



comune di
BESOZZO
Provincia di Varese



Agenda21
Laghi



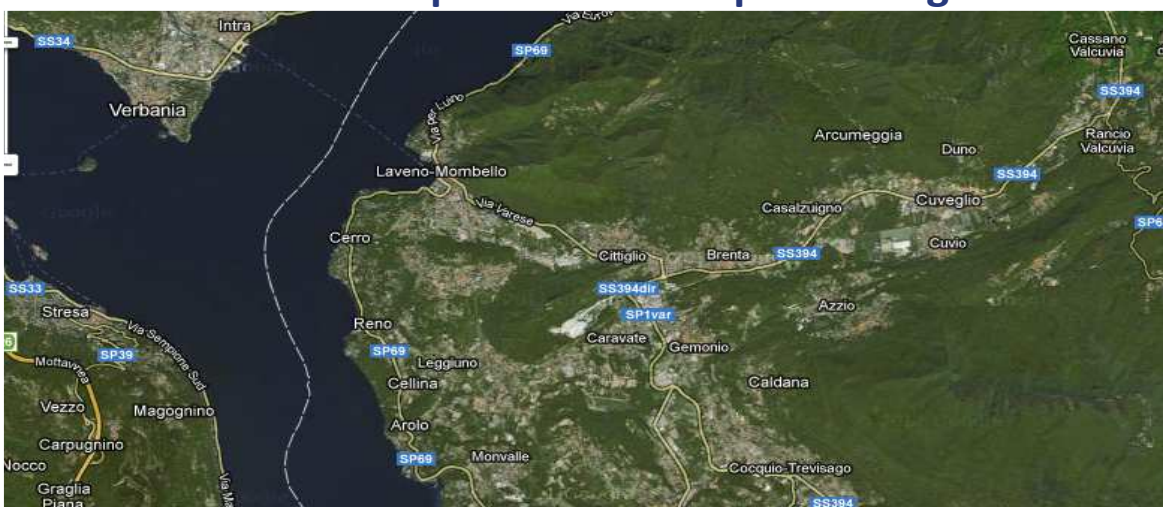
**fondazione
cariplo**

FONDAZIONE CARIPLO
promuovere la sostenibilità
energetica nei comuni piccoli e
medi 2011



PAES

piano d'azione per l'energia sostenibile



1° Report di Monitoraggio

ottobre 2014

Estensori



TERRARIA srl
Via M. Gioia 132 _ Milano



_ gruppo di lavoro

Staff di supporto interno al Comune

Riccardo Del Torchio _ sindaco

Alessandro Parmigiani _ responsabile ufficio tecnico

Gli estensori del PAES e del 1° Report di Monitoraggio: TerrAria S.r.l.

Giuseppe Maffeis _ responsabile di progetto

Luisa Geronimi _ referente operativo

Roberta Gianfreda _ coordinatore del progetto

Alice Bernardoni _ trattamento dati



_ indice

1.	INTRODUZIONE	5
1.1	CONTENUTI DEL FEEDBACK REPORT DEL JRC	6
1.1.1	Considerazione generali	6
1.1.2	Le osservazioni sul BEL	7
1.1.3	Le osservazioni sul Piano d'azione	8
2.	CONTESTO TERRITORIALE	9
2.1	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	9
3.	BASELINE E TREND	10
3.1	DATI RACCOLTI	10
3.1.1	I dati forniti da SIRENA	11
3.1.2	I consumi degli edifici comunali	12
3.1.3	I consumi del parco veicoli comunale	13
3.1.4	La produzione locale di energia	14
3.2	INVENTARI	15
3.2.1	I consumi energetici finali	16
3.2.2	Le emissioni totali	18
3.2.3	La produzione locale di energia elettrica e termica	20
4.	PIANO D'AZIONE	21
4.1	OBIETTIVO	21
4.1.1	La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020	21
4.1.2	L'obiettivo dichiarato	22
4.2	AZIONI	23
4.2.1	L'aggiornamento del Piano d'Azione	24



4.2.1	L'attività di sensibilizzazione	24
4.2.2	Gli effetti del PAES.....	25

_ glossario

Ab	abitanti
AC	Amministrazione Comunale
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)
ETS	Emissions Trading Scheme (sistema europeo di scambio di quote di emissione)
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni)
PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
SIRENA	Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente

_ allegato

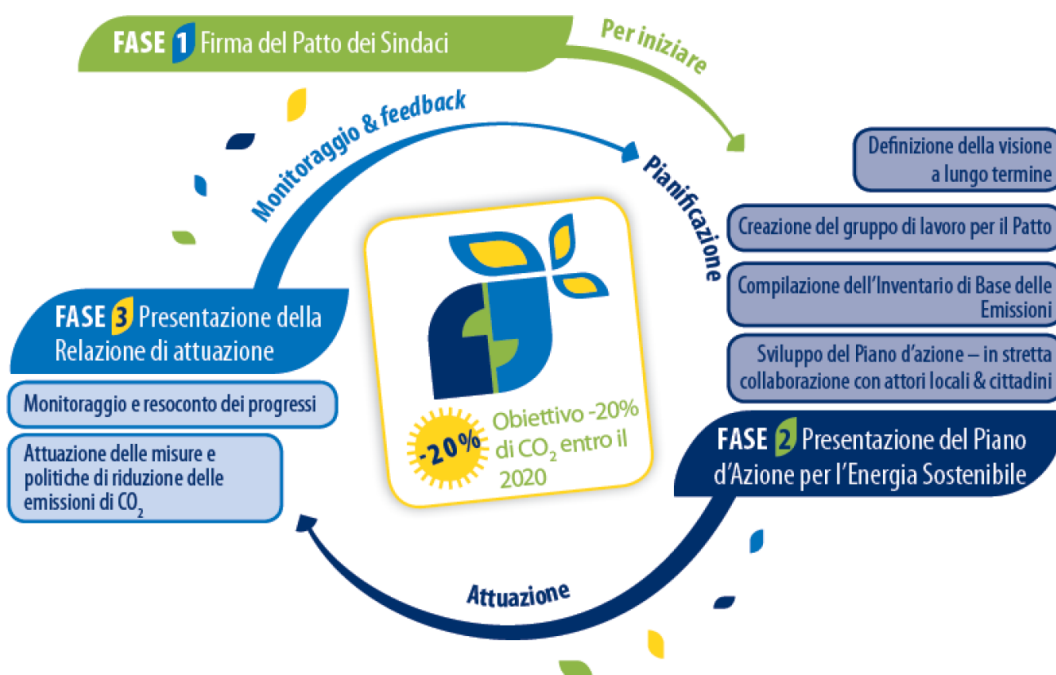


1. INTRODUZIONE

Il Comune di Besozzo ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°55 del 21 dicembre 2011 (Fase 1 nello schema in figura 1-1) e successivamente ha elaborato e approvato il proprio PAES con delibera di Consiglio Comunale n°9 del 29 marzo 2013. 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). A seguito dei controlli effettuati dal JRC, nel febbraio 2014 il PAES di Besozzo è stato accettato dal Covenant of Mayors Technical Helpdesk.

Come mostrato nello schema, la Fase 3 del Patto dei Sindaci prevede la periodica presentazione di Rapporti di Attuazione. Non essendo stata ancora predisposta una guida specifica da parte del JRC in merito, la presente relazione è stata strutturata seguendo le indicazioni riportate nel Capitolo 11 delle Linee Guida "Come sviluppare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" redatte dal JRC per la stesura del PAES.

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





In particolare, il monitoraggio del PAES avviene su tre binari distinti:

- Analisi del Feedback Report prodotto dal JRC per il PAES di Besozzo e recepimento delle osservazioni (vedi paragrafo 1.1);
- Aggiornamento degli inventari energetico-emissivi precedentemente determinati, relativi agli anni 2005 e 2008, sulla base delle nuove stime offerte dal database SIRENA di Regione Lombardia (aggiornato a fine dicembre 2012) e delle conoscenze acquisite riguardo al patrimonio comunale (integrazione di eventuali dati mancanti). Inoltre, si è proseguito nel ricostruire il trend emissivo di riferimento, definendo un nuovo MEI al 2010 (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 5 della Sezione 1 della relazione del PAES di Besozzo, 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. In tutto il documento saranno quindi utilizzati i risultati in termini numerici e grafici ricavati direttamente dal software.

1.1 CONTENUTI DEL FEEDBACK REPORT DEL JRC

Di seguito si riportano sinteticamente i commenti presenti nel Feedback Report del JRC inviato al Comune a seguito dell'accettazione del Piano, suddivisi nelle due principali componenti del PAES, ossia inventario di base delle emissioni (BEI) e Piano d'azione. Per maggiore chiarezza, le osservazioni commentate di seguito sono state numerate mantenendo la numerazione contenuta nel Feedback Report, riportato in allegato.

ALL_ Feedback Report

1.1.1 Considerazione generali

Prima della disamina del BEI e del Piano d'azione vengono esplicitate delle considerazioni generali sul documento.

Il recepimento delle azioni ufficiali individuate nel PAES non è sempre un processo semplice. Saremmo grati se si potesse fornire un quadro più chiaro circa le modalità di recepimento.

Abbiamo notato che la principale misura per il settore dei trasporti è il "rinnovamento del parco veicolare". Dalla descrizione dell'azione deduciamo che si stia facendo riferimento alla tendenza in atto per la quale i veicoli nuovi emettono meno gas serra e che si conti su questo processo per ridurre le emissioni di CO₂ nel settore dei trasporti. Noi consigliamo vivamente di includere più misure nell'affrontare questo settore chiave, in particolare le misure che possono essere applicate



e monitorate dalla vostra amministrazione locale (ad esempio, le misure volte a scoraggiare l'uso delle automobili private e promozione di modi di trasporto alternativi).

In merito a queste osservazioni si specifica che verrà effettuata un'integrazione dei dati caricati sul template online.

1.1.2 Le osservazioni sul BEI

Per quanto riguarda l'inventario di base delle emissioni comunali, le osservazioni del JRC sono le seguenti:

1. Di norma la maggior parte dei consumi di diesel per un'unità territoriale sono utilizzati per il settore trasporti. Tuttavia, analizzando i dati qui inseriti emerge che una notevole porzione di questo vettore è consumato in altri settori. Per favore controlla i dati;
2. I consumi procapite di benzina e gasolio del settore dei trasporti si discostano molto dalla media nazionale al 2005 (2.5 MWh/ab contro 7.4 MWh/ab). Anche se i dati locali potrebbero scostarsi da quelli nazionali, potrebbe essere presente un errore nell'inventario. Si consiglia di verificare i dati utilizzati;
3. Il consumo energetico procapite del settore residenziale (7.33 MWh/ab) si discosta significativamente dalla media nazionale al 2005 (4.97 MWh/ab);
4. Il fattore di emissione utilizzato per la biomassa è pari a 0. Si ricorda che tale valore è accettabile solamente nel caso in cui la biomassa consumata è stata prodotta in modo sostenibile.

Riguardo al primo punto, si ricorda che i dati utilizzati per i consumi sono stati desunti da SIRENA: si è quindi fatto uso di dati regionali per la creazione dell'inventario comunale, verrà effettuato un attento controllo di quanto riportato, anche in base all'aggiornamento dei dati di consumo, oggetto di questo report.

Lo scostamento indicato nel secondo e nel terzo punto è molto probabilmente generato dal fatto che il dato nazionale preso come riferimento è relativo al consumo dei trasporti in generale (urbano + extraurbano) e non al solo trasporto urbano. Dato che le Linee Guida del PAES impongono che i consumi del settore trasporti considerati nel BEI si riferiscano solamente alla rete stradale di competenza dell'autorità locale, per la costruzione dell'inventario comunale di Besozzo sono stati considerati i dati relativi al solo trasporto urbano forniti da SIRENA, la banca dati gestita da Regione Lombardia, escludendo la parte relativa al trasporto extraurbano.

Riguardo al punto 4, non avendo informazioni puntuali circa la provenienza della biomassa consumata presso il comune e dato che i consumi rappresentano meno dell'1% dei consumi complessivi comunali, si ritiene accettabile l'assunzione di un fattore di emissione nullo per tali consumi.



1.1.3 Le osservazioni sul Piano d'azione

Per quanto riguarda il Piano d'azione, le osservazioni del JRC sono le seguenti:

5. Le misure relative agli impianti di cogenerazione ed agli impianti a biomassa implicano, appunto, l'utilizzo di biomassa. Si raccomanda di considerare e approfondire le problematiche relative all'effettiva sostenibilità di tale vettore, con riferimento al Capitolo II delle Linee Guida (paragrafo 3.3);
6. Complimenti per avere proposto misure nell'ambito della produzione locale di energia elettrica. Si ricorda che, avendo inserito tali misure nel Piano, qualora all'anno del BEI fossero già presenti nel territorio comunale impianti di produzione di energia elettrica, occorre riportarlo nell'apposita tabella.

Riguardo al punto 5, non avendo informazioni puntuali circa la provenienza della biomassa consumata presso il comune e dato che i consumi rappresentano meno dell'1% dei consumi complessivi comunali, si ritiene accettabile l'assunzione di un fattore di emissione nullo per tali consumi.

Infine, per quanto concerne il punto 6, si conferma che al 2005 (anno del BEI per il comune di Besozzo) non erano presenti impianti di produzione di energie elettrica nel territorio comunale (cfr. paragrafo 1.5.1 della Sezione 2 della relazione del PAES e paragrafo 3.2.3 della presente relazione).



2. CONTESTO TERRITORIALE

Nel PAES del comune di Besozzo è stato ricostruito un quadro di riferimento analitico-conoscitivo che ha permesso di contestualizzare il comune dal punto di vista territoriale e socioeconomico: non si dispone di aggiornamenti significativi delle banche dati analizzate ad eccezione dei dati relativi al numero di abitazioni, aggiornati al 2011 con la pubblicazione dei risultati del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni.

Si ricorda infatti che, per quanto riguarda il numero di abitazioni, i dati più recenti disponibili durante la stesura del PAES si riferivano alla situazione al 2001 e testimoniavano la presenza di 1'784 unità abitative: tali dati erano stati proiettati al 2005 sulla base della crescita della popolazione, stimando la presenza di 1'904 abitazioni.

Si conferma quindi l'attendibilità delle stime condotte e considerate per la stesura del PAES.

Per quanto riguarda invece gli strumenti di pianificazione vigenti nonché gli Audit degli edifici comunali, la situazione attuale non risulta essere differente rispetto a quanto riportato nella relazione del PAES.

2.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

In questa sezione si restituisce un quadro sinottico delle azioni, con effetti trasformativi/regolativi, che coinvolgono lo scenario esistente del Comune e influenzano le azioni previste dal PAES per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione della CO₂.

In particolare, si precisa che, rispetto alle analisi condotte durante la fase di stesura del PAES, il Piano di Governo del Territorio e il Regolamento Edilizio non risultano avere subito variazioni: sono dunque confermate le considerazioni effettuate nel 2012 relativamente alle nuove aree di espansione.



3. BASELINE E TREND

La prima attività di monitoraggio svolta consiste nella revisione 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 2010, oltre che alla verifica degli inventari realizzati durante la fase di stesura del PAES, relativi agli anni 2005 e 2008. La metodologia adottata nella stesura degli inventari risulta essere la medesima riportata nella relazione del PAES. Si ricorda che tali inventari sono costruiti per la parte privata principalmente sulla base delle stime regionali pubblicate a fine dicembre 2012 in SIRENA (<http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>) a livello di dettaglio comunale 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 la fase 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, non si sono riscontrate differenze significative nelle stime relative agli anni 2005 e 2008.

Per quanto riguarda il comparto pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale), i dati raccolti durante l'attività di stesura del PAES non permettevano di ricostruire l'inventario comunale dei consumi al 2010, pertanto è stato necessario effettuare un'ulteriore raccolta dati presso l'AC. In particolare, relativamente agli edifici pubblici, per il MEI 2010 sono stati considerati i dati di consumo elettrico forniti dal Comune per l'anno 2011, mentre quelli relativi al 2010 per il consumo termico, quindi senza la necessità di apportare correzioni basate sui Gradi – Giorno. Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, era già disponibile il dato di consumo al 2010 fornito dal Comune stesso. I consumi al 2010 del parco veicoli sono invece stati richiesti per questo report e sono stati determinati a partire dalle percorrenze medie annuali dei



veicoli stessi, in maniera analoga a quanto fatto in fase di stesura del PAES: i dati utilizzati per i diversi inventari sono riportati al paragrafo 3.1.3.

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 SIRENA, realizzata e gestita da Finlombarda per conto di Regione Lombardia, costituisce la fonte principale dei dati utilizzati per la stima delle emissioni energetiche del comune di Besozzo e risulta essere stata aggiornata a fine dicembre 2012, a seguito dell'approvazione del PAES.

Nella tabella seguente si riportano gli scostamenti osservati tra i dati considerati nel PAES 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 Besozzo per vettore e settore, estratti dalla banca dati regionale SIRENA nel 2012 e nel 2014 (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

SIRENA - SCOSTAMENTI OSSERVATI PER L'INVENTARIO AL 2005															
Settori	Vettori														TOTALE
	ENERGIA ELETTRICA	GAS NATURALE	GASOLIO	BENZINA	GPL	OLIO COMB.	CARBONE	GAS DI PROCESSO	RIFIUTI	BIOMASSE	BIOGAS	BIOCOMB.	SOLARE TH	GEOTERM.	
RESIDENZIALE	0%	-14%	2%	-	0%	7%	-	-	-	2%	-	-	66%	0%	-6%
TERZIARIO	11%	-14%	-16%	-	0%	13%	-	-	-	-	-	-	18%	-	0%
INDUSTRIA NON ETS	40%	-1%	87%	-	77%	-18%	-	-	-	6%	-	-	-27%	-	19%
TRASPORTI URBANI	-	0%	0%	0%	-1%	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	0%
AGRICOLTURA	69%	0%	0%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27%
TOTALE	31%	-7%	4%	0%	4%	-10%	-	-	-	2%	-	0%	63%	0%	7%

Come si può notare, in generale l'aggiornamento ha comportato un aumento dei consumi comunali, complessivamente pari al 7%. Analizzando la situazione settore per settore, appare evidente come scostamenti significativi si registrano sia per il per l'industria non ETS (+19%) e per l'agricoltura (+27%), sebbene anche per il settore residenziale si ottengono scostamenti apprezzabili (-6%). Non si riscontrano scostamenti per quanto riguarda i consumi del settore dei trasporti urbani e per il terziario.

Esaminando gli scostamenti stimati per i diversi vettori, si può osservare come sia per l'energia elettrica che per il solare termico, l'aggiornamento dei dati di SIRENA ha comportato un aumento dei consumi di tali vettori per quanto riguarda il comune di Besozzo (rispettivamente +31% e



+63%) e una diminuzione, se pur contenuta, del gas naturale (-7%). Tali aggiornamenti confermano in parte quanto osservato durante l'analisi dei dati forniti dai distributori locali di energia (Enel Distribuzione e Ages S.p.a., rispettivamente), effettuata durante la fase di stesura del PAES: nel capitolo 1.3 della Sezione 2 della relazione del PAES si sottolineava infatti come i consumi rilevati dai distributori fossero superiori alle stime di SIRENA, con scostamenti rilevanti sia per l'energia elettrica che per il gas naturale. Dato che, a seguito di tali analisi, si era scelto di utilizzare i dati forniti dai distributori per la definizione degli inventari dei consumi al 2005 e al 2008, l'aggiornamento di SIRENA non dovrebbe avere effetti significativi sull'inventario di riferimento per la definizione dell'obiettivo (BEI) e sull'obiettivo stesso: tali variazioni saranno discusse e affrontate rispettivamente nei capitoli 3.2 e 4.1.

Ad ogni modo, si conferma l'utilizzo dei dati rilevati dai distributori in sostituzione dei dati forniti da SIRENA anche per la definizione dell'inventario di monitoraggio al 2010.

3.1.2 I consumi degli edifici comunali

Il patrimonio immobiliare del Comune di Besozzo si compone di 15 edifici: in tabella 3-2 se ne riporta la lista e i relativi consumi inseriti nel software CO₂₀ attraverso l'apposita sezione Upload.

Relativamente ai consumi termici (gas naturale), il Comune ha fornito i consumi per l'anno 2010 per ciascun edificio: tali consumi sono stati considerati come riferimento per verificare la correttezza dei dati assunti nelle analisi effettuate nei precedenti documenti (PAES, Audit energetici).

Per quanto riguarda i consumi elettrici, il Comune ha fornito i dati relativi all'anno 2011, questi ultimi sono stati utilizzati per l'anno 2010.

tabella 3-2 _ consumi di gas naturale, gasolio e energia elettrica degli edifici pubblici del Comune di Besozzo per gli anni 2005, 2008 e 2010 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI							
ID	EDIFICI	GAS NATURALE/GASOLIO [m ³]			ENERGIA ELETTRICA [kWh]		
		2005	2008	2010	2005	2008	2010
01	Palazzo comunale	30'430	30'787	29'552	81'081	40'296	69'427
02	Scuola primaria "Quaglia"	5'130	4'709	5'446	3'680	2'392	5'747
03	Scuola secondaria di I livello "G. Adamoli"	38'137	35'242	44'402	40'092	22'843	31'317
04	Palestra Comunale	21'498	17'443	25'086	-	-	32'404
05	Centro diurno anziani	4'539	6'008	7'168	3'276	4'044	12'262
06	Magazzino comunale	1'487	1'359	-	1'948	1'128	6'864
07	Ufficio Pro Loco	-	-	-	945	2'274	1'372
08	Scuola dell'Infanzia e Primaria "G.Pascoli"	35'558	26'758	-	19'468	2'026	29'337



CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI							
ID	EDIFICI	GAS NATURALE/GASOLIO [m ³]			ENERGIA ELETTRICA [kWh]		
		2005	2008	2010	2005	2008	2010
09	Scuola Primaria "G.Mazzini"	27'743	24'637	-	21'849	19'923	30'897
10	Centro Formazione Professionale	-	-	31'782	-	14'223	26'757
11	Scuola di musica "G.Rebuschini"	10'526	9'561	10'218	2'404	900	3'582
12	Campo sportivo	-	-	-	16'530	26'894	41'893
13	Teatro comunale - Sala Duse	-	6'268	4'676	2'897	9'591	14'344
14	Casa popolare - Appartamento comunale	2'736	2'806	2'847	171	-	-
15	Case popolari - Appartamenti comunali	394	1	-	1'605	n.d.	n.d.
TOTALE [MWh]		1'699	1'579	1'537	196	147	306

Si osserva che i consumi degli edifici pubblici risultano essere principalmente riconducibili al gas naturale (80% in media); seguono i consumi di energia elettrica (18% circa). Tra il 2005 e il 2010, si osserva in generale un aumento dei consumi di energia elettrica, complessivamente pari al 56% dei consumi, incremento imputabile all'inserimento di utenze per cui, negli anni presi in considerazione dal PAES, erano stati conteggiati solo i consumi termici; per quanto riguarda i consumi di energia termica si registra invece un calo contenuto e pari al 10% circa.

3.1.3 I consumi del parco veicoli comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati di consumo stimati per il parco mezzi del Comune di Besozzo. In particolare, nella fase di stesura del PAES, il Comune ha fornito le percorrenze annuali per ciascun veicolo. Dai km percorsi all'anno è possibile stimare, sulla base di un fattore di consumo fornito dall'inventario delle emissioni in aria INEMAR di Arpa Lombardia (dipendente dal tipo dalla cilindrata, dal carburante e dall'anno di immatricolazione), il consumo medio annuo di carburante per veicolo. Per la stesura di questo documento viene utilizzata la stessa metodologia. Nella tabella sottostante viene riportata la media delle percorrenze annue fornite. L'Amministrazione Comunale ha comunicato di aver sostituito, a partire dal 1 gennaio 2013, 3 veicoli a gasolio (FIAT Daily, BREMACH, MITZUBISHI 200) con un unico mezzo sempre a gasolio (ISUZU Q-TRACTION).



tabella 3-3 _ consumi energetici dei veicoli del Comune di Besozzo al 2005, al 2008 e al 2010 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI							
UTILIZZO	MODELLO	CARB.	ANNO DI IMMATR.	PERC. MEDIA ANNUA [km]	CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]		
					2005	2008	2010
Ufficio tecnico	MITSUBISHI L200 - 2200	gasolio	2001	4'500	5.4	3.6	3.3
Ufficio tecnico	FIAT Daily - 2500	gasolio	1994	10'000	9	9.9	8.1
Ufficio tecnico	RENAULT Kangoo - 1900	gasolio	2004	7'500	4	6	5
Ufficio tecnico	BREMACH - 2500	gasolio	1999	4'000	4	4	2
Ufficio tecnico	Spazzatrice Bucher - 2700	gasolio	2004	2'000	2	2	2
Servizi sociali	FIAT Ducato - 2000	gasolio	2002	12'000	7	8	9
Polizia locale	RENAULT Traffic - 1900	gasolio	2006	20'000	-	12	14
Affari generali	ALFA ROMEO 147 - 1900	gasolio	2006	6'500	-	5	4
Ufficio tecnico	ISUZU Q TRACTION	gasolio	2012	-	-	-	-
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]					30.9	51.0	47.8
Ufficio tecnico	FIAT Panda 4x4 - 1100	benzina	1999	5'500	3.5	4.2	3.5
Servizi sociali	FIAT Punto - 1200	benzina	2003	10'000	7.8	7.1	6.8
Servizi sociali	FIAT Panda - 1100	benzina	2004	7'000	5	5.7	3.9
Polizia locale	APRILIA Atlantic - 200	benzina	2004	6'500	1.8	2.1	2.1
Polizia locale	APRILIA Atlantic - 200	benzina	2004	8'000	2.7	2.4	2.1
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]					20.8	21.5	18.3

La sostituzione compiuta nel 2013 non è ancora apprezzabile in tabella ma trova riscontro nell'aggiornamento delle azioni del PAES.

3.1.4 La produzione locale di energia

Nella costruzione del BEI e del 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.

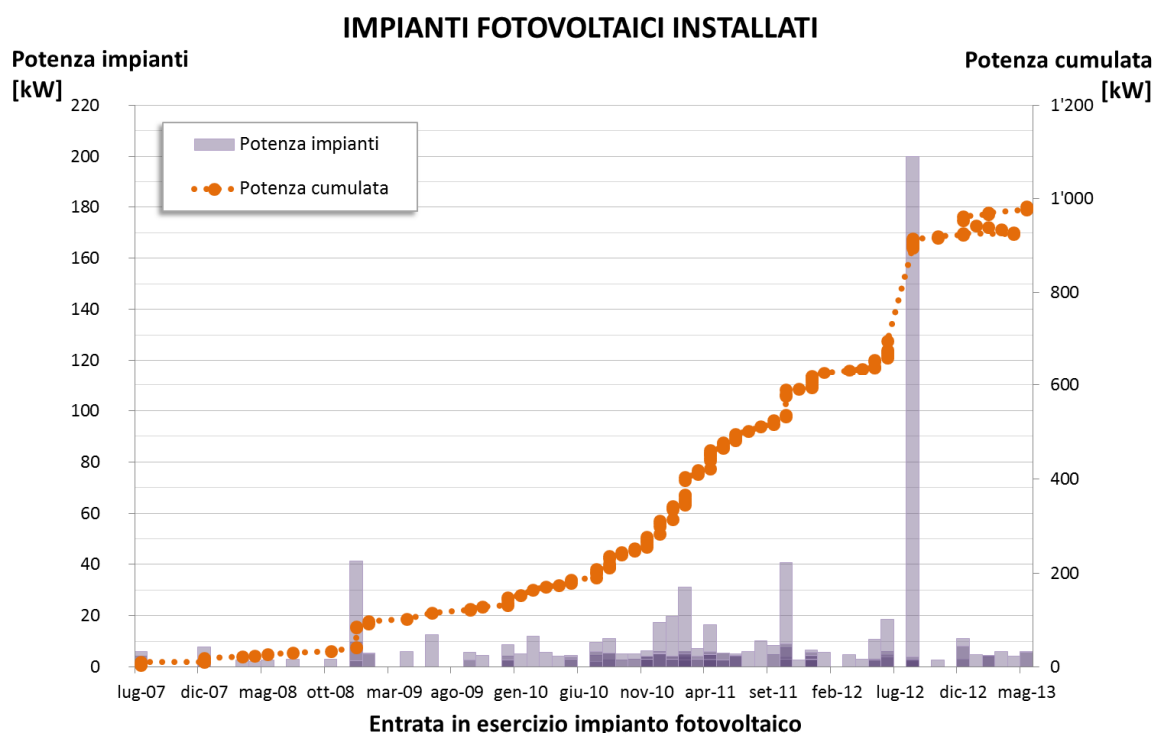


Il Comune di Besozzo ha segnalato che nel periodo di interesse non sono stati effettuati acquisti di energia verde.

Per quanto riguarda 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 tutto il 2010 risultano installati circa 311 kWp di fotovoltaico, in grado di produrre circa l'1.2% dell'energia elettrica complessivamente consumata nel medesimo anno. A giugno 2013 la potenza installata risulta invece pari a 989 kWp, con una produzione potenziale pari a circa il 3.9% dei consumi elettrici registrati da Enel Distribuzione al 2010 (ultimo dato disponibile).

Da figura 3-1 appare evidente come dal 2010 alla fine di maggio del 2013 l'installazione di impianti fotovoltaici sia continuata, in particolare nel luglio 2012 è stato installato un impianto da 200 kW, si riscontra quindi uno sviluppo sia di impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) che di grosse dimensioni.

figura 3-1 _ numero di impianti potenza installata a giugno 2013 presso il comune di Besozzo (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 e 2008 e creare un nuovo MEI al



2010. 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, vista la situazione di Besozzo e l'aumento dei consumi, in particolare del settore pubblico, si propone di mantenere un obiettivo di riduzione delle emissioni pari al 25%, confermando quanto previsto dal PAES. A titolo di confronto, si riporta nella tabella successiva il numero di abitanti residenti presso il comune di Besozzo nei tre anni analizzati, secondo i dati già contenuti nella relazione del PAES: in 6 anni si riscontra un aumento demografico pari al 4%.

tabella 3-4 _ trend della popolazione nel comune di Besozzo, dati del 2005, del 2008 e del 2010 (fonte: ISTAT)

POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI BESOZZO				
Anno	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Numero di abitanti	8'793	8'971	9'118	4%

3.2.1 I consumi energetici finali

In figura 3-2 e in tabella 3-5 si riportano i consumi complessivi del comune di Besozzo in termini assoluti, ripartiti per settore, al 2005, al 2008 e al 2010. Si osserva come complessivamente si registri un incremento complessivo, pari al 5%, passando da 174'323 a 183'002 MWh/ab. Analizzando la situazione settore per settore, è possibile riscontrare che i cali percentuali più consistenti interessano il terziario non comunale (-23%) e il terziario comunale (-8%), si registra un calo anche nel settore residenziale (-4%). Si registrano invece incrementi nei settori: parco veicoli comunali (+29%), produttivo (+25%) e nel settore dei trasporti privati e commerciali (+18%), in lieve aumento anche il settore dell'illuminazione pubblica (5%).

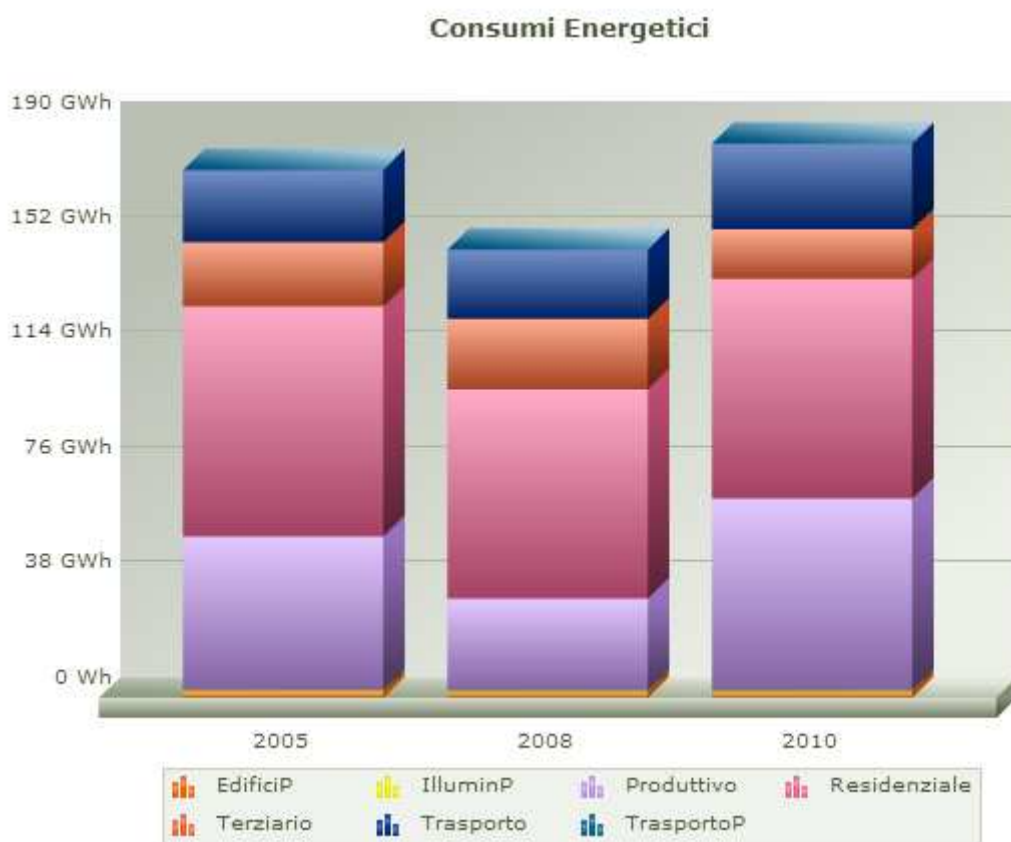
tabella 3-5 _ consumi energetici assoluti comunali per settore al 2005, al 2008 e al 2010 (fonte: CO₂₀)

CONSUMI ENERGETICI COMUNALI 2005-2008-2010 [MWh/ab]				
Settore	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1'895	1'753	1'751	-8%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	21'232	23'300	16'345	-23%
Edifici residenziali	75'881	69'111	72'501	-4%
Illuminazione pubblica comunale	687	744	720	5%
Settore produttivo	50'718	30'319	63'531	25%
Parco veicoli comunale	52	72	67	29%
Trasporti privati e commerciali	23'859	22'750	28'267	18%
TOTALE	174'323	148'050	183'002	5%



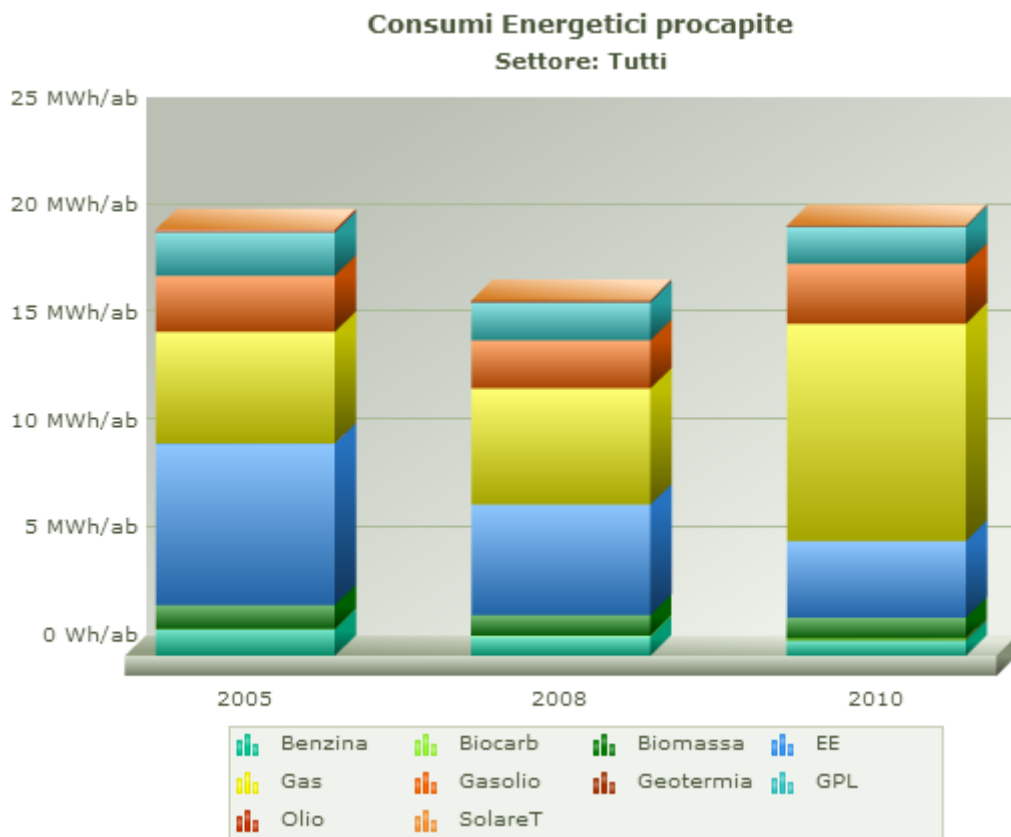
Come appare evidente nella figura successiva, gli andamenti dei consumi riscontrati per i diversi settori portano a cambiamenti significativi nella distribuzione degli stessi all'interno nel bilancio energetico comunale. In particolare, tra il 2005 e il 2010, la quota di consumi legata alle attività del settore produttivo passa dal 29 % al 34% mentre diminuisce il peso del settore dei residenziale (dal 43% al 39% circa) e quello del terziario (dal 12% all'8% circa).

figura 3-2_ trend dei consumi energetici assoluti comunali tra il 2005 e il 2010, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)



È interessante osservare la ripartizione per vettore dei consumi assoluti del comune di Besozzo: dall'analisi dei dati riportati in figura 3-3, si può notare come il consumo del vettore gas naturale aumenti in modo notevole tra il 2005 e il 2010 passando dal 26% al 50% e, al contrario, cali il consumo di energia elettrica che passa dal 38% al 18%.

figura 3-3 _ trend dei consumi energetici comunali del settore residenziale tra il 2005 e il 2010, ripartizione per vettore
 (fonte: CO_{2o})



3.2.2 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche in termini di emissioni. In tabella 3-6 e in figura 3-4 si riportano le emissioni assolute del comune di Besozzo, ripartite per settore: si osserva un decremento complessivo pari all'11%, dovuto principalmente ai cali riscontrati nelle emissioni dei settori produttivo e terziario non comunale (entrambi -20%).

Per quanto riguarda il comparto pubblico, si osservano incrementi nelle emissioni assolute del parco veicoli comunale +30%, un decremento delle emissioni legate al settore degli edifici comunali -2%, mentre le emissioni assolute associate all'illuminazione pubblica subiscono un incremento del 4%.



tabella 3-6 _ emissioni di CO₂ assoluti comunali per settore al 2005, al 2008 e al 2010 (fonte: CO₂₀)

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI 2005-2008-2010 [t]				
Settore	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Edifici, attrezzature/impianti comunali	422	383	413	-2%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	6'238	6'747	5'002	-20%
Edifici residenziali	16'434	14'750	15'437	-6%
Illuminazione pubblica comunale	275	297	285	4%
Settore produttivo	19'308	11'286	15'353	-20%
Parco veicoli comunale	13	19	17	30%
Trasporti privati e commerciali	6'070	5'760	7'130	17%
TOTALE	48'760	39'225	43'636	-11%

figura 3-4 _ trend delle emissioni di CO₂ comunali tra il 2005 e il 2010, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)

Emissioni Energetiche



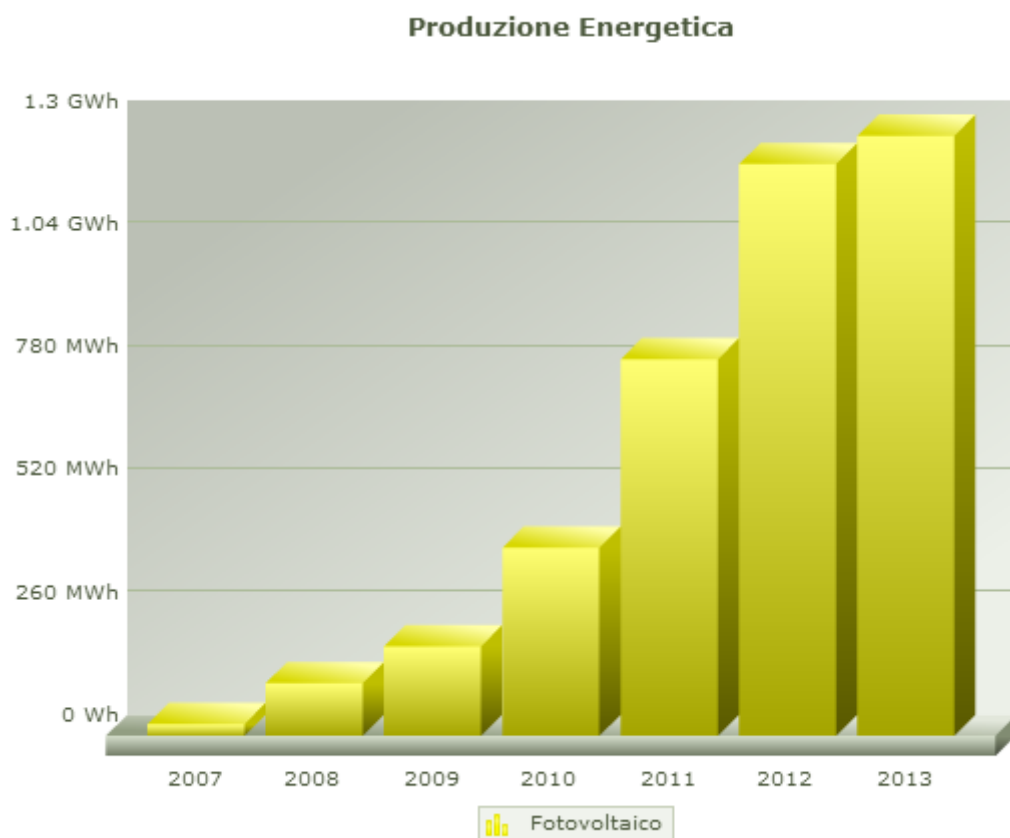


3.2.3 La produzione locale di energia elettrica e termica

Come già riportato al paragrafo 3.1.4, nel comune di Besozzo l'unica tipologia di impianti di produzione di energia presente è il fotovoltaico, che concorre 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 2007, primo anno in cui si registra la presenza di impianti fotovoltaici: in figura 3-5 si riporta il grafico dell'andamento della produzione assoluta di energia elettrica locale. Tale significativo incremento risulta tuttavia essere poco impattante sul fattore di emissione dell'energia elettrica locale, che risulta passare da 0.4 t/MWh (valore di riferimento al 2005) a 0.391 t/MWh al 2010, corrispondente ad un calo pari a circa lo 0.5%.

figura 3-5 _ trend della produzione di energia elettrica derivante dagli impianti fotovoltaici installati nel territorio comunale, dati dal 2005 al 2010 (fonte: CO₂₀)





4. PIANO D'AZIONE

La seconda attività svolta nell'ambito del monitoraggio del PAES di Besozzo, ha permesso di ridefinire e aggiornare l'obiettivo del Piano, tenendo conto delle variazioni nelle previsioni di espansione, 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, 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 Besozzo non è stato modificato rispetto al documento analizzato nella fase di stesura del PAES.

4.1.1 La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020

In termini di emissioni, si ricorda che gli incrementi derivanti dalle previsioni di espansione del PGT sono stati stimati in modi differenti a seconda del settore e del vettore, assumendo le modalità emissive specifiche in essere al 2005 (per abitante o per unità di superficie), eccetto che per gli usi termici, ove si è considerata una modalità di consumo degli edifici come prevista dalla normativa regionale vigente¹.

In particolare, i risultati ottenuti sono riassunti in tabella 4-1 e confrontati con i valori precedentemente stimati. Si ricorda che, per quanto riguarda l'aumento di popolazione, si è

¹ Per quanto riguarda il settore **terziario non comunale**, la stima è stata effettuata considerando degli indici medi di consumo specifico, pari a 45 kWh/mq per i consumi elettrici e pari a 75.6 kWh/mq per i consumi termici. Per il settore **residenziale**, invece, gli incrementi emissivi sono stati stimati a partire dalle emissioni procapite comunali per il vettore elettrico al 2005, moltiplicando per l'incremento del numero di abitanti, e a partire da un consumo specifico pari a 97.3 kWh/mq per tutti gli altri vettori termici. Per **l'illuminazione pubblica** è stato considerato un incremento calcolato sulla base delle emissioni procapite comunali al 2005. Gli incrementi del settore **produttivo** sono invece stati stimati valutando l'incremento percentuale di superficie rispetto alla situazione al 2005, applicandolo alle emissioni complessive del settore riportate nel BEI. Per il settore dei **trasporti** è stato infine considerato un incremento emissivo pari al valore procapite registrato per il 2005 moltiplicato per l'incremento nel numero di abitanti.



ritenuto opportuno considerare un valore calcolato come differenza tra la popolazione totale prevista dal PGT (767 abitanti) e la popolazione effettivamente presente al 2005 (8'793 abitanti).

tabella 4-1 _ incrementi emissivi dovuti allo sviluppo del comune di Besozzo, confrontati con i dati precedentemente assunti (fonte: CO₂₀)

STIMA DEGLI INCREMENTI EMISSIVI 2005-2020 [t CO ₂]		
Settore	STIMA AGGIORNATA	STIMA PRECEDENTE
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	1'612	1'615
Edifici residenziali	670	671
Illuminazione pubblica	24	24
Trasporti privati e commerciali	529	530
TOTALE INCREMENTO EMISSIONI [t]	2'835	2'839

Si ricorda infine che tali dati devono essere considerati come incrementi rispetto alla situazione al 2005: complessivamente si stima un incremento delle emissioni tra il 2005 e il 2020 pari a 2'835 tonnellate di CO₂.

4.1.2 L'obiettivo dichiarato

Le strategie generali definite nella stesura del PAES fissano per il comune di Besozzo un obiettivo di riduzione valutato in termini assoluti, non considerando il settore produttivo, pari al 25%. Tali parametri, valutando il quadro emissivo derivante dall'aggiornamento della banca dati vengono confermati.

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

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

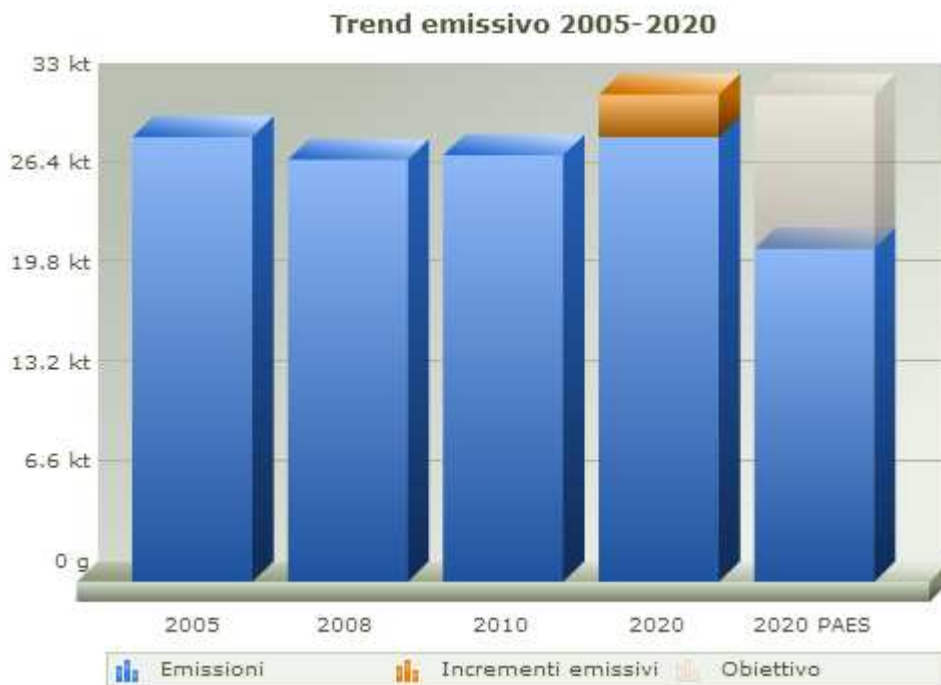


tabella 4-2 _ riepilogo del trend emissivo assoluto e distanza dall'obiettivo del PAES in termini assoluti (fonte: nostra elaborazione)

TREND EMISSIVO E OBIETTIVO DI RIDUZIONE					
Anno	2005	2008	2010	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione	8'793	8'971	9'118	9'560	9'560
Emissioni totali [t]	29'452	27'957	28'284	32'287	22'089
Obiettivo di riduzione [t]	7'363	5'868	6'195	10'198	-

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 2010) 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 Besozzo.

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

Relativamente alle azioni del comparto pubblico, rispetto al precedente documento, l'AC ha indicato che:

- l'ammodernamento del parco veicoli comunale nell'anno 2013

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 2010. Per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici, è stato invece possibile disporre dei dati aggiornati di ATLASOLE circa gli impianti effettivamente installati sul territorio comunale fino a giugno 2013 (vedi paragrafo 3.1.4): a tale data la produzione potenziale di energia elettrica da fonti rinnovabili risulta essere pari al 3.3% circa dei consumi elettrici complessivi ma per il 68% è dovuta ad impianti caratterizzati da una potenza inferiore a 20 kWp.

4.2.1 L'attività di sensibilizzazione

Il Comune di Besozzo fa parte di Agenda 21 Laghi che è stata ente di supporto nella redazione del PAES e che, al momento, è parte attiva nel coordinamento delle attività di sensibilizzazione alla tematica del risparmio energetico con l'organizzazione di serate informative, campagne di sensibilizzazione e azioni più concrete come quella della creazione di uno sportello energia condiviso tra i diversi Comuni di Agenda 21.

Le azioni di sensibilizzazione portate avanti dai Comuni di Agenda 21 Laghi sono:

- **distretto di transizione energetica dei Laghi:** ovvero una rete di imprese, famiglie, artigiani ed enti locali che si pone come soggetto facilitatore fra domanda ed offerta di interventi per il consumo termico residenziale
- **turismo sostenibile:** portale che facilita il turismo, ma più in generale, i metodi di vivere la Provincia in modo sostenibile
- **sportello energia:** servizio gratuito messo a disposizione dei cittadini dei comuni aderenti ad Agenda 21 Laghi, vengono messi a disposizione consulenze in campo energetico



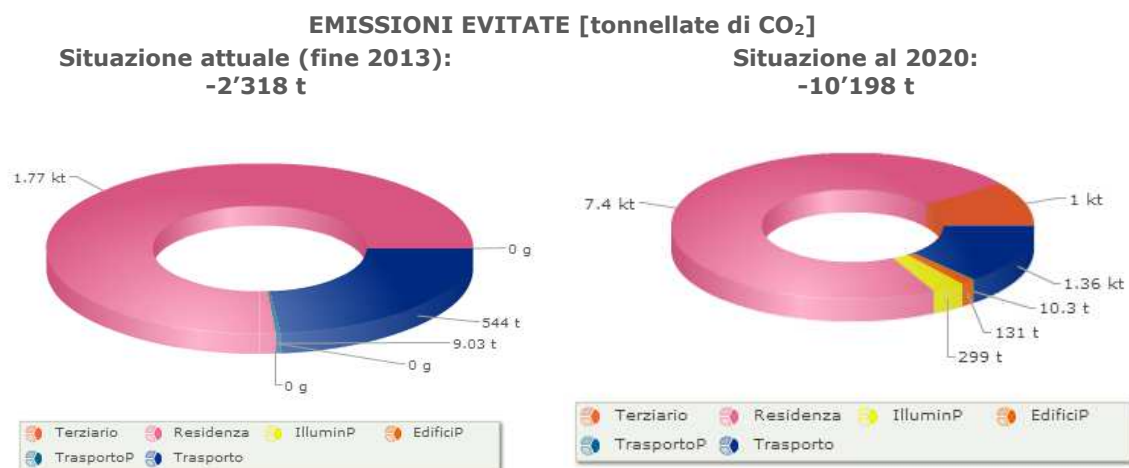
- **green school:** una particolare scuola che insegna i propri alunni a ridurre il proprio impatto sull'ambiente.

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 residenziale rappresentino quasi la totalità delle emissioni evitate attualmente in tutto il territorio di Besozzo (figura a sinistra), da segnalare la piccola percentuale da attribuire ai veicoli comunali. Secondo quanto previsto dal PAES, al 2020 (grafico a destra), le emissioni saranno evitate per circa il 75% attraverso interventi sul settore residenziale e, a seguire, attraverso azioni nel settore dei trasporti (13%), del terziario (6%), dell'illuminazione pubblica (3%) e degli edifici pubblici (1%).

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 4-3, rispetto all'obiettivo di riduzione del PAES, fissato in 9'873 tonnellate di CO₂, le azioni attualmente realizzate ne costituiscono il 23% circa, con una riduzione complessiva pari a 2'318 tonnellate. Relativamente al comparto del parco veicoli comunali è stato raggiunto il 90% dell'obiettivo di riduzione al 2020.

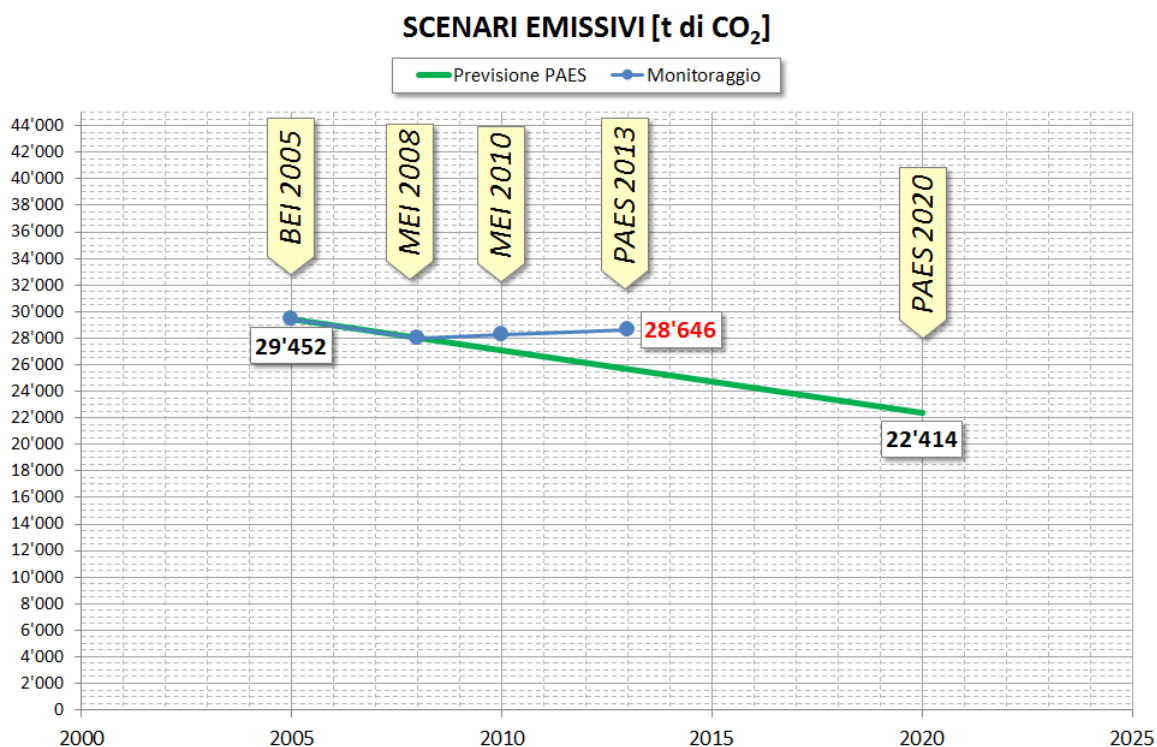
Relativamente al comparto privato è interessante sottolineare che:

- le azioni sul terziario non sono ancora state attivate
- le misure previste per il residenziale risultano attuate per una quota pari al 24%;
- le misure previste per i trasporti privati e commerciali risultano attuate per il 40%.



In conclusione, si riassumono in figura 4-3 i risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio, sia in termini di inventari emissivi ricostruiti (2005, 2008 e 2010) che in termini di grado di attuazione del PAES e relativi benefici (fine 2013).

figura 4-3 _ trend emissivo 2005-2020 previsto dal PAES confrontato con i risultati delle attività di monitoraggio (MEI 2008 e 2010) e con la stima delle emissioni al 2013, determinata in base al monitoraggio dell'attuazione del PAES, dati espressi in tonnellate di CO₂ (fonte: nostra elaborazione)





_ appendice

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive delle azioni previste dal PAES e aggiornate rispetto alla prima fase di monitoraggio.

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 compl.
TERZIARIO COMUNALE	40 (1.1.2)	Isolamento copertura (scuole, uffici)	Riqualificazione involucro - Intervento su copertura (da schede AUDIT)	01/01/2013	01/01/2020	220.66243	0	42.125373	0.51	€ 111'466	0	0%
	39 (1.1.3)	Realizzazione cappotto esterno (scuole, uffici)	Riqualificazione involucro - Intervento su pareti (da schede AUDIT)	01/01/2013	01/01/2020	157.58603	0	30.083825	0.36	€ 247'653	0	0%
	41 (1.1.6)	Riqualificazione impianto illuminazione	Interventi su consumi elettrici	01/01/2013	01/01/2020	7.3267	0	2.93068	0.04	€ 1'000	0	0%
	42 (5.1.1)	Acquisto di energia verde	Acquisto energia verde 100%	01/01/2013	01/01/2020	139.207	0	55.6828	0.67	€ 0	0	0%
TERZIARIO NON COMUNALE	26 (1.2.5)	Riqualificazione impianto termico	Riqualificazione impianto termico (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	1247.7742	0	238.20526	2.34	€ 1'000	0	0%
	27 (1.2.11)	Riqualificazione usi elettrici	Interventi su consumi elettrici (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	894	0	357.6	3.51	€ 1'000	0	0%
	37 (1.2.15)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici	Misura correttiva degli aumenti di emissioni stimati in base alle previsioni del PGT	01/01/2013	01/01/2020	1380.9657	757.58308	408.25782	4.00	€ 1'000	0	0%
RESIDENZIALE	1 (1.3.1)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	Sostituzione lampade residenziale PRE PAES (gen 2005 - dic 2012)	01/01/2005	01/12/2012	1025.4579	0	410.18315	4.96	€ 500	104000	100.0%
	2 (1.3.2)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2011-2020)	Sostituzione lampade residenziali POST PAES (gen 2013 - gen 2020)	01/01/2013	01/01/2020	668.23293	0	267.29317	3.23	€ 500	178000	0.0%
	3 (1.3.3)	Sostituzione scaldacqua elettrici (metodologia Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG)	Sostituzione scaldacqua elettrici (dal 2013 fino al 2020)	01/01/2013	01/01/2020	289.82822	0	115.93129	1.40	€ 1'000	239000	0.0%
	14 (1.3.6)	Sostituzione serramenti	Riqualificazione involucro - Intervento su finestre (2013-	01/01/2013	01/01/2020	1379.1832	0	263.29178	3.18	€ 1'000	2380000	0.0%



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 compl.
			2020)									
	15 (1.3.7)	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)	Riqualificazione involucro - Intervento su pareti 1-2 piani (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	3529.9435	0	673.880 84	8.15	€ 1'000	4450000	0.0%
	16 (1.3.8)	Realizzazione cappotto esterno (edifici con più di 2 piani)	Riqualificazione involucro - Intervento su pareti > 2 piani (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	1167.3563	0	222.853 15	2.69	€ 1'000	1470000	0.0%
	17 (1.3.9)	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)	Riqualificazione involucro - Intervento su copertura 1-2 (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	1471.7023	0	280.954 07	3.40	€ 1'000	1330000	0.0%
	18 (1.3.10)	Isolamento copertura (edifici con più di 2 piani)	Riqualificazione involucro - Intervento su copertura > 2 piani (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	265.58906	0	50.7020 51	0.61	€ 1'000	239000	0.0%
	5 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Sostituzione frigocongelatori POST PAES (gen 2013-gen 2020)	01/01/2013	01/01/2020	531.3588	0	212.543 52	2.57	€ 1'000	1090000	0.0%
	4 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Sostituzione frigocongelatori PRE PAES (gen 2005 - dic 2012)	01/01/2005	01/12/2012	500.78458	0	200.313 83	2.42	€ 1'000	1030000	100.0%
	6 (1.3.13)	Installazione dispositivi di spegnimento automatico televisori/decoder	Installazione dispositivi spegnimento automatico 2013-2020	01/01/2013	01/01/2020	178.68659	0	71.4746 35	0.86	€ 1'000	251000	0.0%
	10 (1.3.14)	Sostituzione di caldaie centralizzate	Sostituzione caldaie centralizzate PRE PAES (gen 2005 - dic 2012)	01/01/2005	01/12/2012	1595.5823	0	304.603 27	3.68	€ 1'000	2730000	100.0%
	11 (1.3.14)	Sostituzione di caldaie centralizzate	Sostituzione caldaie centralizzate POST PAES (gen 2013 - gen 2020)	01/01/2013	01/01/2020	1692.9968	0	323.200 1	3.91	€ 1'000	2920000	0.0%
	12 (1.3.15)	Installazione di valvole termostatiche (impianti autonomi)	Sostituzione valvole termostatiche impianti autonomi (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	1229.5368	0	234.723 66	2.84	€ 1'000	344000	0.0%
	8 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Sostituzione caldaie autonome POST PAES (gen 2013-gen 2020)	01/01/2013	01/01/2020	2938.3066	0	560.934 89	6.78	€ 0	7730	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 compl.
	7 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Sostituzione caldaie autonome PRE PAES (gen 2005 - dic 2012)	01/01/2005	01/12/2012	2769.2373	0	528.658 87	6.39	€ 1'000	4820000	100%
	9 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Sostituzione caldaie autonome con caldaie autonome a biomassa (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	734.57664	0	1175.73	14.21	€ 1'000	4540000	0%
	13 (1.3.22)	Installazione di valvole termostatiche (impianti centralizzati)	Sostituzione valvole termostatiche impianti centralizzati (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	427.616	0	81.6336 65	0.99	€ 1'000	149000	0%
	45 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Installazione fotovoltaico (previsto) 2013-2020	01/01/2013	01/01/2020	0	1389.60 6	555.842 38	6.72	€ 1'000	4340000	0%
	44 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Installazione fotovoltaico (già realizzato): ATLASOLE 2007-2012	01/07/2007	01/12/2012	0	778.623 98	311.449 59	3.77	€ 0	2430000	100%
	49 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Installazione di fotovoltaico su edifici residenziali nell'anno 2013	01/01/2013	01/12/2013	0	26.3963 8	10.5585 52	0.13	€ 84'000	84000	100%
	24 (4.3.1)	Solare termico domestico (metodologia Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG)	Solare termico su residenziale	01/01/2013	01/01/2020	0	1259.82 93	240.506 64	2.91	€ 1'000	1670000	0%
	19 (1.3.17)	Sviluppi futuri - Riduzione dei consumi elettrici dei nuovi edifici	Sviluppi futuri: Riduzione dei consumi elettrici case nuove (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	134.14801	0	53.6592 04	0.65	€ 1'000	3790000	27%
	47 (1.3.21)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici	Miglioramento classe energetica edifici (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	129.26908	500.316 92	120.190 57	1.45	€ 1'000	148000	27%
	23 (3.3.3)	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici	Sviluppi futuri: fotovoltaico nuovi edifici (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	0	313.293 65	125.317 46	1.52	€ 0	0	0%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	31 (1.4.2)	Adozione sistemi regolazione e riduzione flusso luminoso	Adozione di sistemi regolazione e riduzione e flusso luminoso (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	140.89	0	56.356	0.68	€ 1'000	0	0%
	32 (1.4.5)	Sviluppi futuri - Utilizzo di lampade ad alta efficienza /	Sostituzione lampade/sistemi di regolazione e riduzione	01/01/2013	01/01/2020	10.780644	0	4.31225 77	0.05	€ 1'000	0	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 compl.
		sistemi di regolazione su nuovi impianti	flusso luminoso (2013-2020)									
	30 (1.4.6)	Sostituzione di componenti	Sostituzione lampade da vapori di Hg a vapori Na (2005-2020)	01/01/2005	01/01/2020	96.684	0	38.6736	0.47	€ 315'000	0	0%
	48 (5.4.1)	Acquisto di energia verde	Acquisto energia verde	01/01/2013	01/01/2020	449.042	0	179.6168	2.17	€ 71'478	0	0%
	33 (5.4.2)	Sviluppi futuri - Acquisto di energia verde	Energia verde (2013-2020)	01/01/2013	01/01/2020	0	49.111824	19.64473	0.24	€ 18'270	0	0%
TRASPORTI	50 (2.6.1)	sostituzione di tre veicoli comunali (FIAT DAILY, BREMACH e MITZUBISHI 200) con ISUZU Q-TRACTION a partire dal 1/01/2013	Stima condotta in base ai dati di potenza installata prima e dopo l'intervento, forniti dal Comune	01/01/2013	01/02/2013	33.3	2.19	9.02984	0.11	€ 60'000	0	100%
	37 (2.6.4)	Utilizzo biocombustibili (2013-2020)		01/01/2013	01/01/2020	0	5.16552	1.3142806	0.02	€ 1'000	0	0%
	43 (2.8.5)	Sviluppo futuro: sostituzione autoveicoli (2013-2020)	Misura compensativa	01/01/2013	01/01/2020	687.09267	54.967414	188.80484	2.28	€ 1'000	0	0%
	36 (2.8.10)	Rinnovo parco veicolare POST PAES (2013-2020)		01/01/2013	01/01/2020	2033.7681	422.46159	624.94677	7.56	€ 1'000	24800000	0%
	35 (2.8.10)	Rinnovo parco veicolare PRE PAES (2005-2012)	Stima basata sui consumi elettrici medi (2006-2009)	01/01/2005	01/12/2012	1769.3038	367.5261	543.6808	6.57	€ 1'000	21600000	0%
TOTALE						31'928	5'927	10'198	120.9984	€ 937'866.90	€ 87'133'730.00	