumi di gas del comune di Treviglio dal 2012 al 2015, divisi per settore (Unigas Distribuzione)

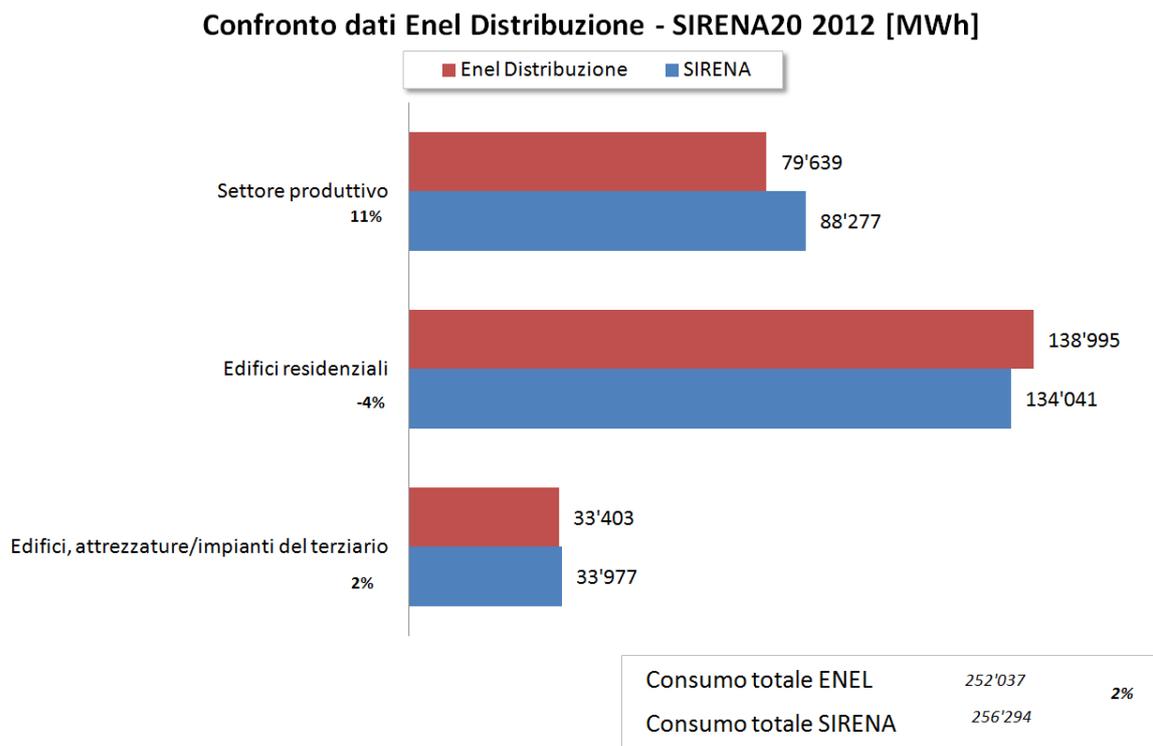


3.1.4 Il confronto con SIRENA

Come per i precedenti, anche per questo 3° Report di monitoraggio è possibile effettuare un confronto tra i consumi di energia elettrica stimati da SIRENA20 e quelli registrati da Enel Distribuzione nel periodo 2006-2012, intervallo di tempo in cui sono disponibili i dati di entrambe le fonti, raggruppati nei tre settori, produttivo, residenziale e terziario. In figura 3-3 è riportato un esempio grafico dei confronti effettuati, relativo all'anno 2012. In termini di consumi totali si rileva uno scostamento, pari al 2%, tra i dati forniti da Enel Distribuzione e quelli ricavati da SIRENA, con una lieve sovrastima da parte di quest'ultima. Analizzando la situazione settore per settore, si osservano scarti accettabili per quanto riguarda i dati di consumo di tutti e tre i settori: il produttivo e il terziario presentano una sovrastima rispettivamente dell'11% e del 2%, il residenziale una sottostima del 4%, da parte di SIRENA rispetto ai dati del distributore. Si è scelto pertanto di utilizzare la medesima metodologia correttiva adottata nei precedenti PAES e Report

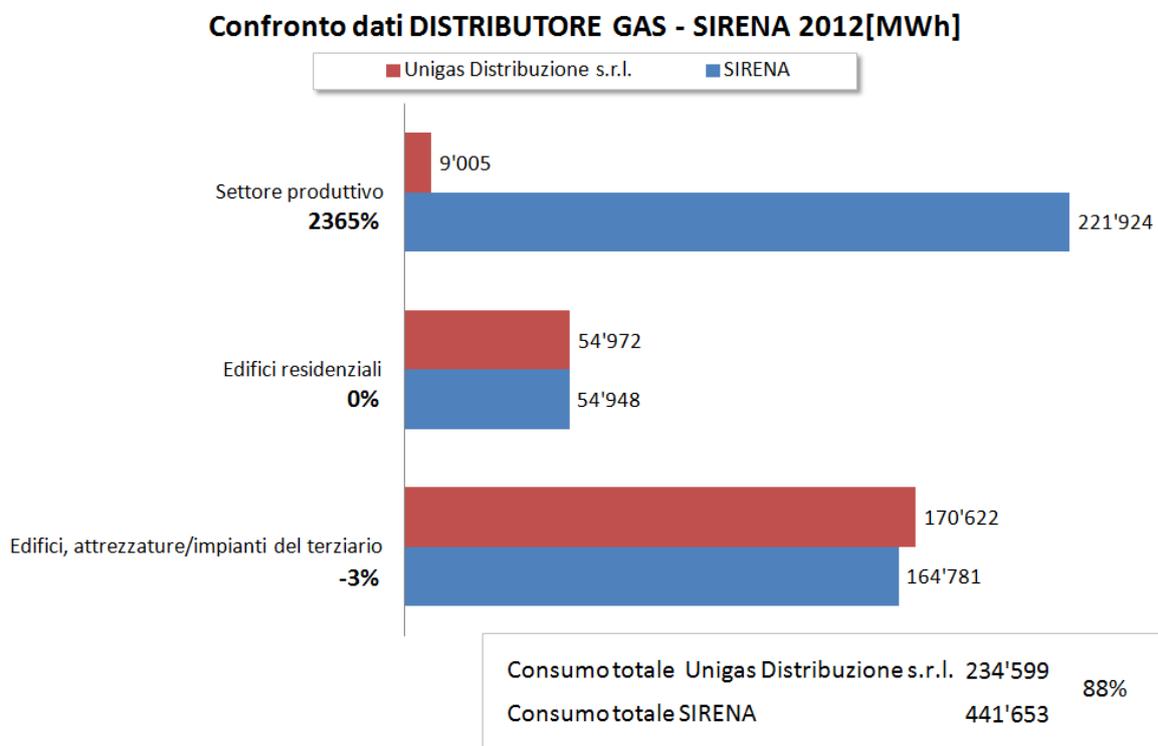
di Monitoraggio. Per meglio evidenziare la situazione si riporta il grafico relativo al confronto tra i dati forniti dal distributore di energia elettrica (Enel Spa) e quelli desunti da Sirena.

figura 3-3 _ confronto dei dati di consumo di energia elettrica disponibili per il comune di Treviglio relativi al 2012 (fonte: Enel Distribuzione, SIRENA20)



Anche per i consumi di gas naturale è possibile effettuare un confronto tra le stime di SIRENA20 e i valori registrati da Unigas Distribuzione nel periodo 2005-2012, intervallo di tempo in cui sono disponibili i dati di entrambe le fonti, raggruppati nei tre settori, produttivo, residenziale e terziario. In figura 3-4 è riportato un esempio grafico dei confronti effettuati, relativo all'anno 2012. Lo scostamento osservato risulta essere decisamente superiore al 20% per il settore produttivo, mentre è accettabile per gli altri due settori. Per quanto riguarda il settore produttivo tale scostamento può essere dovuto al fatto che i dati del distributore di gas locale sono relativi solamente alla distribuzione mediante rete cittadina, mentre nel comune di Treviglio potrebbero essere presenti anche punti di riconsegna a servizio delle industrie più grandi (non ETS), i cui dati di consumo da includere nel PAES non risultano compresi nei dati di Unigas. Si conferma pertanto la scelta di utilizzare i dati forniti dal distributore, condotta in fase di redazione del PAES, del 1° e del 2° Report di monitoraggio. Anche in questo caso si riporta il confronto tra i dati forniti dal distributore (Unigas Distribuzione) e quelli estratti da SIRENA.

figura 3-4 _ confronto dei dati di consumo di gas naturale disponibili per il comune di Treviglio relativi al 2012 (Unigas Distribuzione, SIRENA20)



3.1.5 I consumi degli edifici comunali

Il patrimonio immobiliare del Comune di Treviglio si compone di 55 edifici: in tabella 3-2 se ne riportano la lista e i relativi consumi inseriti nel software CO₂₀ attraverso l'apposita sezione Upload.

Per quanto concerne il nuovo inventario di monitoraggio al 2015, relativamente ai consumi termici (gas naturale e gasolio), il comune ha fornito i dati delle stagioni termiche 2014/2015 e 2015/2016. È stata applicata una correzione basata sui Gradi-Giorno calcolati per i diversi anni analizzati, avendo così modo di valutare il trend emissivo nel comune di Treviglio, escludendo le variazioni indotte da situazioni climatiche differenti. La stazione meteo di riferimento per il comune di Treviglio è quella di Agrate Brianza.

tabella 3-2 _ Gradi-giorno della stazione meteo di Agrate Brianza dal 2005 al 2014 (fonte: Arpa Lombardia – nostra elaborazione)

GRADI – GIORNO STAZIONE METEO AGRATE BRIANZA										
Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gradi giorno	2'880	2'667	2'442	2'675	2'711	2'986	2'500	2'664	2'812	2'015

In merito ai consumi elettrici, invece, non sono stati forniti ulteriori dati di consumo rispetto a quelli già presenti per l'anno 2012 utilizzati nel precedente monitoraggio. Sono stati pertanto ipotizzati nel 2015 consumi pari a quelli del 2012.

Si riportano i nuovi dati forniti dal comune in merito alle ultime due stagioni termiche e i consumi elettrici del 2012 traslati al 2015.

tabella 3-3 _ consumi di gas naturale, gasolio degli edifici pubblici del Comune di Treviglio per le stagioni termiche 2014/2015 e 2015/2016 e consumi elettrici dell'anno 2015, ipotizzati pari a quelli del 2012 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI				
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m ³]		ENERGIA ELETTRICA [kWh]
		2014/2015	2015/2016	2015
1	Medie Cameroni	30'093	29'078	41'090
2	Elementare De Amicis	31'272	31'892	49'893
3	Palestra Gatti	14'057	14'814	26'878
4	Giudice di Pace	2'837	3'244	6'053
5	Palestra Bellini	6'700	6'078	7'375
6	Materna Casnida	6'331	7'116	10'784
7	Elementare Piave	30'281	32'526	52'190
8	Elementare Piave Cust	-	-	
9	Palestra Piave	6'294	6'028	
10	Materna Piave	8'412	8'608	19'471
11	Media T. Grossi	27'932	3'083	27'330
12	Palestra Grossi	2'097	1'926	
13	Materna Bignamini	11'030	11'562	18'668
14	Elementare Geromina	12'346	13'383	52'998
15	Elementare Gerom. Pal	13'290	26'162	
16	Materna Geromina	8'639	9'237	15'144
17	Biblioteca Geromina	6'082	4'708	
18	Biblioteca Ovest	927	1'067	3'375
19	Stadio Spogliatoi	1'612	1'530	12'043

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI				
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m ³]		ENERGIA ELETTRICA [kWh]
		2014/2015	2015/2016	2015
20	Stadio Biglietteria	220	214	
21	Ex. Elementare Portalu	5'387	4'488	6'769
22	Nido Titiguli	12'490	11'305	10'682
23	Nido Girasoli	8'665	8'317	9'688
24	Elementare Mozzi	12'704	13'873	109'008
25	Palestra Rossini	23'034	20'366	
26	Palazzo Municipio	14'557	15'137	145'575
27	Pretura	-	-	19'313
28	Centro anziani Grossi	10'493	10'519	27'199
29	Centro culturale	31'996	31'915	163'815
30	Ufficio Sport	237	110	148'679
31	Ufficio Pubblica Istruzione	8	-	
32	Cimitero Autopt	1'231	-	55'505
33	Cimitero Custode	1'213	2'873	
34	Cimitero Spogli	977	872	
35	Ex Mercato Ass.	4'280	4'058	134'209
36	Ex Mercato Museo	7'408	7'255	-
37	Ex Mercato Uffici	9'698	10'452	-
38	Avis	1'135	969	-
39	Ass. Com. D'Armi	118	1'131	-
40	Ufficio Servizi Sociali	33'242	30'389	-
41	Uffici Servizi Sociali-piscina	5'104	4'957	-
42	Ufficio Immigrati	498	384	-
43	Palafacchetti	62'386	62'800	478'991
44	Palazzo. Associazione	549	779	

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI				
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m ³]		ENERGIA ELETTRICA [kWh]
		2014/2015	2015/2016	2015
45	Associazione Comb. Reduci	19	110	
46	Magazzino P.I.P	3'515	3'467	-
47	Campi da tennis via Pasteur 1	12'242	12'808	23'732
48	Campi da tennis via Pasteur 2	12'203	12'787	97'431
49	Campi da tennis via Pasteur 3	11'997	12'702	
50	Campi da tennis via Pasteur 4	12'379	12'692	
51	Campi da tennis- bar e spogliatoi	2'308	2'117	-
52	Sede polizia (palazzo Carcano)	6'037	6'060	42'122
53	Sede Auser	3'603	4'139	54'496
54	In contra piano terra	-	1'015	-
55	In contra primo piano	-	918	-
TOTALE [MWh]		5'075	4'997	1'871

3.1.6 L'illuminazione pubblica

Come già accennato in precedenza i consumi elettrici dell'illuminazione pubblica sono stati forniti da Enel Distribuzione per il quadriennio 2011-2014; per il 2015 sono stati ipotizzati i medesimi consumi dell'anno precedente.

Inoltre il comune di Treviglio ha fornito la composizione complessiva del parco lampade all'anno 2016 e ha specificato la consistenza delle lampade di proprietà di Enel Sole e del parco lampade di proprietà comunale, suddividendole per tipologia e potenza. In base a questi dati è stata ricostruita la composizione del parco lampade all'attualità, riportata in tabella 3-4 e in tabella 3-5.

tabella 3-4 _ numero di corpi illuminanti per potenza e tipologia di Treviglio al 2016, di proprietà del comune (font: dati comunali)

PARCO LAMPADE DI PROPRIETA' COMUNALE AL 2016			
Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Potenza tot [kW]
Apparecchio a LED 10W	10	1	0.01
Apparecchio a LED 20W	20	24	0.48

PARCO LAMPADE DI PROPRIETA' COMUNALE AL 2016			
Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Potenza tot [kW]
Apparecchio a LED 24W	24	16	0.384
Apparecchio a LED 30W	30	114	3.42
Apparecchio a LED 35W	35	19	0.665
Apparecchio a LED 39W	39	65	2.535
Apparecchio a LED 40W	40	9	0.36
Apparecchio a LED 45W	45	1	0.045
Apparecchio a LED 48W	48	4	0.192
Apparecchio a LED 59W	59	90	5.31
Apparecchio a LED 66W	66	1	0.066
Apparecchio a LED 84W	84	21	1.764
Led 18 W - Servizio Luce	18	26	0.468
Tubo fluorescente generica	-	5	-
Tubo fluorescente W 1x18	18	39	0.702
Tubo fluorescente W 1x40	40	9	0.36
Tubo con alogenuri generica	-	48	-
Vapori alogenuri metallici 100W	100	267	26.7
Vapori alogenuri metallici 150W	150	54	8.1
Vapori con alogenuri W 1x150	150	45	6.75
Vapori con alogenuri W 1x20	20	6	0.12
Vapori con alogenuri W 1x250	250	1	0.25
Vapori con alogenuri W 1x35	35	104	3.64
Vapori con alogenuri W 1x90	90	81	7.29
Vapori di alogenuri metallici 70W	70	113	7.91
Vapori di sodio AP 100 W -	100	228	22.8
Vapori di sodio AP 150 W -	150	234	35.1
Vapori di sodio AP 250 W -	250	133	33.25

PARCO LAMPADE DI PROPRIETA' COMUNALE AL 2016			
Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Potenza tot [kW]
Vapori di sodio AP 400 W -	400	13	5.2
Vapori di sodio AP 70 W - Servizio	70	271	18.97
Vapori sodio alta pressione W	100	15	1.5
Vapori sodio alta pressione W	150	51	7.65
Vapori sodio alta pressione W	50	1	0.05
Vapori sodio alta pressione W	250	15	3.75
Vapori sodio alta pressione W	90	9	0.81
Vapori sodio alta pressione W	70	20	1.4
TOTALE		2'128	208

tabella 3-5_ numero di corpi illuminanti per potenza e tipologia di Treviglio al 2016, di proprietà del Enel Sole (font: dati comunali)

PARCO LAMPADE DI PROPRIETA' DI ENEL SOLE			
Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Potenza tot [kW]
Apparecchio a LED 20W	20	28	0.56
Apparecchio a LED 24W	24	35	0.84
Apparecchio a LED 30W	30	258	7.74
Apparecchio a LED 35W	35	4	0.14
Apparecchio a LED 39W	39	490	19.11
Apparecchio a LED 42W	42	36	1.512
Apparecchio a LED 45W	45	39	1.755
Apparecchio a LED 48W	48	1	0.048
Apparecchio a LED 59W	59	469	27.671
Apparecchio a LED 66W	66	71	4.686
Apparecchio a LED 84W	84	413	34.692
Apparecchio a LED 98W POT	98	57	5.586

PARCO LAMPADE DI PROPRIETA' DI ENEL SOLE			
Tipologia	Potenza [W]	Quantità	Potenza tot [kW]
Tubo fluorescente W 2x18	36	4	0.144
Tubo fluorescente W 2x30	60	2	0.12
Tubo fluorescente W 1x40	40	5	0.2
Tubo fluorescente W 3x18	54	4	
Vapori con alogenuri W 1x100	100	111	11.1
Vapori con alogenuri W 1x70	70	123	8.61
Vapori con alogenuri W 1x150	150	47	7.05
Vapori con alogenuri W 1x400	400	6	2.4
Vap. mercurio con bulbo fluor. W 1x125	125	9	1.125
Vap. mercurio con bulbo fluor. W 1x80	80	12	0.96
Vapori di sodio AP 250 W - Servizio Luce	250	4	1
Vapori sodio alta pressione W 1x100	100	94	9.4
Vapori sodio alta pressione W 1x150	150	267	40.05
Vapori sodio alta pressione W 1x250	250	237	59.25
Vapori sodio alta pressione W 1x400	400	23	9.2
Vapori sodio alta pressione W 1x70	70	123	8.61
TOTALE		2'972	264

3.1.7 I consumi del parco veicoli comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati di consumo relativi al parco mezzi del Comune di Treviglio. In particolare, nelle fasi di stesura del PAES, il Comune ha fornito i consumi di carburante al 2005 e al 2009 dei veicoli presenti. Per la stesura di questo 3° monitoraggio, il Comune ha fornito la percorrenza in km delle vetture del parco veicoli per gli anni 2013, 2014 e 2015, attraverso cui è stato possibile risalire al consumo di carburante e ai MWh impiegati.

tabella 3-6 _ consumi energetici dei veicoli del Comune di Treviglio per gli anni 2013, 2014 e 2015 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI									
UTILIZZO	MODELLO (CILINDRATA)	CARB.	ANNO DI IMMAT. R.	CONSUMO DI CARBURANTE					
				[l o m ³]			[MWh]		
				2013	2014	2015	2013	2014	2015
SQUADRA MANUTENTIVA	FIAT DUCATO	gasolio	2001	985.80	0.00	111.33	9.8	0.0	1.1
UFFICIO MESSI	SCOOTER	gasolio	2001	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
CIMITERO	SCOOTER	gasolio	2001	0.00	0.00	0.00	0	0	0
TRASPORTI SCOLASTICI	SCUOLABUS	gasolio	2001	0.00	0.00	0.00	0	0	0
TRASPORTI SCOLASTICI	SCUOLABUS	gasolio	2001	7'047.04	0.00	0.00	70	0	0
TRASPORTI SCOLASTICI	SCUOLABUS	gasolio	2002	5'236.83	0.00	0.00	52	0	0
SQUADRA MANUT.	AUTOCARRO	gasolio	1999	664.30	595.43	423.89	7	6	4
TRASPORTI SCOL.	FIAT DUCATO	gasolio	1997	723.98	0.00	0.00	7	0	0
TRASPORTI SCOL.	FIAT DUCATO	gasolio	1997	0.00	0.00	0.00	0	0	0
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]							146	6	5
POLIZIA LOCALE	APRILIA	benzina	2003	0.00	27.13	0.00	0.0	0.2	0.0
POLIZIA LOCALE	APRILIA	benzina	2003	0.00	27.50	0.00	0.0	0.3	0.0
CIMITERO	APRILIA SPA	benzina	2003	16.73	0.00	243.67	0.2	0.0	2.2
AFFARI GENERALI	APRILIA SPA	benzina	2003	80.25	91.12	138.70	0.7	0.8	1.3
SQUADRA MANUTENTIVA	CITROEN BERLINGO	benzina	2001	1'020.91	315.58	976.67	9.4	2.9	9.0
PUBBLICA ISTRUZIONE	FIAT PUNTO	benzina	2002	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI									
UTILIZZO	MODELLO (CILINDRATA)	CARB.	ANNO DI IMMATT. R.	CONSUMO DI CARBURANTE					
				[l o m ³]			[MWh]		
				2013	2014	2015	2013	2014	2015
SQUADRA MANUTENTIVA	FIAT DUCATO	benzina	1987	627.34	562.82	687.19	5.8	5.2	6.3
STRADE	CITROEN BERLINGO	benzina	2002	749.34	878.09	670.03	6.9	8.1	6.1
SERVIZI SOCIALI	FIAT PUNTO	benzina	2002	165.99	0.00	0.00	2	0	0
SERVIZI SOCIALI	FIAT PUNTO	benzina	2002	29.08	0.00	0.00	0	0	0
STRADE	DUCATO	benzina	1989	1'140.07	1'208.05	1'152.84	10	11	11
ROGGE	DAIHATSU J1	benzina	2004	407.06	0.00	0.00	4	0	0
POLIZIA LOCALE	SKODA	benzina	2006	796.89	1'028.20	1'064.88	7	9	10
POLIZIA LOCALE	SKODA	benzina	2006	0.00	0.00	0.00	0	0	0
POLIZIA LOCALE	SKODA	benzina	2006	1'189.22	2'018.93	737.37	11	19	7
SQUADRA MANUTENTIVA	FIAT DOBLO'	benzina	2007	786.84	791.50	653.81	7	7	6
POLIZIA LOCALE	TERIOS	benzina	2009	783.54	1'028.77	1'392.31	7	9	13
CIMITERO	APE POKER	benzina	1998	0.00	0.00	0.00	0	0	0
CIMITERO	APE POKER	benzina	1998	0.00	0.00	0.00	0	0	0
POLIZIA LOCALE	SKODA 6 Y	benzina	2004	487.44	304.12	261.57	4	3	2
POLIZIA LOCALE	UNITA'	benzina	2002	437.86	769.08	417.33	4	7	4
LAVORI PUBBLICI	FIAT PUNTO	benzina	2007	1'778.36	275.55	253.35	16	3	2
CIMITERO	APE POKER	benzina	1999	97.46	17.89	64.56	1	0	1
PUBBLICA ISTR.	FIAT PUNTO	benzina	2001	428.86	0.00	0.00	4	0	0
CULTURA	FIAT PUNTO	benzina	2002	162.34	251.83	229.12	1	2	2
SERVIZI SOCIALI	FIAT PUNTO	benzina	2002	594.77	202.84	271.65	5	2	2
AFFARI	PANDA	benzina	2002	575.49	408.57	253.85	5	4	2

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI									
UTILIZZO	MODELLO (CILINDRATA)	CARB.	ANNO DI IMMATT. R.	CONSUMO DI CARBURANTE					
				[l o m ³]			[MWh]		
				2013	2014	2015	2013	2014	2015
GENERALI									
AFFARI GENERALI	PANDA	benzina	2002	371.48	332.29	372.57	3	3	3
LAVORI PUBBLICI	PANDA	benzina	2002	453.58	685.82	418.67	4	6	4
AMBIENTE	PANDA	benzina	2002	351.42	261.23	527.91	3	2	5
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]							108	90	85
Strade	Autocarro Gas Metano (2351)	metano	2007	1'131'618.82	973'219.22	792'077.51	11	9	8
CONSUMO TOTALE METANO [MWh]							11	9	8

3.1.8 La produzione locale di energia

Nella costruzione del BEI e dei MEI è possibile tenere conto anche delle riduzioni delle emissioni di CO₂ sul versante dell'approvvigionamento qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Difatti, il fattore di emissione locale per l'elettricità rispecchia il mix energetico utilizzato per la produzione della stessa elettricità. Se il Comune acquista elettricità verde certificata, è altresì possibile ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica scomputando tali consumi in modo da evidenziare i guadagni associati in termini di emissioni di CO₂. Analogamente, nel caso in cui nel comune siano presenti impianti di cogenerazione o di teleriscaldamento/teleraffrescamento, è necessario determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

Il Comune di Treviglio ha segnalato che nel periodo di interesse non sono stati effettuati acquisti di energia verde. Inoltre, come già evidenziato nella relazione PAES, nel 1° e nel 2° Report di Monitoraggio, sul territorio comunale sono presenti tre impianti di produzione di energia:

- Eurogravure, impianto di produzione termoelettrico (combustibile: gas naturale) caratterizzato da potenza pari a 12 MW: tale impianto non deve essere considerato nel BEI e nei MEI in quanto tale industria rientra nel mercato ETS;
- La Roggia Valtulini, impianto di produzione di energia elettrica a biomassa (biogas da reflui) caratterizzato da potenza pari a 0.1 MW: si stima che tale impianto, entrato in funzione nel 2008, sia caratterizzato da un produzione elettrica pari a circa 800 MWh, che viene dunque considerata nel calcolo del fattore di emissione locale dell'energia elettrica;

- Pallavicina, impianto di produzione di energia elettrica a biomassa (biogas da reflui) caratterizzato da potenza pari a 1 MW circa. Tale impianto, segnalato dal Comune, è entrato in funzione nel corso del 2012, e si stima sia caratterizzato da un produzione di energia elettrica pari a circa 8'000 MWh: tale dato sarà oggetto di verifica nella fase di monitoraggio successiva e non è stato quindi considerato nella definizione dell'attuale inventario MEI.

In assenza di dati aggiornati in merito si conferma quanto recepito durante la raccolta dati inerente al PAES, insieme agli impianti fotovoltaici e ad esclusione dell'impianto ETS, anche questi impianti concorrono alla riduzione del fattore di emissione locale dell'energia elettrica.

Infine, per quanto concerne gli impianti fotovoltaici, si è assunto come riferimento la banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. I dati riportati nella precedente relazione sono stati integrati con gli ultimi dati disponibili: a luglio 2013 risultano installati circa 4'400 kW di fotovoltaico, in grado di produrre il 2.3% dell'energia elettrica complessivamente consumata nel 2012. Da figura 3-5 appare evidente come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) siano ancora poco diffusi: a giugno 2013 risultano infatti presenti 148 impianti a fronte di un numero di edifici presenti al 2005 pari a 2'605 (vedi paragrafo 2.1.2 della relazione del PAES).

figura 3-5 _ numero di impianti potenza installata per classe di potenza presenti a luglio 2013 presso il comune di Treviglio (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)

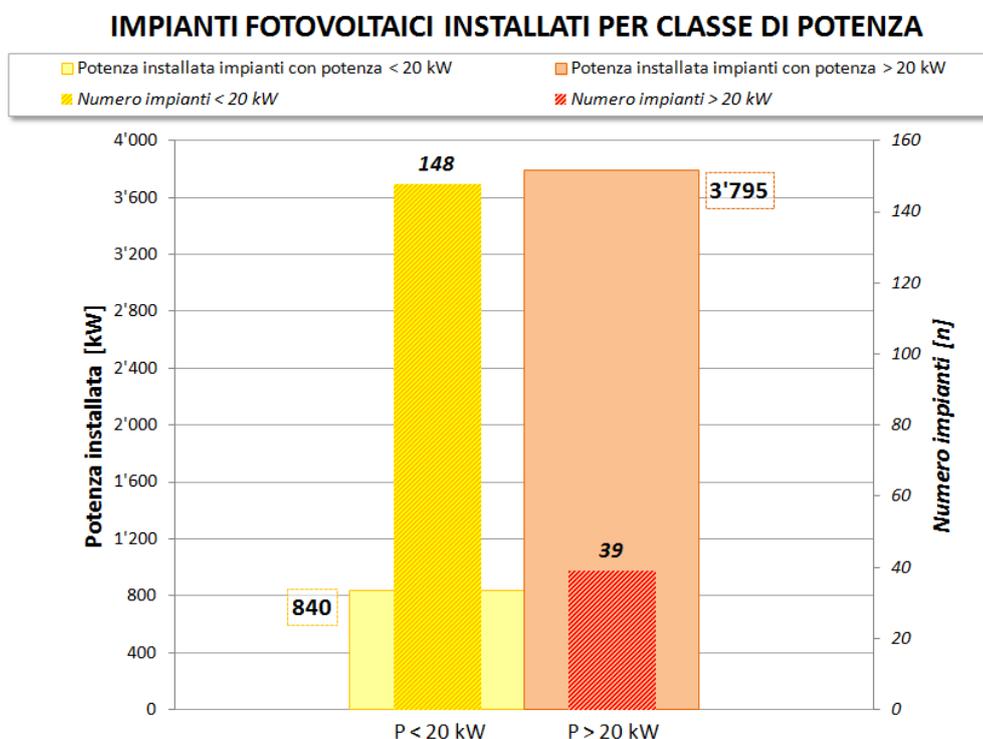
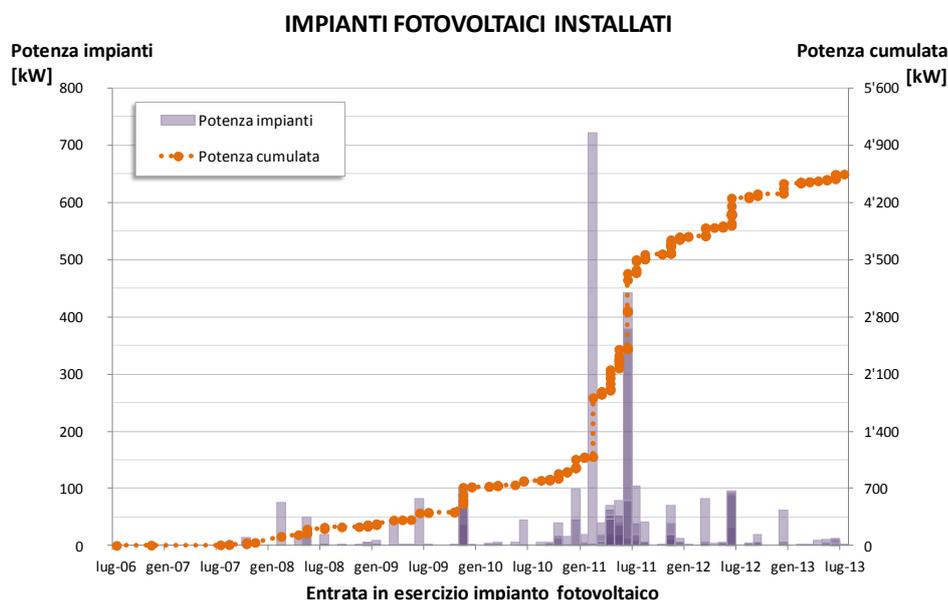


figura 3-6 potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati nel comune di Treviglio (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)



3.2 INVENTARI

I dati mostrati nei paragrafi precedenti sono stati caricati nel software CO₂₀ allo scopo di aggiornare gli inventari energetico-emissivi relativi agli anni 2005, 2008, 2010 e 2012 e creare un nuovo MEI al 2015. È stata inoltre integrata l'analisi della produzione locale di energia elettrica con gli ultimi dati disponibili.

Nei paragrafi successivi si riportano i trend osservati, focalizzando l'attenzione sugli andamenti in termini procapite, dato che l'obiettivo del PAES di Treviglio è stato definito in questi termini. A titolo di confronto, si riporta nella tabella successiva il numero di abitanti residenti presso il comune di Treviglio nei cinque anni analizzati, secondo i dati già contenuti nelle relazioni del PAES, del 1° e del 2° Report di Monitoraggio: nel periodo in esame si riscontra un aumento demografico pari all' 8% circa.

tabella 3-7 _ trend della popolazione nel comune di Treviglio, dati del 2005, 2008, 2010, 2012 e 2015 (fonte: ISTAT)

POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI TREVIGLIO						
Anno	2005	2008	2010	2012	2015	Var. 2005-15
Numero di abitanti	27'450	28'430	29'034	28'765	29'706	8%

3.2.1 I consumi energetici finali

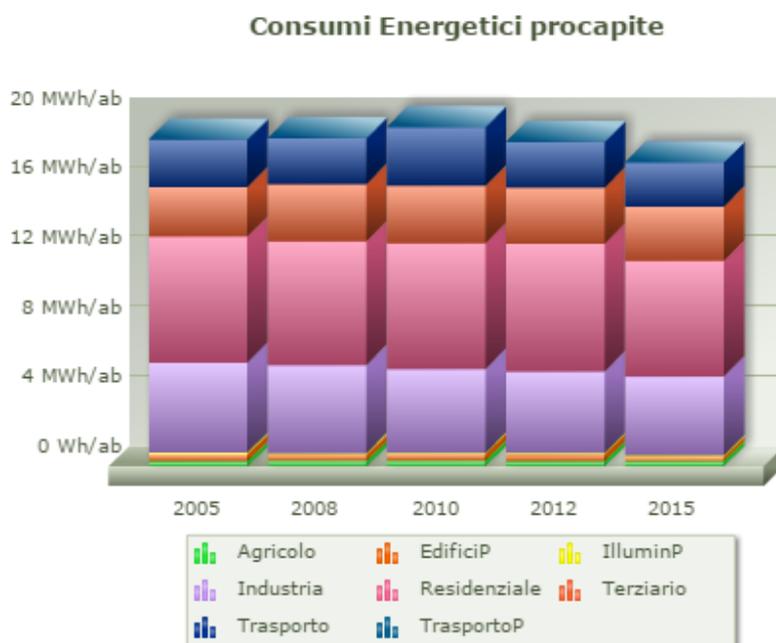
In figura 3-7 e in tabella 3-8 si riportano i consumi complessivi del comune di Treviglio in termini procapite, ripartiti per settore, al 2005, al 2008, al 2010, al 2012 ed al 2015.

Dal confronto con il BEI si osserva come i consumi complessivi procapite risultino in calo, passando da 18.79 a 17.47 MWh/ab. Per i consumi ascrivibili al settore comunale si evidenzia per gli edifici comunali una riduzione percentuale del 40%, per l'illuminazione pubblica una riduzione dell' 11% e per il parco veicoli comunali una diminuzione del 46 % (riduzione meno interessante in termini assoluti). Nei restanti settori si rileva che l'incremento percentuale più consistente interessa il terziario non comunale (+10%). Per il settore agricolo si riscontra un consumo circa invariato, mentre tutti gli altri settori fanno registrare un calo percentuale, in cui il più rilevante in termini numerici è l'industria (riduzione percentuale del 12%).

tabella 3-8_ consumi energetici procapite comunali per settore al 2005, al 2008, al 2010, al 2012 e al 2015 (fonte: CO₂₀)

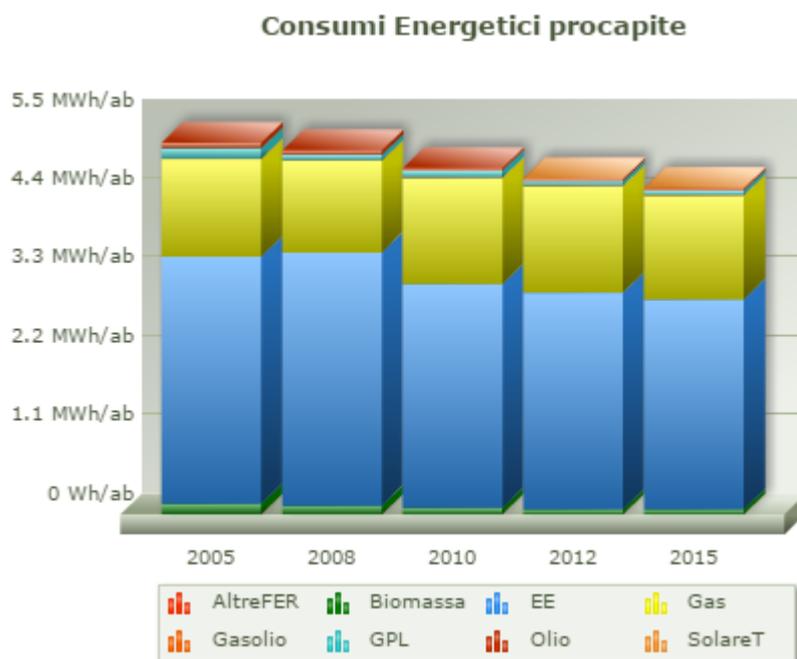
CONSUMI ENERGETICI COMUNALI PROCAPITE 2005-2008-2010-2012-2015 [MWh/ab]						
Settore	2005	2008	2010	2012	2015	Var. 2005-15
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	0.38	0.34	0.37	0.37	0.23	-40%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	2.84	3.29	3.31	3.24	3.12	10%
Edifici residenziali	7.25	7.11	7.21	7.33	6.65	-8%
Illuminazione pubblica comunale	0.106	0.096	0.093	0.094	0.094	-11%
Industria	5.18	5.07	4.82	4.69	4.54	-12%
Agricoltura	0.28	0.31	0.30	0.29	0.28	0.32%
Parco veicoli comunale	0.006	0.013	0.013	0.010	0.003	-46%
Trasporti privati e commerciali	2.74	2.64	3.38	2.62	2.55	-70%
TOTALE	18.79	18.88	19.50	18.65	17.47	-7 %

figura 3-7 _ trend dei consumi energetici procapite comunali tra il 2005 e il 2015, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)



È interessante osservare la ripartizione per vettore dei consumi procapite del settore produttivo, il quale fa registrare un calo piuttosto consistente: dall'analisi dei dati riportati in figura 3-8, si può notare come i cali percentuali più rilevanti riguardino i consumi di energia elettrica. Tra il 2012 e 2015 infatti la riduzione percentuale dei consumi di questo vettore è pari a circa il 3%; dal confronto con il BEI (2005) si nota che la riduzione è intorno al 15%. Risulta invece in aumento la percentuale dei consumi di gas naturale: nel 2005 e nel 2015 i consumi di energia elettrica costituiscono rispettivamente il 26% e il 32% dei consumi complessivi.

figura 3-8 _ trend dei consumi energetici comunali del settore produttivo tra il 2005 e il 2015, ripartizione per vettore
(fonte: CO₂₀)



3.2.2 Le emissioni procapite

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche in termini di emissioni. In tabella 3-9 e in figura 3-9 si riportano le emissioni procapite del comune di Treviglio, ripartite per settore: si osserva un complessivo calo delle emissioni pari al 7% dovuto alle riduzioni riscontrate in tutti i settori eccetto il terziario non comunale, in cui si rileva un aumento in termini percentuali pari al +12% a fronte di un aumento decisamente contenuto in termini numerici. Nel comparto pubblico si rileva una riduzione delle emissioni in tutti i settori di interesse: edifici comunali (-37%), illuminazione pubblica (-11%) e parco veicoli comunale (-49%).

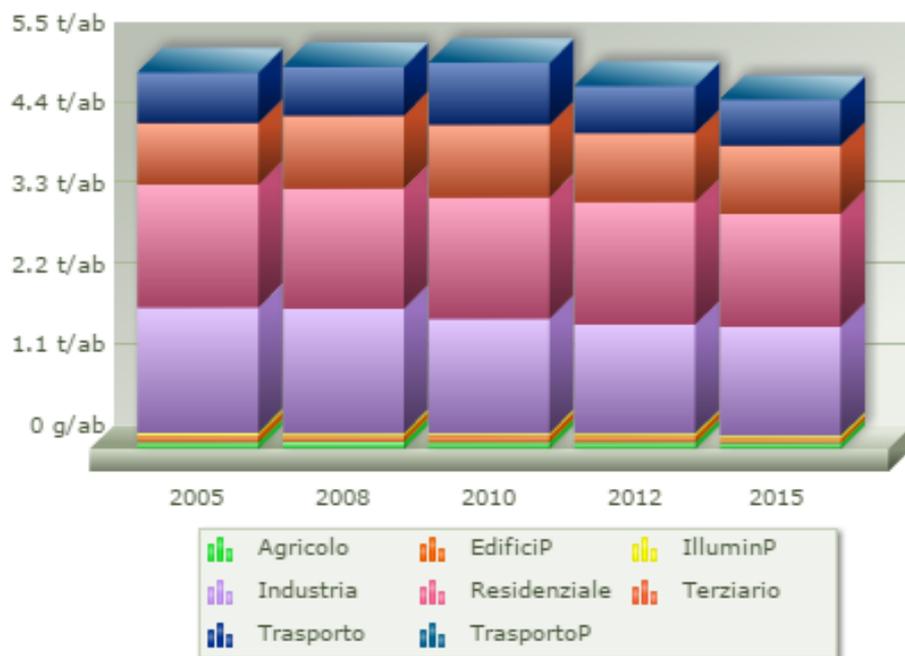
tabella 3-9 _ emissioni di CO₂ procapite comunali per settore al 2005, al 2008, al 2010, al 2012 e al 2015 (fonte: CO₂₀)

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI PROCAPITE 2005-2008-2010-2012 -2015[t/ab]						
Settore	2005	2008	2010	2012	2015	Var. 2005-15
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0.09	0.08	0.09	0.09	0.06	-37%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	0.84	1.00	0.99	0.94	0.93	12%
Edifici residenziali	1.68	1.64	1.66	1.67	1.54	-8%
Illuminazione pubblica comunale	0.042	0.038	0.037	0.036	0.038	-11%

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI PROCAPITE 2005-2008-2010-2012 -2015[t/ab]						
Settore	2005	2008	2010	2012	2015	Var. 2005-15
Industria	1.71	1.70	1.56	1.49	1.49	-13%
Agricoltura	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	-2%
Parco veicoli comunale	0.0016	0.0033	0.0033	0.0025	0.00081	-49%
Trasporti privati e commerciali	0.70	0.67	0.85	0.65	0.63	-10%
TOTALE	5.14	5.23	5.28	4.96	4.77	-7%

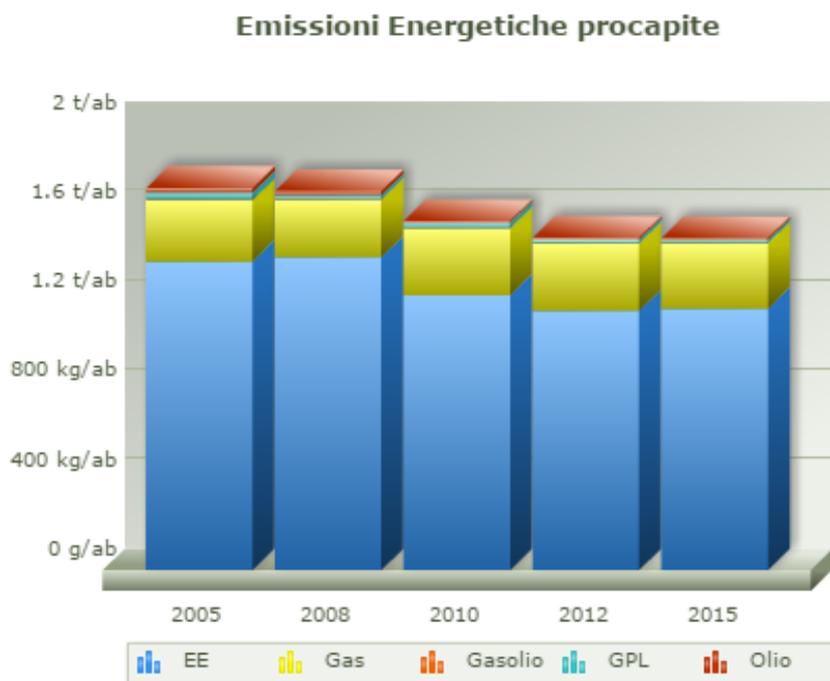
figura 3-9 _ trend delle emissioni di CO₂ comunali tra il 2005 e il 2015, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)

Emissioni Energetiche procapite



Anche per le emissioni, come per i consumi, è interessante osservare la ripartizione per vettore delle emissioni procapite del settore produttivo: si riscontrano i medesimi andamenti evidenziati nell'analisi per vettore dei consumi.

figura 3-10 _ trend delle emissioni energetiche comunali del settore produttivo tra il 2005 e il 2015, ripartizione per vettore (fonte: CO₂₀)

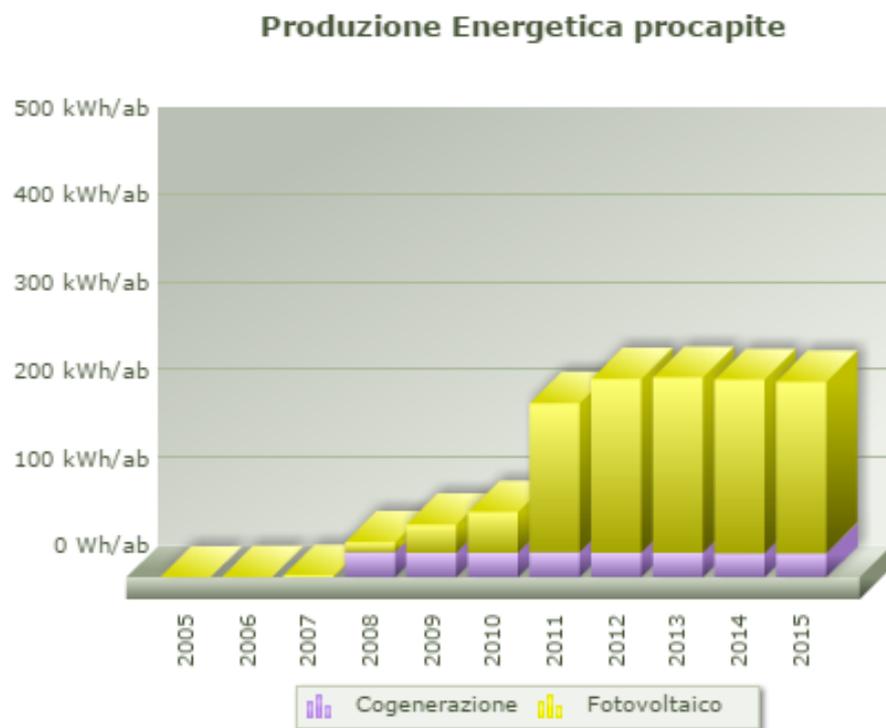


3.2.3 La produzione locale di energia elettrica e termica

Come già riportato al paragrafo 3.1.8, nel comune di Treviglio, sono presenti tre impianti per la produzione di energia elettrica che, insieme agli impianti fotovoltaici installati, concorrono alla riduzione del fattore di emissione locale dell'energia elettrica.

Il software CO₂₀ permette di ricostruire l'andamento della produzione locale di energia elettrica anno dopo anno, a partire dal 2005: in figura 3-11 si riporta il grafico dell'andamento della produzione procapite di energia elettrica locale. Tale significativo incremento risulta tuttavia essere poco impattante sul fattore di emissione dell'energia elettrica locale, che passa da 0.4 t/MWh (valore di riferimento al 2005) a 0.385 t/MWh al 2015, corrispondente ad un calo pari a circa il 4%. Si sottolinea che i dati sono disponibili fino al 2013: per i due successivi anni, 2014 e 2015 si ipotizza la medesima produzione del 2013, sia per gli impianti fotovoltaici che per gli impianti di produzione elettrica.

figura 3-11 _ trend della produzione di energia elettrica derivante dagli impianti fotovoltaici e dagli impianti di produzione elettrica installati nel territorio comunale, dati dal 2005 al 2015. Per il 2014 e il 2015 si riportano i dati di produzione al 2013 (fonte: CO₂)



4. PIANO D'AZIONE

La seconda attività svolta nell'ambito del monitoraggio del PAES di Treviglio, ha permesso di ridefinire e aggiornare l'obiettivo del Piano e di valutare numericamente gli effetti delle azioni inserite nel PAES, definendone il grado di realizzazione all'attualità e simulando la situazione emissiva al 2020 in termini complessivi.

4.1 OBIETTIVO

Come evidenziato durante la stesura del PAES, del 1° e del 2° Report di Monitoraggio, nella definizione dell'obiettivo si ritiene opportuno considerare quelli che fino al 2020 possano essere gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale. Si sottolinea che, come riportato nel paragrafo 2.1, il PGT del comune di Treviglio non è stato modificato rispetto al documento analizzato nella precedente relazione di monitoraggio.

4.1.1 L'obiettivo dichiarato

Le strategie generali definite nella stesura del PAES fissano per il comune di Treviglio un obiettivo minimo di riduzione valutato in termini **procapite, considerando sia l'industria che l'agricoltura, pari al 25%**. Tali parametri, mantenuti invariati, definiscono rispetto al quadro emissivo derivante dall'aggiornamento della banca dati SIRENA20, un obiettivo di riduzione assoluto pari a 26'754 t di CO₂, tale per cui le emissioni procapite al 2020 siano pari a 3.86 t/ab. L'obiettivo procapite del 25% viene però superato con le politiche messe in campo dal Comune.

In figura 4-1 si riporta la situazione emissiva prevista al 2020, mostrando gli effetti in termini emissivi delle azioni previste dal PAES di Treviglio, confrontata con le emissioni al 2005 (BEI), al 2008, al 2010, al 2012 e al 2015 (MEI).

figura 4-1 _ emissioni al 2005 (BEI), al 2008 , al 2010, al 2012 e al 2015 (MEI) confrontate con le emissioni previste e pianificate dal PAES al 2020 (fonte: CO₂₀)



tabella 4-1 _ riepilogo del trend emissivo procapite e distanza dall'obiettivo del PAES in termini procapite e assoluti (fonte: nostra elaborazione)

TREND EMISSIVO E OBIETTIVO DI RIDUZIONE							
Anno	2005	2008	2010	2012	2015	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione	27'450	28'430	29'034	28'765	29'706	35'808	35'808
Emissioni totali [t/ab]	5.14	5.23	5.28	4.96	4.77	4.60	3.86
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	1.29	1.37	1.42	1.10	0.91	0.75	-
Obiettivo di riduzione [t]	35'289	38'946	41'222	31'633	27'130	26'754	-

4.2 AZIONI

Per quanto riguarda il Piano d'azione, attraverso il software CO₂₀, è stato possibile aggiornarlo e integrarlo attraverso due operazioni ben distinte:

- da un lato, per ogni azione del PAES sono state verificate e eventualmente corrette (sulla base della variazione del tendenziale al 2012) le stime condotte per valutarne gli effetti in termini di energia risparmiata, incremento della produzione da FER e emissioni evitate, utilizzando, nel caso di interventi già realizzati, dati reali osservati sui trend dei consumi in sostituzione ai valori stimati;

- in un secondo momento, per ciascuna misura prevista è stata definita una percentuale di completamento, che ha permesso di valutare il grado di attuazione del PAES di Treviglio.

I risultati ottenuti dall'aggiornamento delle stime e le percentuali di completamento definite per ciascuna azione sono riportati nella tabella in appendice. Nei paragrafi successivi si riportano alcune peculiarità emerse nel lavoro di aggiornamento del PAES e si riassume in termini generali la situazione attuale rispetto alla situazione attesa al 2020.

4.2.1 L'aggiornamento del Piano d'Azione

Rispetto al precedente monitoraggio non risultano variazioni significative: relativamente ai settori privati, per definire le percentuali di completamento delle singole azioni è stata fatta una stima qualitativa, sostanzialmente basata sui trend delle emissioni osservati tra il 2005 e il 2015; ulteriori informazioni sono state fornite dal Comune (completamento dell'azione relativa alla sostituzione dei componenti nel comparto dell'illuminazione pubblica).

Inoltre il Comune sta avviando attività di relamping led presso alcuni edifici di proprietà comunale, prevedendo inoltre un servizio di manutenzione degli apparecchi installati per 5 anni, a fronte del pagamento di un canone annuo. Gli edifici interessati sono i seguenti:

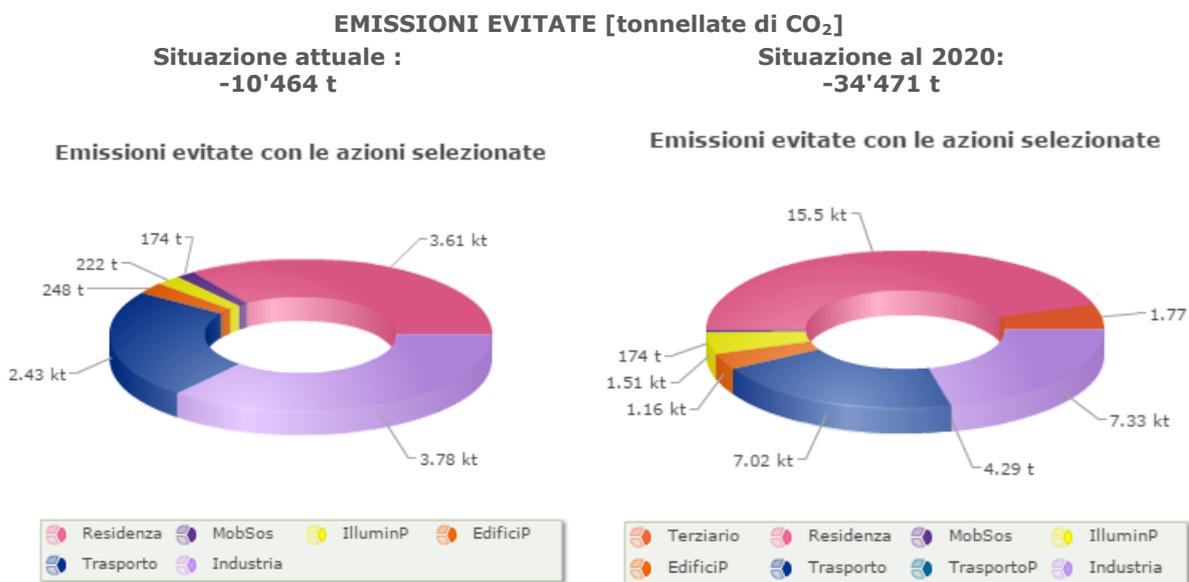
- Palazzetto dello Sport
- Scuola media Cameroni
- Parcheggio interrato V.le C. Battisti
- Parcheggio interrato via De Gasperi
- Parcheggio interrato via Locatelli

4.2.2 Gli effetti del PAES

Nelle figure seguenti si esplicitano i risultati conseguiti attualmente grazie alle azioni effettivamente implementate (dati derivanti dall'applicazione di percentuali di completamento ad ogni misura del Piano), confrontati con quelli previsti al 2020.

Dall'analisi di figura 4-2 si può osservare come gli interventi effettuati finora nel settore industriale pesino per il 36% circa delle emissioni totali evitate attualmente in tutto il territorio di Treviglio (figura a sinistra): quest'ultimo dato è completamente riconducibile agli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni installati in tale ambito (dati di ATLASOLE). Seguono il settore residenziale con circa il 35% ed i trasporti con il 23%. Secondo quanto previsto dal PAES, invece, al 2020 (grafico a destra) le emissioni saranno evitate per poco meno della metà (45%) attraverso interventi sul settore residenziale e, a seguire, attraverso azioni nei settori industriale (21%), dei trasporti (20%) e del terziario non comunale (5%).

figura 4-2 _ emissioni evitate attraverso le azioni attualmente implementate e previsione al 2020, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)

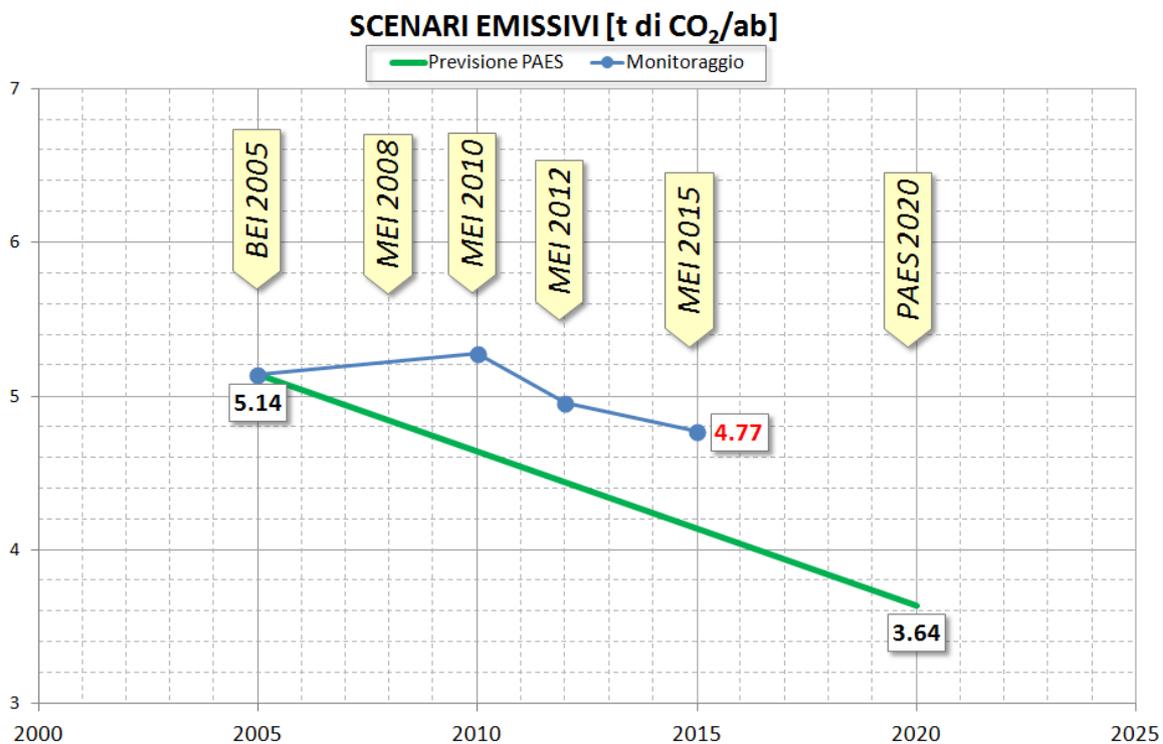


Come si può vedere da figura 4-2, rispetto all'obiettivo di riduzione del PAES le azioni attualmente realizzate ne costituiscono il 39% circa, con una riduzione complessiva pari a circa 10'464 t. L'obiettivo prefissato prevede una riduzione delle emissioni pari a 26'754 t, le azioni previste dal comune permettono di ottenere una riduzione di 34'471 t, che corrisponde a circa il 129% dell'obiettivo. Analizzando il grado di attuazione delle misure previste per ciascun settore, nel comparto pubblico si può osservare che, per quanto riguarda gli edifici ad oggi sono state attivate azioni (si veda tabella in appendice) che permettono di raggiungere il 27% della riduzione emissiva prevista per tale settore, mentre le azioni sul settore dell'illuminazione pubblica risultano attivate nella misura del 8.5% circa. Relativamente al comparto privato è interessante sottolineare che:

- le azioni sul terziario non comunale non sono ancora state attivate;
- le misure previste per i trasporti risultano attuate per una quota pari al 36% circa mentre le azioni attivate sul settore residenziale presentano una percentuale di realizzazione pari al 23%;
- riguardo all'industria si ottiene una percentuale di completamento complessiva pari al 60%, dovuta al fatto che l'azione principale inserita nel PAES per tale settore è l'installazione di impianti fotovoltaici.

In conclusione, si riassumono in figura 4-3 i risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio, sia in termini di inventari emissivi ricostruiti (2005, 2008, 2010, 2012 e 2015) che in termini di grado di attuazione del PAES e relativi benefici (2015).

figura 4-3 _ trend emissivo 2005-2020 previsto dal PAES confrontato con i risultati delle attività di monitoraggio (MEI 2008, 2010 ,2012 e 2015) dati espressi in tonnellate di CO₂ per abitante (fonte: nostra elaborazione)



_ appendice

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive delle azioni previste dal PAES e aggiornate.

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp. l.
TERZIARIO COMUNALE	43 (1.1.1)	Sostituzione serramenti	Intervento su 7 dei 17 edifici sottoposti ad Audit	01.01.2016	01.01.2020	32.663	0	6.5979	0.02%	€ 42'500	€ 0.00	0%
	45 (1.1.2)	Isolamento copertura (scuole, uffici)	L'AC ha manifestato interesse per tale tipologia di intervento che è possibile effettuare su 12 dei 17 edifici oggetto di Audit. Stima da Factor20.	01.01.2013	01.01.2020	427.4	0	86.0086	0.32%	€569'200	€ 0.00	25%
	44 (1.1.3)	Realizzazione cappotto esterno (scuole, uffici)	L'AC ha manifestato interesse per tale tipologia di intervento che è possibile effettuare su 9 dei 17 edifici oggetto di Audit. Stima da Factor20	01.01.2016	01.01.2020	251.7	0	50.8434	0.19%	€ 1mln	€ 0.00	0%
	20 (1.1.4)	Sostituzione caldaia	Sostituzioni delle caldaie a servizio di: Municipio, Palestra Gatti, Scuola Elementare Battisti, Asilo Nido Locatelli, Scuola Materna Casnida, Scuola Materna Bignamini e Campi Sportivi.	01.01.2005	01.01.2012	287.769	0	58.1293	0.22%	€ 60'000	€ 0.00	100%
	46 (1.1.4)	Sostituzione caldaia	Sostituzione delle caldaie di: Centro Diurno, Scuole Elementare De Amicis e Medie Cameroni, Scuola Elementare Mozzi, Centro Culturale, Palazzetto dello Sport e Centro Anziani. Stima da Factor20.	01.01.2013	01.01.2020	161.7	0	32.5400	0.12%	€314'135	€ 0.00	25%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp l.
	49 (1.1.8)	Sostituzione apparecchiature elettriche & supporti tecnologici	Si prevedono interventi su 4 edifici (Centro Diurno, Area Ex-Mercato, Centro Culturale e Palazzetto dello Sport) che portano a risparmi sui consumi elettrici che vanno dal 5% al 20%.	01.01.2013	01.01.2020	138.558	0	55.4232	0.21%	€ 80'000	€ 0.00	25%
	47 (3.1.1)	Fotovoltaico su edifici pubblici	È stata prevista l'installazione di impianti fotovoltaici su 4 edifici dei 17 sottoposti ad Audit. La potenza complessiva prevista è pari a circa 160 kWp ed è stata determinata sulla base dei consumi elettrici attuali degli edifici, ipotizzando che la metà di tali consumi sia coperta attraverso FER. Stima da Factor20	01.01.2013	01.01.2020	0	159.5	63.8000	0.24%	€399'300	€ 0.00	0%
	18 (3.1.1)	Fotovoltaico su edifici pubblici	Installazioni presso Palestra Gatti, Scuole Medie Grossi, Scuola Elementare Mozzi, Asilo Nido Nord, Asilo Nido Locatelli e Scuola Materna Casnida.	01.01.2005	01.01.2012	0	343.884	137.5536	0.51%	€912'100	€ 0.00	100%
	48 (4.1.1)	Solare termico su edifici pubblici	Installazione di pannelli solari termici su Palestra Gatti e Palestra Vespucci in modo tale da soddisfare il 50% del fabbisogno di ACS attraverso FER. Stima da Factor20	01.01.2013	01.01.2020	0	286.538	57.8807	0.22%	€185'000	€ 0.00	0%
	42 (4.1.1)	Solare termico su edifici pubblici	L'AC ha installato nel 2011 un impianto solare termico caratterizzato da una superficie pari a circa 100 mq presso il Centro Diurno. Stima fornita dal Comune.	01.01.2011	01.01.2012	0	43	8.6860	0.03%	€ 50'000	€ 0.00	100%
	25 (5.1.1)	Acquisto di energia verde	L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nell'azione precedente e derivanti dall'installazione di pannelli fotovoltaici.	01.01.2013	01.01.2020	0	1510.633	604.2532	2.26%	€539'296	€ 0.00	0%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp l.
TERZIARIO NON COMUNALE	28 (1.2.2)	Isolamento copertura (uffici)	Stima da dati TARSU 2011: - Grande Distribuzione: 34'343 mq - Terziario Puro: 290'842 mq Si considera un numero di piani medio pari a 1.5 e che la metà di tale patrimonio sia sottoponibile a interventi di miglioramento di cui il 30% venga effettivamente realizzato.	01.01.2013	01.01.2020	1149.86	0	231.4714	0.86%	€ 1'000	€ 1'300'000	0%
	29 (1.2.3)	Realizzazione cappotto esterno (uffici)	Stima da dati TARSU 2011: - Grande Distribuzione: 34'343 mq, altezza pareti = 5 m - Terziario Puro: 290'842 mq, altezza pareti = 3 m Si considera che la metà di tale patrimonio sia sottoponibile a interventi di miglioramento e che il 30% venga effettivamente realizzato. Si distribuisce la superficie totale in parti uguali rispetto alle tipologie di parete disponibili.	01.01.2013	01.01.2020	66	0	13.2816	0.05%	€ 1'000	€ 113'000	0%
	51 (1.2.5)	Riqualificazione impianto termico	Sulla base dei dati forniti dagli stakeholder che attualmente si sono resi disponibili a collaborare nell'ambito della raccolta dati per il PAES si stima che attraverso gli interventi previsti sia possibile conseguire risparmi pari al 5%-10% dei consumi di gas naturale attuali.	01.01.2013	01.01.2020	11.97566	0	2.4191	0.01%	€ 2'000	€ 0.00	0%
	50 (1.2.11)	Riqualificazione usi elettrici	Si ipotizzano risparmi di energia elettrica pari al 3% dei consumi elettrici del terziario non comunale (BEI 2005).	01.01.2013	01.01.2020	1201.857	0	480.7430	1.80%	€ 2'000	€ 0.00	0%
	22 (1.2.15)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici	-	01.01.2013	01.12.2020	3'025	2164.914	1044.8019	3.90%	€ 0	€ 0.00	0%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp l.
RESIDENZIALE	8 (1.3.1)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	Sostituzioni avvenute dal 2005 all'anno precedente all'adozione del PAES.	01.01.2005	01.01.2013	1'481	0	592.2316	2.21%	€ 0	€ 150'000	100%
	1 (1.3.2)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2011-2020)	-	01.01.2013	01.01.2020	1'910	0	763.8077	2.85%	€ 1'000	€ 508'000	30%
	30 (1.3.3)	Sostituzione scaldacqua elettrici (metodologia Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG)	-	01.01.2016	01.01.2020	728	0	291.1214	1.09%	€ 1'000	€ 600'000	0%
	31 (1.3.4)	Sostituzione caldaia unifamiliare (metodologia Scheda Tecnica n°3T dell'AEEG)	Sostituzioni "naturali", senza attività di promozione da parte dell'AC.	01.01.2005	01.01.2016	2'855	0	574.6903	2.15%	€ 0	€ 7'830'000	85%
	32 (1.3.4)	Sostituzione caldaia unifamiliare (metodologia Scheda Tecnica n°3T dell'AEEG)	-	01.01.2016	01.01.2020	2'724	0	548.4190	2.05%	€ 1'000	€ 5'980'000	0%
	2 (1.3.6)	Sostituzione serramenti	-	01.01.2016	01.01.2020	1'935	0	389.5508	1.46%	€ 1'000	€ 5'000'000	0%
	3 (1.3.7)	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)	-	01.01.2016	01.01.2020	2'088	0	420.3586	1.57%	€ 500	€ 2'740'000	0%
	4 (1.3.8)	Realizzazione cappotto esterno (edifici con più di	-	01.01.2016	01.01.2020	1'908	0	384.1158	1.44%	€ 500	€ 2'510'000	0%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp. l.
		2 piani)										
	5 (1.3.9)	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)	-	01.01.2013	01.01.2020	1'925	0	387.5840	1.45%	€ 500	€ 1'770'000	20%
	6 (1.3.10)	Isolamento copertura (edifici con più di 2 piani)	-	01.01.2013	01.01.2020	3'427	0	689.9144	2.58%	€ 1'000	€ 3'160'000	20%
	7 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	-	01.01.2013	01.01.2020	2'230	0	892.0378	3.33%	€ 2'000	€ 4'060'000	30%
	9 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Sostituzioni ante-PAES	01.01.2005	01.01.2013	1'005	0	401.8261	1.50%	€ 0	€ 2'110'000	100%
	10 (1.3.12)	Condizionamento estivo in classe A	-	01.01.2013	01.01.2020	17	0	6.6962	0.03%	€ 2'000	€ 1'540'000	25%
	11 (1.3.13)	Installazione dispositivi di spegnimento automatico televisori/decoder	-	01.01.2013	01.01.2020	535	0	213.9693	0.80%	€ 1'000	€ 749'000	20%
	34 (1.3.14)	Sostituzione di caldaie centralizzate	Sostituzione di caldaie autonome a gasolio installate prima del 2005 (dati di CURIT) con caldaie a condensazione a metano.	01.01.2013	01.01.2020	3'155	0	1919.3412	7.17%	€ 2'040	€ 1'770'000	20%
	12 (1.3.15)	Installazione di valvole termostatiche (impianti autonomi)	-	01.01.2013	01.01.2020	3'284	0	660.9951	2.47%	€ 500	€ 919'000	20%
	13 (1.3.17)	Sviluppi futuri - Riduzione dei consumi elettrici dei nuovi edifici	-	01.01.2013	01.01.2020	1'772	0	708.6333	2.65%	€ 0	€ 0.00	0%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp. l.
	33 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Sostituzione di caldaie autonome a gasolio installate prima del 2005 (dati di CURIT) con caldaie a condensazione a metano.	01.01.2013	01.01.2020	770.8	0	468.6636	1.75%	€ 1'960	€ 135'000	25%
	38 (1.3.21)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici	-	01.01.2013	01.01.2020	2188.133	8468.848	2145.2924	8.02%	€ 0	€ 0.00	0%
	35 (1.3.22)	Installazione di valvole termostatiche (impianti centralizzati)	-	01.01.2013	01.01.2020	3859.249	0	776.8821	2.90%	€ 500	€ 316'000	30%
	14 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	-	01.01.2013	01.01.2020	0	1141.277	456.5110	1.71%	€ 500	€ 3'560'000	10%
	60 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Aggiornamento ATLASOLE	01.01.2012	01.06.2013	0	314.8336	125.9334	0.47%	€ 0	€ 984'000	100%
	36 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Dati da Atlasole	01.07.2006	01.01.2012	0	750	300.1188	1.12%	€ 0	€ 2'340'000	100%
	15 (3.3.2)	Fotovoltaico su edifici residenziali con più di 2 piani (<20kW)	-	01.01.2013	01.01.2020	0	123	49.3448	0.18%	€ 500	€ 384'000	10%
	16 (3.3.3)	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi	-	01.01.2013	01.01.2020	0	2'562	1024.9565	3.83%	€ 0	€ 0.00	0%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp l.
		edifici										
	17 (4.3.1)	Solare termico domestico (metodologia Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG)	-	41275	43831	0	1508.766	303.7206	1.13%	€ 100	€ 2'050'000	10%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	26 (1.4.1)	Sostituzione lampade: da vapori di mercurio a vapori di sodio AP	Sostituzioni ipotetiche 2005-2011 (dall'analisi della composizione del parco lampade)	01.01.2005	01.12.2011	134	0	53.7200	0.20%	€ 95'300	€ 0.00	100%
	27 (1.4.2)	Adozione sistemi regolazione e riduzione flusso luminoso	Considerata la potenza totale di lampade a vapori di sodio e di mercurio presente al 2012	01.01.2013	01.12.2020	332	0	132.6948	0.50%	€ 5'816	€ 0.00	0%
	21 (1.4.5)	Sviluppi futuri - Utilizzo di lampade ad alta efficienza / sistemi di regolazione su nuovi impianti	-	01.01.2013	01.01.2020	159	0	63.5640	0.24%	€ 0.00	€ 0.00	0%
	52 (1.4.6)	Sostituzione di componenti	-	01.01.2012	01.01.2016	421	0	168.3015	0.63%	€ 0.00	€ 0.00	100%
	53 (5.4.1)	Acquisto di energia verde	L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi attuali tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso gli interventi previsti nelle azioni precedenti.	01.01.2013	01.01.2020	0	2013	805.0725	3.01%	€503'969	€ 0.00	0%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp l.
	54 (5.4.2)	Sviluppi futuri - Acquisto di energia verde	L'azione è stata valutata in termini compensativi, ossia considerando acquisti verdi per una quantità di energia pari ai consumi aggiuntivi stimati tolte le riduzioni di consumi elettrici ottenibili attraverso l'azione precedente sui nuovi impianti.	01.01.2013	01.01.2020	0	724	289.5695	1.08%	€ 0.00	€ 0.00	0%
	57 (1.5.2)	Risparmio negli usi elettrici	-	01.01.2016	01.01.2020	2692	0	1076.7437	4.02%	€ 1'000	€ 0.00	0%
PRODUTTIVO	61 (3.5.1)	Fotovoltaico su industrie	Dati da ATLASOLE GENNAIO 2012-GIUGNO 2013	01.01.2012	01.06.2013	0	657	262.9382	0.98%	€ 0.00	€ 2'060'000	100%
	24 (3.5.2)	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)	-	01.01.2013	01.12.2020	0	6179	2471.6960	9.24%	€ 0.00	€ 0.00	0%
	55 (4.5.1)	Realizzazione di impianto a biomassa	Realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica Roggia Valtulini, entrato in funzione nel 2008, che utilizza come combustibile biogas da reflui e che è caratterizzato da potenza pari a 0.1 MW.	01.01.2008	01.01.2009	0	800	320.0000	1.20%	€ 0.00	€ 0.00	100%
	56 (4.5.1)	Realizzazione di impianto a biomassa	Realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica Pallavicina, realizzato nel 2011, che utilizza come combustibile biogas da reflui e che è caratterizzato da potenza pari a circa 1 MW.	01.01.2011	01.01.2012	0	7992	3196.8000	11.95%	€ 0.00	€ 0.00	100%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di comp. l.
TRASPORTI	58 (2.6.4)	Utilizzo di biocombustibili	-	01.01.2016	01.01.2020	0	17	4.2874	0.02%	€ 0.00	€ 0.00	0%
	40 (2.8.5)	Sviluppi futuri - Riduzione emissioni nuovi autoveicoli	-	01.01.2013	01.01.2020	5960	417	1623.3074	6.07%	€ 0.00	€ 0.00	10%
	39 (2.8.10)	Rinnovo parco autoveicolare	-	01.01.2005	01.01.2020	15681	3257	4820.4449	18.02%	€ 0.00	192'000'000	47%
	59 (2.8.14)	Utilizzo di biocombustibili	Biocombustibili su veicoli non sostituiti	01.01.2016	01.01.2020	0	2275	579.0640	2.16%	€ 0.00	€ 0.00	0%
	41 (2.11.2)	Realizzazione piste ciclabili	-	01.01.2007	01.01.2012	685	0	174.4129	0.65%	€4'mln	€ 0.00	100%
TOTALE						72'614	43'710	34'474	129%	€10mln	246'638'000	

