



comune di
LENTATE SUL SEVESO

Provincia di Monza e Brianza



PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA
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**

ottobre 2018

Estensori



TERRARIA srl
Via M. Gioia 132 _ Milano

_ gruppo di lavoro

Staff di supporto interno al Comune

Laura Cristina Paola Ferrari _ sindaco

Gianluigi Bianchi _ responsabile ufficio servizio opere pubbliche

Antonio Borghi _ responsabile ufficio servizio manutenzione

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

Giuseppe Maffeis _ responsabile di progetto

Luisa Geronimi _ referente operativo

Giorgio Fedeli _ trattamento dati

_ indice

1. INTRODUZIONE	5
2. CONTESTO TERRITORIALE	8
2.1 CAMBIAMENTI NEL CONTESTO LOCALE.....	8
2.1.1 Andamento demografico.....	8
2.1.2 Andamento dei Gradi-Giorno	9
2.2 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	10
2.2.1 Il Piano di Governo del Territorio	10
2.2.2 Contratto EPC	10
2.2.3 Altri progetti in corso.....	11
3. BASELINE E TREND	13
3.1 PREDISPOSIZIONE DELLA BANCA DATI DI BASE DEI CONSUMI AL 2015	13
3.2 DATI RACCOLTI	15
3.2.1 I dati stimati a partire da INEMAR	16
3.2.2 I dati di energia elettrica forniti dal distributore	16
3.2.3 I dati di gas naturale forniti dal distributore.....	18
3.2.4 I consumi degli edifici comunali.....	20
3.2.5 I consumi degli impianti di illuminazione pubblica.....	22
3.2.6 I consumi del parco veicoli comunale.....	25
3.2.7 La produzione locale di energia	26
3.3 INVENTARI	28
3.3.1 I consumi energetici finali.....	28
3.3.2 Le emissioni totali	30
3.3.3 La produzione locale di energia elettrica e termica	32
4. PIANO D'AZIONE	33
4.1 OBIETTIVO	33
4.1.1 L'obiettivo dichiarato.....	33
4.2 AZIONI	34
4.2.1 L'aggiornamento del Piano d'Azione	35
4.2.2 Gli effetti del PAES.....	35



_ glossario

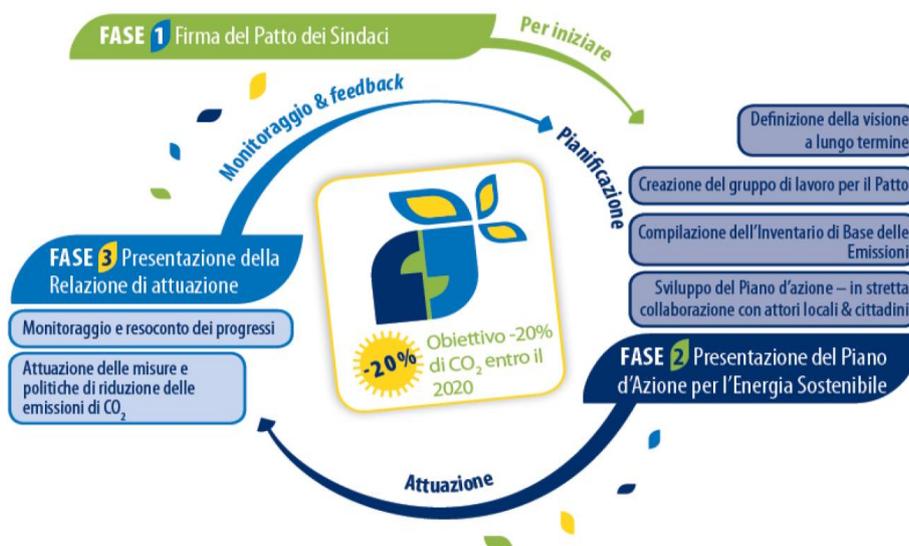
Ab	Abitanti
AC	Amministrazione Comunale
ARERA	Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente
AT	Ambiti di Trasformazione
BAU	Business As Usual
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni)
CAGR	Compound Annual Growth Rate (tasso di crescita annuale composto)
COMO	Covenant of Mayors Office (Ufficio del Patto dei Sindaci)
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)
FC	Fondazione Cariplo
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
INEMAR	INventario EMissioni ARia
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)
PGT	Piano di Governo del Territorio
POD	Point Of Delivery (fornitura elettrica)
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 Lentate sul Seveso ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°33 del 26 giugno 2009 (Fase 1 nello schema in figura 1-1) e successivamente ha elaborato e approvato il proprio PAES con delibera di Consiglio Comunale n°49 del 25 novembre 2011. 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 2011 (Fase 2).

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



A seguito dei controlli effettuati dal JRC, nell'ottobre 2012 il PAES di Lentate sul Seveso è stato accettato dal Covenant of Mayors Technical Helpdesk, contestualmente alla pubblicazione del relativo Feedback Report. Tale documento, contenente le principali osservazioni del JRC rispetto al Piano d'Azione, è stato oggetto di analisi nel 1°Report di monitoraggio, presentato ed inviato al Covenant of Mayors nel settembre 2013.

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 e, pertanto, un 2°Report di monitoraggio è stato presentato nell'agosto 2015.

La presente relazione si configura, quindi, come il 3° Report di Monitoraggio predisposto seguendo le indicazioni presenti nella Sezione 2 delle linee guida del JRC "Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring" del maggio 2014.

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

- Aggiornamento degli inventari energetico-emissivi precedentemente determinati, relativi agli anni 2005, 2008, 2010 e 2012, sulla base delle conoscenze acquisite riguardo al patrimonio comunale (integrazione di eventuali dati mancanti), e definizione del nuovo MEI (Monitoring Emission Inventory) al 2015, proseguendo quindi nella ricostruzione del trend emissivo di riferimento (monitoraggio delle emissioni);
- Monitoraggio del grado di attuazione del Piano (monitoraggio delle azioni), verificando al contempo la conformità dei risultati intermedi a fronte degli obiettivi previsti.



Lo strumento utilizzato per le attività di monitoraggio è il software CO₂₀ (www.co20.it), progettato per supportare i Comuni nella fase di stesura del PAES e 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.

Il **software CO₂₀** è un'applicazione web sviluppata dalla società TerrAria srl sulla base di esperienze maturate sia nello sviluppo di sistemi informativi ambientali (SIRENA, INEMAR, CENED, ...), sia in termini progettuali ed attuativi. L'applicativo CO₂₀ è uno strumento ideale a supporto della pianificazione energetica locale, della programmazione e del monitoraggio delle politiche comunali in tale ambito; è stato realizzato specificatamente per il supporto alla definizione e redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) all'interno del percorso previsto dal Patto dei Sindaci.

Al Comune di Lentate sul Seveso è stato fornito uno specifico accesso all'applicativo con username e password, che permette di entrare nel sistema e caricare i propri dati specifici relativi a consumi ed azioni e valutarne gli effetti sul bilancio energetico-emissivo comunale.

In generale, si ricorda che mediante CO₂₀ il Comune può:

- 1 Costruire l'inventario base delle emissioni di CO₂ (BEI) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO₂ dettagliati per anno, settore (residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, industria non ETS, agricoltura, trasporto pubblico e privato) e vettore (combustibili fossili e fonti rinnovabili);
- 2 Visualizzare, attraverso grafici e tabelle, i consumi e le emissioni di CO₂ del BEI e degli anni successivi (assolute o procapite e conteggiando o meno il settore produttivo), oltre che la produzione di energia elettrica e termica locale all'anno di riferimento del BEI e negli anni successivi;

- 3 individuare l'obiettivo in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ da raggiungere attraverso il PAES;
- 4 valutare ex-ante l'efficacia delle misure che si pensa di adottare all'interno del PAES, inserendo in apposite interfacce gli indicatori necessari per la stima del costo degli interventi, del risparmio energetico, della produzione di energia da FER e della conseguente riduzione delle emissioni di CO₂;
- 5 verificare periodicamente la quota di raggiungimento dell'obiettivo durante la fase di attuazione del PAES attraverso appositi cruscotti web;
- 6 scaricare tabelle (in formato .xls) e grafici (in formato immagine) dei dati visualizzati e produrre in automatico il report richiesto dal JRC (in formato .xls) contenente i dati da inviare biennialmente alla Commissione Europea;
- 7 pubblicare sul proprio sito l'accesso pubblico all'applicativo in modo da permettere ai propri cittadini di visualizzare gli inventari energetico-emissivi elaborati e le azioni attuate.



2. CONTESTO TERRITORIALE

Nel PAES del comune di Lentate sul Seveso 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 sostanzialmente confermato ma si ritiene utile restituire un aggiornamento in merito all'andamento demografico e alle variazioni climatiche osservate nel periodo oggetto di monitoraggio.

Per quanto riguarda invece gli strumenti di pianificazione vigenti, si riscontrano alcuni cambiamenti di entità minore, discussi nei paragrafi seguenti.

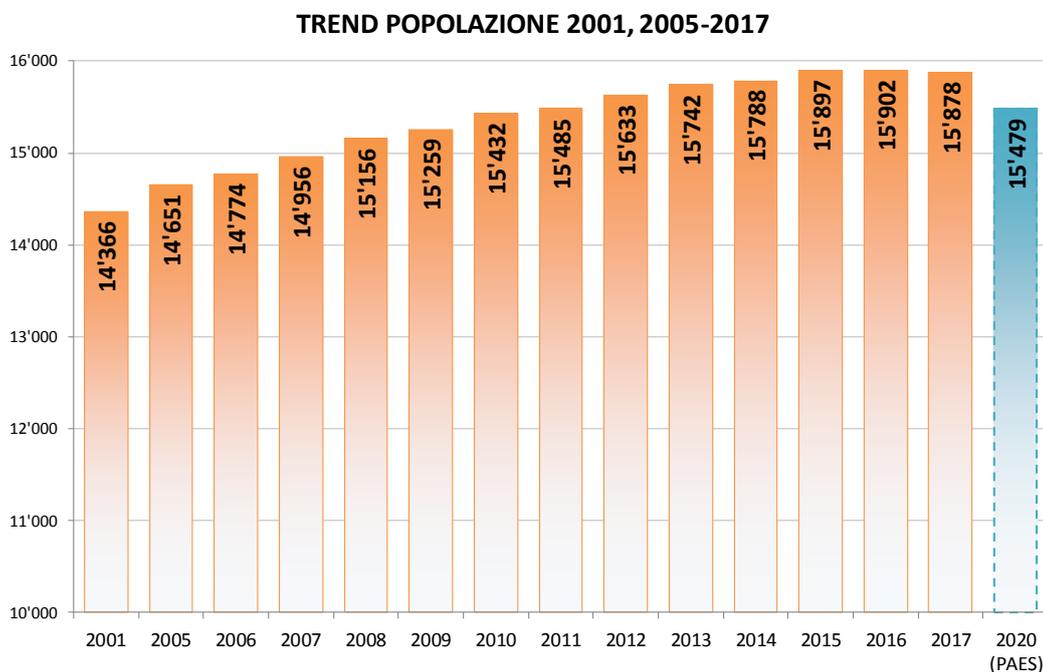
2.1 CAMBIAMENTI NEL CONTESTO LOCALE

2.1.1 Andamento demografico

In figura 2-1 si riporta l'andamento della popolazione residente nel comune di Lentate sul Seveso tra il 2001 e il 2017: il grafico denota un andamento in continua crescita fino al 2015, seguito da un periodo di sostanziale stabilità che hanno portato ad avere una crescita complessiva dell'11% nei 16 anni osservati.

In particolare, rispetto ai dati analizzati nei precedenti documenti, si evidenzia come tra il 2005 e il 2015 si sia verificato un tasso annuo di crescita della popolazione pari allo 0.9%, più accentuato rispetto al dato analizzato nel PAES (0.8%). Di conseguenza, la popolazione prevista al 2020 in fase di stesura del Piano risulta essere inferiore del 2.5% rispetto alla popolazione registrata a fine 2017 e del 2.7% rispetto al dato relativo a fine 2016.

figura 2-1 _ trend della popolazione residente nel comune di Lentate sul Seveso, dati relativi all'anno 2001 e dal 2005 al 2017 (fonte: Istat) e abitanti previsti al 2020 secondo i dati considerati nel PAES (fonte: nostra elaborazione)



2.1.2 Andamento dei Gradi-Giorno

I Gradi-Giorno sono una grandezza definita nel DPR 412/93 per il calcolo del fabbisogno termico di un'area geografica. Tale grandezza viene considerata nella valutazione del trend emissivo osservato a livello comunale per non tenere conto delle variazioni indotte da cambiamenti nelle condizioni climatiche verificatesi nei diversi anni osservati.

In particolare, per quanto riguarda il comune di Lentate sul Seveso, il calcolo dei Gradi-Giorno è stato effettuato sulla base delle temperature registrate presso la stazione meteorologica di Cantù-Asnago, appartenente alla rete di monitoraggio di Arpa Lombardia. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 2-1

tabella 2-1 _ Gradi-Giorno calcolati per la stazione di Cantù-Asnago dal 2005 al 2015 (fonte: Arpa Lombardia – nostra elaborazione)

GRADI – GIORNO DI LENTATE SUL SEVESO											
Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gradi giorno	2'880	2'667	2'442	2'675	2'711	2'986	2'500	2'664	2'631	2'223	2'476

2.2 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 sottolinea che, rispetto alle analisi condotte durante la fase di stesura del PAES, nel corso del 2017 è stata adottata e successivamente approvata la variante al Piano di Governo del Territorio (PGT), i cui contenuti sono discussi più nel dettaglio nel paragrafo successivo.

2.2.1 Il Piano di Governo del Territorio

Con la delibera di Giunta Comunale n°150 del 14/12/2015 è stato avviato il procedimento per la redazione della variante al vigente PGT (approvato nel 2013). Le linee guida generali che sono state seguite nella stesura di tale variante possono essere così sintetizzate:

- **Innovazione delle regole:** modifiche al Piano delle Regole per favorire maggiore flessibilità nel cambio di destinazione d'uso, chiarire le norme relative alle attività commerciali e produttive, introdurre elementi prestazionali e premiali per il recupero qualificato del patrimonio edilizio esistente e ridefinizione delle regole relative ad alcuni ambiti di trasformazione;
- **Riordinamento generale:** semplificazione dei testi normativi, con soppressione degli articoli superati o ridondanti, definizione della normativa di salvaguardia urbanistica, perimetrazione delle aree sottoposte a Piano Attuativo, allineamento tra le previsioni contenute nei testi normativi e le relative sezioni cartografiche e coordinamento tra Piano delle Regole e Piano dei Servizi.

Secondo quanto riportato nel provvedimento dell'Autorità competente, emesso il 12/12/2016 prot. n°20160026087P, la variante al PGT non è da assoggettare alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica). Per tale motivo, analizzati gli aggiornamenti effettivi apportati al Piano, si ritiene che la variante al PGT approvata con deliberazione del Consiglio comunale n°14 del 20/04/2017 non comporta la necessità di apportare cambiamenti al PAES, così come ridefinito nell'ultimo Report di monitoraggio.

2.2.2 Contratto EPC

Nel 2016 la **Fondazione Cariplo** ha pubblicato il Bando Ambiente *"Comuni efficienti e rinnovabili"* per finanziare interventi di efficientamento energetico da parte di Comuni o unioni di Comuni nella Regione Lombardia per l'attività di assistenza tecnica per lo sviluppo di investimenti degli edifici pubblici e dell'illuminazione pubblica. L'Amministrazione Comunale, con Deliberazione di Giunta Comunale n°102 del 04/08/2016 ha deciso di partecipare a tale bando in forma congiunta con i Comuni di Meda e Seveso con la proposta denominata *"Sotto una nuova luce. Seveso, Meda e*

Lentate sul Seveso per l'illuminazione efficiente e smart", aggiudicandosi un finanziamento pari ad € 171'800.

Il Comune, a seguito di indirizzo dell'Amministrazione Comunale mediante Deliberazione di Giunta Comunale n°56 del 11/04/2016 ha identificato il team tecnico a supporto del Comune per la partecipazione al Bando ricomprendendo nel team anche TerrAria srl, quale soggetto competente per l'assistenza tecnica alla partecipazione al bando sopra richiamato, nonché allo svolgimento delle attività previste dallo stesso, con il coordinamento dell'agenzia InnovA21 e la guida del Comune di Seveso come capofila del progetto. Le attività del progetto prevedono in particolare:

- 1 stesura degli assessment energetici degli edifici pubblici per quanto riguarda gli impianti elettrici interni e il censimento degli impianti di illuminazione pubblica e di tutta la documentazione tecnico/progettuale a supporto del bando di gara per l'affidamento del contratto EPC;
- 2 elaborazione (o revisione nel caso di standard forniti dal Comune) della documentazione di gara per la selezione e l'affidamento ad operatore qualificato degli interventi/attività/servizi necessari al raggiungimento degli obiettivi di efficientamento energetico individuati nel Progetto;
- 3 bozza di Contratto EPC (Contratto di prestazione energetica) da allegare alla documentazione di gara;
- 4 revisione ed assistenza in tematiche connesse allo svolgimento della gara ed alla gestione delle questioni inerenti il progetto;
- 5 installazione di un sensore di monitoraggio dei consumi elettrici per un edificio pubblico.

Le attività risultano essere attualmente in corso, pertanto si rimandano al successivo Report di monitoraggio eventuali aggiornamenti del Piano d'azione che tengano conto dei benefici derivanti da tale progetto.

2.2.3 Altri progetti in corso

Infine, si segnalano in corso di redazione i progetti esecutivi e quindi successivamente l'appalto dei lavori per i tre edifici pubblici di seguito riportati:

- **Scuola primaria di Lentate:** interventi edili per il risanamento e l'isolamento termico delle murature della palestra e sostituzione delle lampade ad alogenuri metallici che attualmente illuminano il campo da gioco con corpi illuminanti a LED;
- **Scuola secondaria di Lentate:** posa di gronde in lamiera a protezione delle facciate e dei serramenti, installazione di schermature esterne avvolgibili per migliorare il comfort visivo e termico, realizzazione di facciata ventilata in corrispondenza delle chiusure opache, rifacimento della pavimentazione e installazione di nuovi corpi illuminanti nell'auditorium, sostituzione dei quadri elettrici dell'intero edificio;

- ↳ **Campo sportivo:** realizzazione di una nuova copertura nella Palazzina Spogliatoi, installazione di un impianto solare termico, efficientamento dell'impianto di illuminazione interno ed esterno della Palestra.

Anche in questo caso, trattandosi di progetti in corso di approvazione dall'Amministrazione, si rimanda al prossimo Report di monitoraggio la valutazione sull'opportunità di introdurre eventuali azioni aggiuntive nel Piano d'azione, in modo tale da tenere conto dei benefici derivanti da tali interventi.



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. In particolare, è stato possibile ricostruire un nuovo MEI al 2015, come illustrato nei paragrafi successivi.

3.1 PREDISPOSIZIONE DELLA BANCA DATI DI BASE DEI CONSUMI AL 2015

La banca dati SIRENA 20 (acronimo di Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente¹), realizzata e gestita da Ilspa per conto di Regione Lombardia ed utilizzata precedentemente come base per la costruzione degli inventari energetici comunali, nella sua ultima versione (aggiornata a marzo 2015) fornisce i dati comunali di consumo energetico ed emissioni di CO₂ relativi al periodo 2005-2012. Avendo già analizzato e discusso il MEI al 2012 nel precedente Report di monitoraggio, in questo monitoraggio si è ritenuto più opportuno aggiornare il quadro dei consumi e delle emissioni all'anno 2015 a partire dalla banca dati INEMAR (INventario EMissioni Aria²), integrata con i dati ricavabili da SIRENA 20, per la parte di energia rinnovabile e per i trasporti, e con quelli di Terna, per la quota di energia elettrica comunale.

La banca dati INEMAR è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera e utilizzato attualmente in sette regioni (Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Marche, Piemonte, Puglia e Veneto) e in due provincie autonome (Bolzano e Trento). Tale banca dati costituisce la fonte principale dei dati utilizzati per la stima dei consumi energetici e delle relative emissioni dei comuni. Dalla banca dati INEMAR è possibile acquisire i dati di emissione dei principali inquinanti aggiornati al 2014 con un livello di dettaglio comunale per vettore (tipo di combustibile: gasolio, benzina...), per settore (residenziale, terziario, industriale, agricolo e trasporti) e per attività (combustione domestica, uso di solventi...) per ogni macrosettore emissivo (01-Produzione energia e trasformazioni combustibili, 02-Combustione non industriale, 03-Combustione nell'industria, 04-Processi produttivi, 05-Estrazione e distribuzione di combustibili, 06-Uso solventi, 07-Trasporto su strada, 08-Altre sorgenti mobili e macchinari, 09-Trattamento e smaltimento dei rifiuti, 10-Agricoltura, 11-Altre sorgenti e assorbimenti). Per la creazione dell'inventario di riferimento vengono prese in considerazione solo le emissioni di CO₂; il passaggio

¹ <http://sirena20.energialombardia.eu/factor20/pages/public/index.jsf?cid=1>

² <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/HomeLombardia>

da emissioni a consumi energetici avviene attraverso i fattori di emissione dell'IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change) suggeriti dalle Linee Guida Europee che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO₂) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile.

tabella 3-1 _ fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC, disaggregazione – nostra elaborazione)

FATTORI DI EMISSIONE [tCO ₂ /MWh]		
VETTORI		FE
Combustibili fossili	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Lignite	0.364
	Carbone	0.341
Energie rinnovabili	Rifiuti e biogas	0.330/2
	Olio vegetale	0
	Biocarburanti	0
	Altre biomasse	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Per ricostruire l'inventario al 2015 sono stati calcolati dei fattori correttivi attraverso i dati forniti dal GSE (Gestore Servizi Energetici) sull'andamento dei consumi regionali³, confrontando i consumi energetici relativi agli anni 2014 e 2015. L'inventario è poi stato perfezionato analizzando i dati relativi ai consumi di combustibili fossili del settore trasporti diffusi dal MiSE (Ministero dello Sviluppo Economico) ed integrato con i consumi del medesimo settore ricavabili dalla banca dati SIRENA20, seguendo le indicazioni riportate nella nota informativa per il calcolo dei consumi di questo settore pubblicata da Ilspa ("Note alla lettura dei dati comunali per il settore trasporti – SIRENA 20"⁴).

³ <https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Lombardia>

⁴ http://www.energiailombardia.eu/c/document_library/get_file?uuid=12281c6c-f973-4464-bddd-a5207751ac76&groupId=8924855

I consumi di energia elettrica sono stati invece ricavati a partire dai dati di consumo provinciale diffusi da Terna spa⁵. mediante una procedura di disaggregazione a livello comunale che ha previsto l'utilizzo degli indicatori riportati in tabella 3-2.

tabella 3-2 _ indicatori considerati per la disaggregazione dei consumi elettrici nei diversi settori (fonte: nostra elaborazione)

INDICATORI CONSIDERATI PER IL PROCESSO DI DISAGGREGAZIONE TOP-DOWN				
VETTORE	SETTORE			
	Residenziale	Terziario	Industria non ETS	Agricoltura
ENERGIA ELETTRICA	Numero di abitanti (2015)	Numero di imprese (2010)	Numero di addetti delle attività manifatturiere, del settore costruzioni e del settore estrazione (2010)	Superficie agricola utilizzata (2010)

Si precisa che, secondo le Linee Guida del JRC, nella definizione degli scenari energetico-emissivi sono state escluse le emissioni riconducibili alla produzione di energia (perché considerate negli usi finali di energia elettrica), alle attività produttive ETS e ai trasporti "nazionali" (autostrade, strade extraurbane).

3.2 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 precedentemente realizzati. La metodologia adottata nella stesura degli inventari è la medesima riportata nella relazione del PAES. Si ricorda che tali inventari sono costruiti per la parte privata principalmente sulla base delle stime effettuate seguendo la metodologia descritta nel precedente paragrafo 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, che hanno permesso di validare i dati ottenuti a partire dall'inventario INEMAR.

Relativamente agli edifici pubblici, per il MEI 2015 sono stati considerati i dati relativi alle spese sostenute dal Comune per la fornitura di energia elettrica, gas naturale e gasolio nel medesimo anno, a partire dai quali è stato possibile ricavare i corrispondenti consumi, considerando i prezzi medi desunti dalle bollette disponibili. Per quanto riguarda la domanda elettrica per l'illuminazione pubblica, si dispone sia del dato fornito da e-distribuzione che della spesa sostenuta dal Comune

⁵ <http://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/statisticheeprevisoni/consumienergiaelettricapersettoremerceologico/consumienergiaelettricapersettoremerceologicoprovincie.aspx>

per l'anno 2015. In merito al parco veicoli comunali si è fatto riferimento alle letture del contachilometri a marzo 2018 fornite dal Comune per ciascun mezzo, determinando i consumi annuali in maniera analoga a quanto fatto in fase di stesura del PAES.

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

3.2.1 I dati stimati a partire da INEMAR

Come meglio dettagliato al paragrafo 3.1, in assenza di aggiornamenti della banca dati SIRENA 20, a partire dalla banca dati INEMAR, integrata disaggregando a livello comunale i dati provinciali forniti da Terna e aggiornata valutando l'andamento dei consumi regionali, così come riportato nella banca dati del GSE, è stato possibile ricostruire la banca dati di base dei consumi comunali al 2015: nella tabella seguente si riportano i risultati ottenuti.

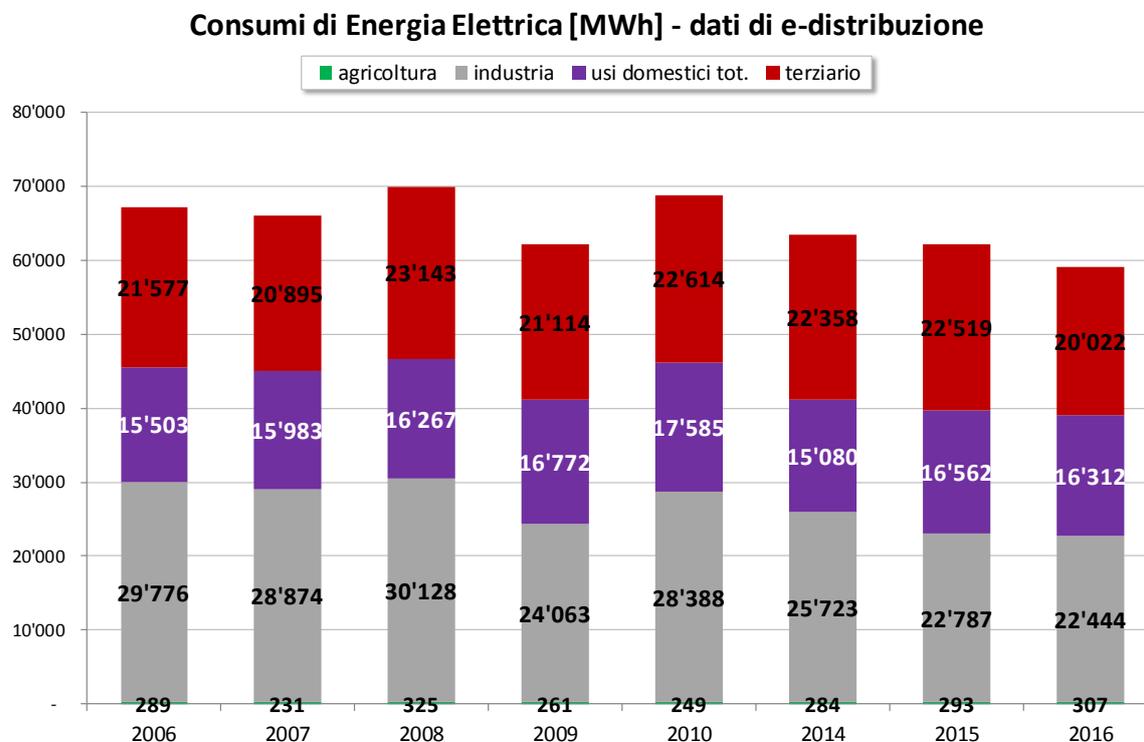
tabella 3-3 _ consumi energetici al 2015 stimati per il comune di Lentate sul Seveso per vettore e settore (fonte: nostra elaborazione)

INVENTARIO DEI CONSUMI AL 2015 - Aggiornamento dati INEMAR 2014 e disaggregazione dati TERNA [tep]															
Settori	Vettori													TOTALE	
	ENERGIA ELETTRICA	GAS NATURALE	GASOLIO	BENZINA	GPL	OLIO COMB.	CARBONE	GAS DI PROCESSO	RIFIUTI	BIOMASSE	BIOGAS	BIOCOMB.	SOLARE TH		AEROTERMICO
RESIDENZIALE	639	10'081	109	0	20	0	0	0	0	586	0	0	53	140	11'627
TERZIARIO	786	983	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	127	1'910
INDUSTRIA NON ETS	1'189	2'873	100	0	20	36	0	0	0	938	0	0	0	36	5'192
TRASPORTI URBANI	0	1	1'732	1'571	158	0	0	0	0	0	0	33	0	0	3'495
AGRICOLTURA	1	7	95	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104
TOTALE	2'615	13'946	2'043	1'571	203	36	0	0	0	1'524	0	33	53	303	19'713

3.2.2 I dati di energia elettrica forniti dal distributore

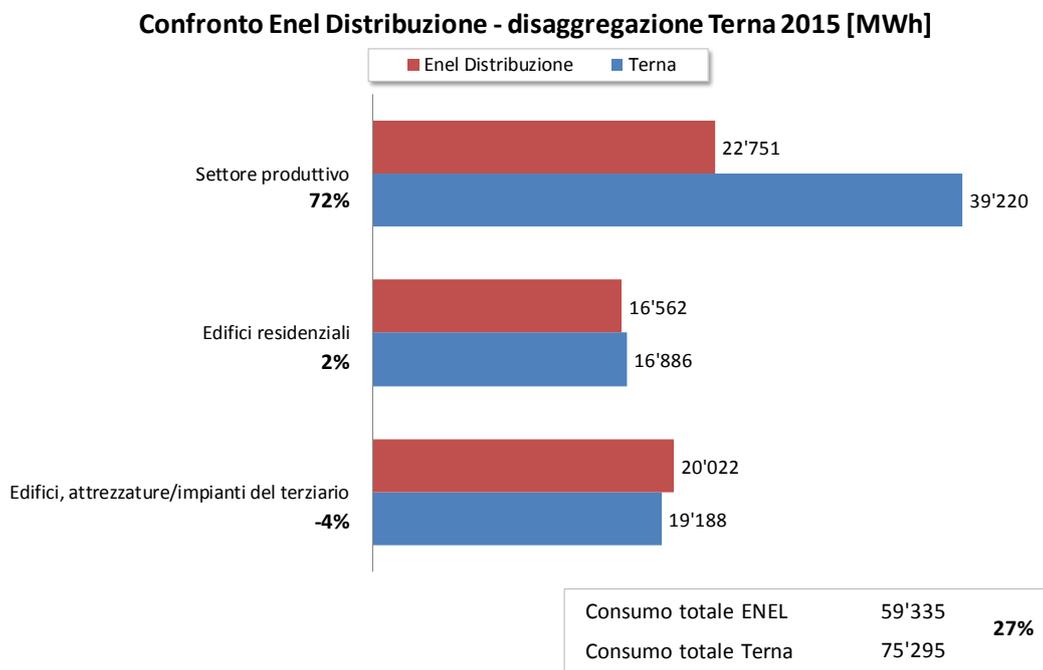
Il distributore locale di energia elettrica (e-distribuzione spa) ha fornito un aggiornamento relativo ai consumi di energia elettrica registrati presso il comune di Lentate sul Seveso nel periodo 2014-2016, suddivisi per settore. Nella figura successiva si riportano i dati discussi nel PAES e nei precedenti Report di monitoraggio e i nuovi dati disponibili. È interessante osservare come, dal 2006 al 2016, i consumi del settore industriale si sono ridotti del 25% circa mentre quelli del settore terziario hanno subito una contrazione del 7%, pur mostrando un andamento altalenante nel corso dei 10 anni osservati; i consumi del settore residenziale risultano sostanzialmente stabili.

figura 3-1 _ consumi di energia elettrica del comune di Lentate sul Seveso dal 2006 al 2010 e dal 2014 al 2016, divisi per settore (fonte: e-distribuzione spa)



In figura 3-2 si riporta un confronto tra i consumi rilevati da e-distribuzione e i consumi elettrici comunali ottenuti disaggregando il dato provinciale registrato da Terna (cfr. paragrafo 3.1). Dal grafico appare evidente come il processo di disaggregazione abbia permesso di raggiungere una buona approssimazione dei consumi dei settori residenziale e terziario; per quanto riguarda invece il settore produttivo (derivante dalla somma dei consumi del settore industriale e del settore agricolo), si osserva uno scostamento piuttosto rilevante, che mette in luce la minore attendibilità della metodologia adottata per disaggregare tale tipologia di consumi. Per questo motivo, nella creazione del MEI al 2015, si è ritenuto più opportuno sostituire i dati di consumo elettrico stimati a partire dai dati di Terna con i dati forniti da e-distribuzione.

figura 3-2 _ confronto dei dati di consumo di energia elettrica per settore al 2015 disponibili per il comune di Lentate sul Seveso (e-distribuzione spa – nostra elaborazione)



3.2.3 I dati di gas naturale forniti dal distributore

Il distributore locale di gas naturale (RetiPiu' srl) ha fornito i dati relativi ai volumi di gas distribuiti presso il comune di Lentate sul Seveso negli anni dal 2013 al 2016, suddivisi per categoria d'uso: tali dati sono riportati in tabella 3-4.

tabella 3-4 _ consumi gas naturale dal 2013 al 2016, suddivisi per categoria d'uso (fonte: RetiPiu' srl)

VOLUMI DI GAS DISTRIBUITI NEL COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO (RetiPiu' srl) [metri cubi]					
Categoria	2013	2014	2015	2016	Settore
Utenza domestica ai fini di riscaldamento e/o acqua calda sanitaria	9'043'435	7'647'954	7'814'589	8'060'853	Residenziale
Utenza domestica ai fini di uso cucina e/o acqua calda sanitaria	227'218	276'658	263'749	303'967	Residenziale
Utenza riscaldamento settore terziario	5'133'490	4'195'344	4'556'987	4'652'383	Terziario
Utenza riscaldamento ad uso residenziale (riscaldamento centralizzato)	468'428	401'211	428'310	422'235	Residenziale
Utenze industriali	6'468	36'518	46'899	23'753	Produttivo
TOTALE	14'879'039	12'557'685	13'110'534	13'463'191	

Analizzando i consumi per settore riportati in figura 3-3, determinati adottando la classificazione riportata nella precedente tabella, è possibile osservare come il loro andamento sia in linea con quello dei Gradi-Giorno calcolati per i medesimi anni (cfr. paragrafo 2.1.2).

figura 3-3 _ consumi gas naturale dal 2013 al 2016 per settore, confrontati con l'andamento dei Gradi-Giorno (fonte: RetiPiu' srl – nostra elaborazione)

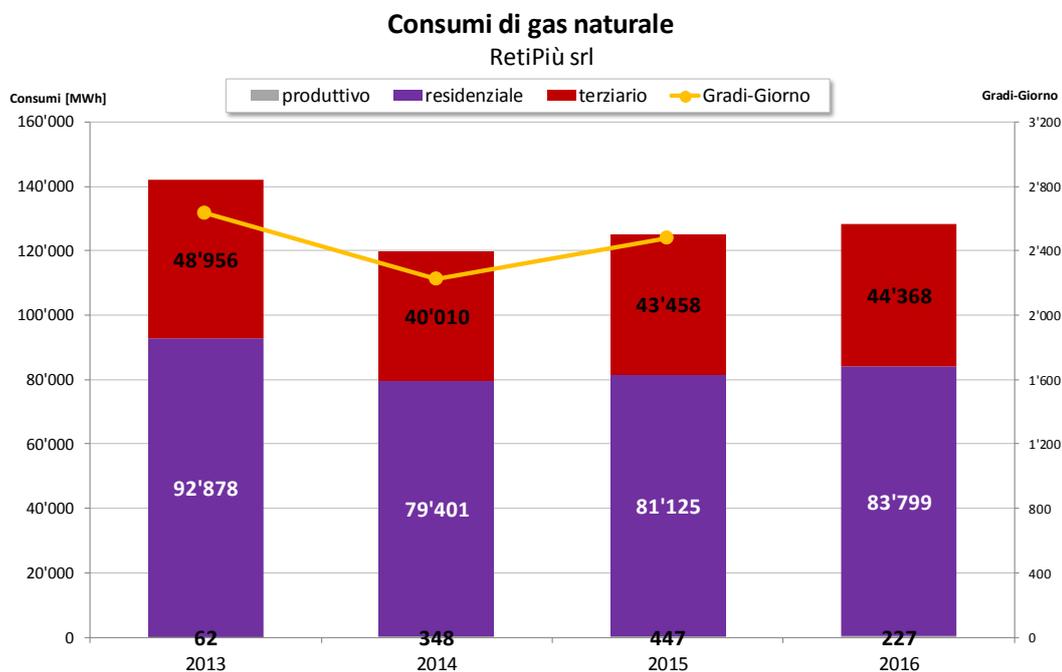
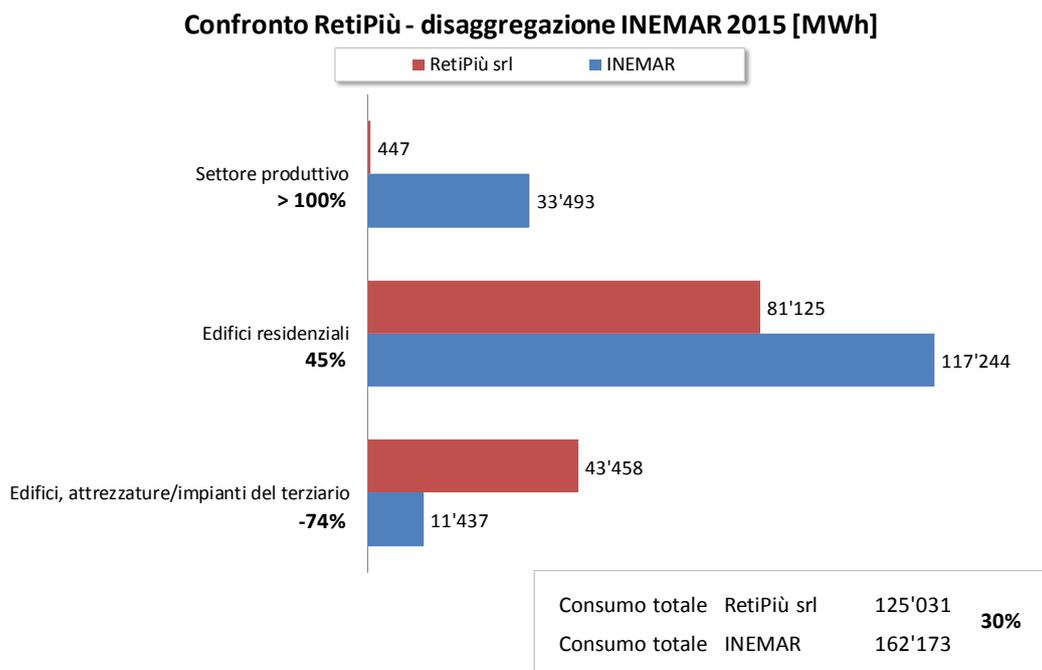


figura 3-4 _ confronto dei dati di consumo di gas naturale per settore al 2015 disponibili per il comune di Lentate sul Seveso (RetiPiu' srl – nostra elaborazione)



Nella figura precedente è riportato un confronto tra il dato fornito dal distributore per l'anno 2015 e il dato ricavato dall'inventario INEMAR 2014, aggiornato al 2015 secondo la procedura descritta nel paragrafo 3.1: il grafico evidenzia la presenza di scostamenti significativi tra i due dati per ciascun settore, con uno scostamento pari al 30% sui consumi totali. Per tale motivo, reputando maggiormente valide le informazioni fornite dal distributore, tali dati sono stati utilizzati per la costruzione del MEI al 2015, in sostituzione dei dati ricavati da INEMAR.

3.2.4 I consumi degli edifici comunali

Il Comune di Lentate sul Seveso ha fornito le spese annue sostenute per la fornitura di energia elettrica e gas naturale nel periodo 2014-2017, relative a 29 utenze: rispetto al PAES e ai precedenti Report di monitoraggio sono quindi disponibili i dati di 7 ulteriori edifici che finora non erano stati considerati. Per la creazione del MEI e per i successivi monitoraggi, si ritiene interessante includere tali edifici, in modo tale da ricostruire un quadro maggiormente completo.

Nella tabella successiva si riportano i consumi stimati a partire dai dati disponibili, determinati considerando i prezzi medi annuali ricavabili dai dati statistici diffusi da ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente); si precisa che, per quanto riguarda gli edifici riscaldati da generatori alimentati a gasolio, non essendo disponibili ulteriori dati, i consumi al 2015 sono stati stimati sulla base dei dati inseriti per gli ultimi MEI (2010 e 2012), in base all'andamento dei Gradi-Giorno (cfr. paragrafo 2.1.2).

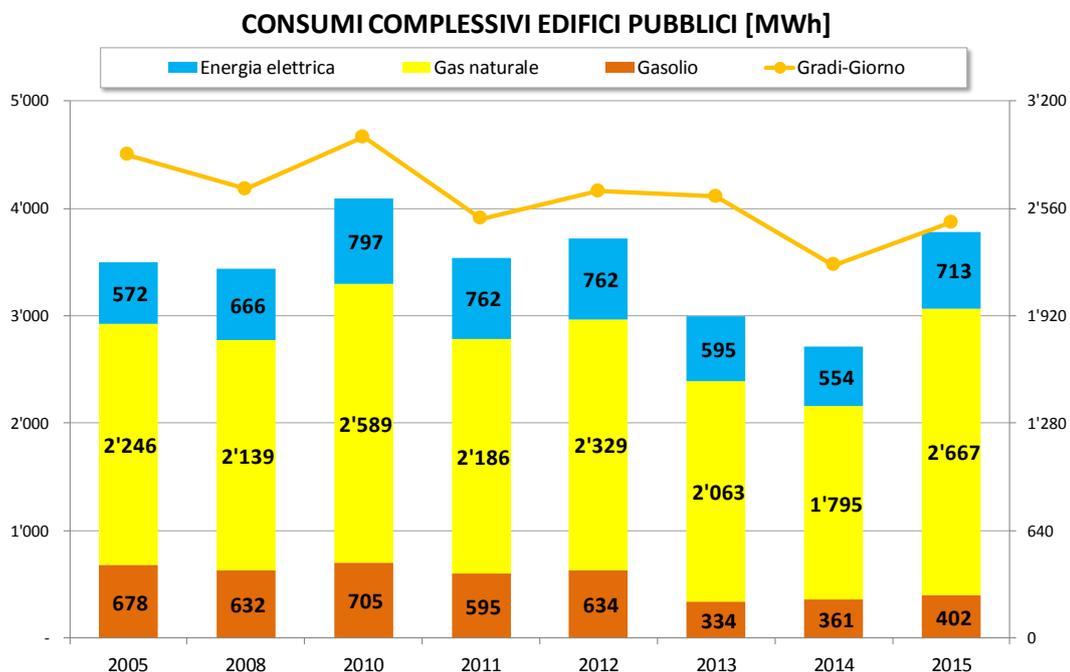
tabella 3-5_ consumi di gas naturale e energia elettrica degli edifici pubblici del Comune di Lentate sul Seveso stimati per il periodo 2014-2017 e consumi di gasolio stimati per l'anno 2015 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI										
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m ³]				GASOLIO [l]	ENERGIA ELETTRICA [kWh]			
		2014	2015	2016	2017		2014	2015	2016	2017
1	Scuola dell'infanzia di Lentate	1'013	94	36	203		24'643	23'511	27'187	20'663
2	Scuola dell'infanzia di Copreno	4'728	4'261	5'416	4'828		7'599	13'017	17'326	16'691
3	Scuola dell'infanzia di Cimmago	-	-	-	-	8'813	5'228	9'157	10'758	12'413
4	Scuola dell'infanzia di Birago	-	-	-	-	4'995	18'073	19'577	20'886	15'954
5	Scuola primaria di Lentate + palestra	63'660	82'936	65'298	77'449		53'257	83'095	68'319	116'709
6	Scuola primaria di Cimmago	1'419	17'481	15'189	20'106		19'013	28'489	34'315	38'426
7	Scuola primaria di Copreno	13'094	13'769	11'507	13'952		6'777	14'743	15'192	17'716
8	Scuola primaria di Birago	-	-	-	-	4'315	7'221	14'042	13'204	16'554
9	Scuola primaria di Cimmago	-	-	-	-	1'324	-	-	-	-
10	Scuola secondaria di primo grado	33'940	57'531	50'740	56'072		50'517	63'844	74'983	78'749

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI										
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m ³]				GASOLIO [l]	ENERGIA ELETTRICA [kWh]			
		2014	2015	2016	2017		2015	2014	2015	2016
11	Centro sociale AVIS	5'286	8'477	5'261	10'028		34'104	40'497	46'515	40'223
12	Edificio polifunzionale: ufficio postale e sede associazioni locali (via Popolo)	-	-	-	-	4'325	11'018	13'649	18'033	23'928
13	Museo civico	-	-	-	-	10'896	23'286	23'914	24'724	17'707
14	Municipio	22'315	24'489	26'098	23'998		90'389	112'400	110'191	78'757
15	Edificio polifunzionale (via Piave)	-	-	-	-	5'772	8'496	10'669	13'972	11'196
16	Palestra centro sportivo	27'538	50'800	40'544	53'092		74'465	85'394	104'856	119'159
17	Palazzina centro sportivo	-	-	-	-		-	-	-	-
18	Spogliatoi centro sportivo	-	-	-	-		-	-	-	-
19	Centro civico "Terragni"	10'881	11'478	12'066	11'628		59'581	73'412	70'498	73'035
20	Edificio polifunzionale (via Garibaldi)	2'056	4'095	3'915	4'982		21'168	33'690	35'148	26'361
21	Asilo nido	-	-	-	-		-	-	-	-
22	Caserma dei Carabinieri	-	-	-	-		-	-	-	-
23	Ambulatorio di Cimmago	136	994	926	1'514		1'345	2'494	2'213	2'522
24	Casa associazioni presso Scuola Secondaria	658	544	970	1'406		1'175	1'081	601	2'666
25	Edificio via Trento	1'401	2'581	455	1'846		2'542	5'266	1'043	3'185
26	Custode Centro Sportivo	125	88	76	109		4'138	2'687	4'009	6'943
27	Magazzino (via Galvani)	-	-	-	-		5'032	7'088	6'406	7'044
28	Magazzino (viale Italia)	-	-	-	-		4'402	3'720	3'125	-
29	Oratorio santo Stefano	-	-	-	-		20'707	27'826	29'753	32'803
Totale		188'250	279'618	238'497	281'213	40'439	554'176	713'262	753'257	779'404
TOTALE [MWh]		1'795	2'667	2'274	2'682	402	554	713	753	779

Dal grafico riportato nella figura successiva appare evidente come la contrazione dei consumi che si è verificata negli anni 2013 e 2014 sia stata seguita da consumi significativamente più alti nell'anno 2015. Dal confronto tra i consumi al 2014 e gli anni precedenti appare invece evidente come l'aggiunta delle nuove utenze non abbia particolari conseguenze sull'andamento dei consumi complessivi. Come già rilevato nei precedenti Report di monitoraggio, i consumi prevalenti risultano essere quelli di gas naturale (71%), seguiti da quelli di energia elettrica (19%).

figura 3-5 _ trend dei consumi di gas naturale, gasolio e di energia elettrica degli edifici pubblici del Comune di Lentate sul Seveso, negli anni 2005, 2008 e dal 2010 al 2015 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)



Come precedentemente segnalato, si sottolinea che sono attualmente in corso ulteriori approfondimenti sugli impianti e relativi consumi elettrici di alcuni degli edifici di proprietà comunale, nell'ambito del progetto "Sotto una nuova luce. Seveso, Meda e Lentate sul Seveso per l'illuminazione efficiente e smart"; in particolare, i consumi elettrici degli edifici coinvolti risultano essere pari al 53% circa dei consumi stimati per l'anno 2017. I risultati di tale attività, in termini di migliore ricostruzione dei consumi elettrici e di individuazione e integrazione nel PAES di eventuali misure di efficientamento, saranno discussi nel prossimo Report di monitoraggio.

3.2.5 I consumi degli impianti di illuminazione pubblica

Per quanto riguarda il settore dell'illuminazione pubblica, è stato possibile analizzare sia l'evoluzione dei consumi di energia elettrica, sulla base dei dati forniti da e-distribuzione e sulla base dei dati ricavabili dalle spese sostenute dal comune per la fornitura di energia elettrica, che i cambiamenti avvenuti nella composizione del parco lampade, essendo disponibile la consistenza fornita da Enel Sole aggiornata a novembre 2015.

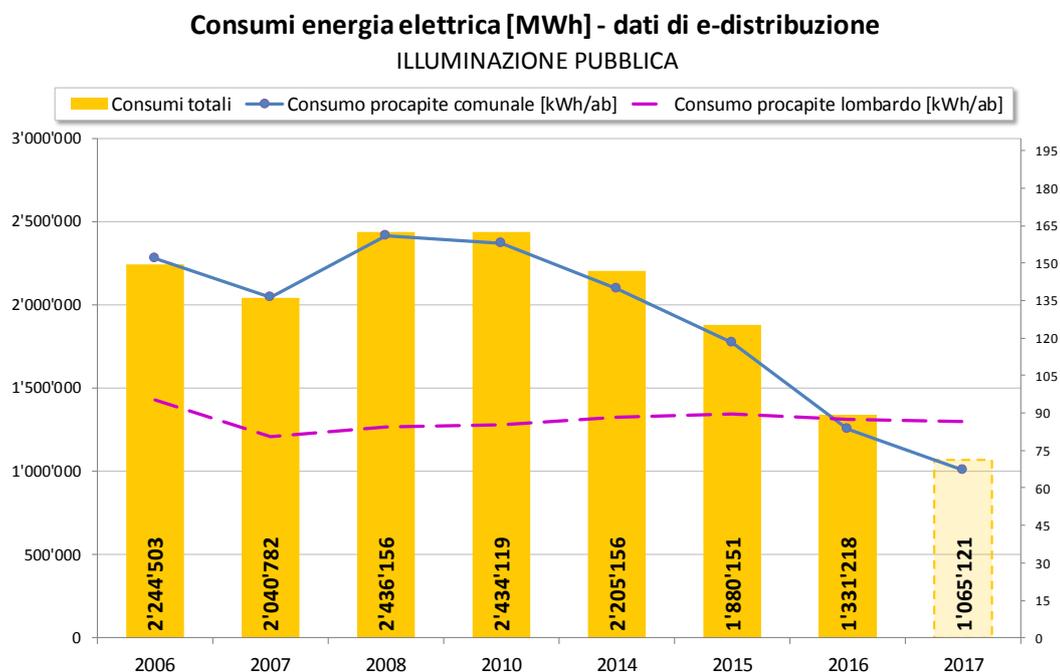
Per quanto riguarda i consumi, dai dati riportati in tabella 3-6 e figura 3-6, si osserva al 2015 una contrazione del 16% rispetto al 2006 mentre, considerando il dato ricavato dalla spesa sostenuta dal Comune per l'anno 2017, è possibile stimare un sostanziale dimezzamento dei consumi rispetto al medesimo dato. Si sottolinea che già il dato di e-distribuzione relativo al 2016 denota una riduzione dei consumi del 40% circa. In termini di consumi procapite è possibile osservare come,

rispetto al dato regionale, i consumi comunali si siano gradualmente allineati, fino a raggiungere un livello inferiore al consumo procapite lombardo.

tabella 3-6 _ consumi di energia elettrica per illuminazione pubblica nel comune di Lentate sul Seveso, consumi procapite e confronto con i consumi procapite regionali (fonte: e-distribuzione, dati comunali, Terna, Istat – nostra elaborazione)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO			
Anno	Consumo [kWh]	Consumo procapite [kWh/ab]	Consumo procapite LOMBARDIA [kWh/ab]
2006	2'244'503	151.9	95.3
2007	2'040'782	136.5	80.4
2008	2'436'156	160.7	84.4
2010	2'434'119	157.7	85.4
2014	2'205'156	139.7	88.4
2015	1'880'151	118.3	89.7
2016	1'331'218	83.7	87.4
2017	1'065'121	67.1	86.6

figura 3-6 _ andamento dei consumi di energia elettrica per illuminazione pubblica nel comune di Lentate sul Seveso, valori assoluti e procapite e confronto con i consumi procapite regionali (fonte: e-distribuzione, dati comunali Terna, Istat – nostra elaborazione)



In tabella 3-7 si riporta l'evoluzione dell'intero parco lampade (proprietà comunale e proprietà Enel Sole) tra il 2005 e il 2015, meglio sintetizzata in tabella 3-8.

tabella 3-7 _ parco lampade degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Lentate sul Seveso al 2005, al 2010 e al 2015 (fonte: Enel Sole, dati comunali – nostra elaborazione)

PARCO LAMPADE DEL COMUNE DI LENTATE SUL SEVESO									
Tipologia e potenza	N. lampade [n]			Potenza complessiva [kW]			% potenza		
	2005	2010	2015	2005	2010	2015	2005	2010	2015
Alogenuri 70 W	0	17	0	-	1.410	-	0.4%	5.6%	0.4%
Alogenuri 90 W	0	0	0	-	-	-			
Alogenuri 100 W	10	6	3	1.185	0.711	0.356			
Alogenuri 150 W	0	88	4	-	15.642	0.711			
Alogenuri 250 W	0	0	1	-	-	0.296			
Elettronica compatta 20 W	0	31	0	-	0.735	-	0.0%	0.2%	0.3%
Elettronica compatta 23 W	0	0	31	-	-	0.845			
Elettronica compatta 26 W	0	0	1	-	-	0.031			
LED 3 W	0	5	5	-	0.018	0.018	0.0%	10.0%	11.5%
ARCHILEDE 4200 K LED 50	0	0	61	-	-	3.614			
ARCHILEDE 4200 K LED 55	0	0	20	-	-	1.304			
ARCHILEDE 4200 K LED 59	0	55	45	-	3.845	3.146			
ARCHILEDE 4200 K LED 84	0	282	288	-	28.070	28.668			
Vapori di mercurio 80 W	379	0	0	35.929	-	-	32%	0%	0%
Vapori di mercurio 125 W	426	0	0	63.101	-	-			
Vapori di mercurio 250 W	1	0	0	0.296	-	-			
Vapori di sodio AP 70 W	205	551	558	17.005	45.705	46.286	67.5%	84.2%	85.7%
Vapori di sodio AP 100 W	186	398	450	22.041	47.163	53.325			
Vapori di sodio AP 150 W	715	576	592	127.091	102.384	105.228			
Vapori di sodio AP 250 W	104	168	173	30.810	49.770	51.251			
Vapori di sodio AP 400 W	27	48	37	12.798	22.752	17.538			
Vapori di sodio BP 90 W	4	0	0	0.427	-	-	0.1%	0.0%	0.0%
Non nota 50 W	0	0	8	-	-	0.474	0.0%	0.0%	2.1%
Non nota 70 W	0	0	34	-	-	2.820			
Non nota 100 W	0	0	2	-	-	0.237			
Non nota 150 W	0	0	14	-	-	2.489			
Non nota 250 W	0	0	2	-	-	0.593			
TOTALE	2'057	2'225	2'329	310.683	318.206	319.228	100%	100%	100%

Complessivamente si osserva che tra il 2005 e il 2015 il numero di corpi illuminanti è aumentato del 13% circa, a fronte di un aumento di potenza più contenuto (+3%), portando quindi ad una riduzione della potenza installata per corpo illuminante, passata da 151 a 137 W. La contestuale contrazione dei consumi ha invece portato ad una riduzione significativa del consumo specifico per corpo illuminante (-26%) e del numero di ore di funzionamento dei corpi illuminanti stimate (-19%). A tal proposito, si sottolinea che, come già segnalato nel PAES, i risultati ottenuti in termini di numero di ore di funzionamento denotano un'incoerenza tra il dato di consumo fornito da e-distribuzione e la consistenza del parco lampade, in quanto i consumi comunicati dal distributore nel periodo considerato risultano eccessivamente elevati, se rapportati alla potenza installata. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che la maggior parte dell'impianto di proprietà di Enel Sole non dispone di un contatore dedicato che permetta di misurare i consumi reali, con la conseguenza che tali consumi vengono determinati dal distributore in modo forfettario sulla base delle informazioni di cui dispone circa la potenza installata.

tabella 3-8 _ potenze e consumi per corpo illuminante al 2005, al 2010 e al 2015 nel comune di Lentate sul Seveso (fonte: e-distribuzione, Enel Sole, dati comunali – nostra elaborazione)

POTENZE E CONSUMI PER CORPO ILLUMINANTE			
Anno di riferimento	2005	2010	2015
Totale corpi illuminanti	2'057	2'225	2'329
Potenza installata totale [kW]	311	318	319
Consumo da bolletta Enel Distribuzione [kWh]	2'244'503	2'434'119	1'880'151
Potenza installata per corpo illuminante [kW/C.I.]	0.151	0.143	0.137
Consumo per corpo illuminante [kWh/C.I.]	1'091	1'094	807
Ore di funzionamento [h]	7'224	7'650	5'890

Come precedentemente segnalato, si sottolinea che sono attualmente in corso ulteriori approfondimenti sugli impianti di illuminazione pubblica e sui relativi consumi elettrici, nell'ambito del progetto "Sotto una nuova luce. Seveso, Meda e Lentate sul Seveso per l'illuminazione efficiente e smart". I risultati di tale attività, in termini di migliore ricostruzione dei consumi elettrici e di individuazione e integrazione nel PAES di eventuali misure di efficientamento, saranno discussi nel prossimo Report di monitoraggio.

3.2.6 I consumi del parco veicoli comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati di consumo relativi al parco mezzi di proprietà del Comune di Lentate sul Seveso, stimati a partire dalle letture attuali del contachilometri. Si sottolinea che a partire dai dati comunali è stato possibile determinare la percorrenza media annua, alla quale è stato possibile risalire al consumo annuo mediante i fattori di consumo medio per tipologia di veicolo e classe di omologazione forniti da Arpa Lombardia.

tabella 3-9 _ consumi del parco veicoli di proprietà del Comune di Lentate sul Seveso stimati per l'anno 2015 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMO PARCO VEICOLI COMUNALE AL 2015					
Utilizzo	Modello (cilindrata)	Carburante	Anno di immatr.	Percorrenza annua stimata	Consumo annuo
				[km]	[MWh]
LL.PP.	FIAT IVECO - cc.2500	gasolio	feb.96	5'168	5.0
Polizia locale	FIAT STILO - cc.1910	gasolio	apr.03	dismesso	-
Polizia locale	FIAT PUNTO - cc.1248	gasolio	nov.03	dismesso	-
Polizia locale	FIAT PUNTO - cc.1248	gasolio	apr.07	9'297	6.1
LL.PP.	FIAT Fiorino - cc. 1697	gasolio	gen.96	dismesso	-
Polizia locale	FIAT PUNTO - cc. 1248	gasolio	dic.14	2'428	1.5
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]					12.7
LL.PP.	FIAT PANDA - cc.999	benzina	dic.92	3'026	2.1
Messi comunali	OPEL AGILA - cc.973	benzina	mag.02	7'431	5.3
LL.PP.	FIAT PANDA - cc.1242	benzina	apr.04	5'901	4.2
Protezione civile	FIAT PANDA - cc.1242	benzina	lug.09	1'764	1.3
Furgone LL.PP.	FIAT DOBLÒ - cc.1596	benzina	dic.09	4'121	3.6
Servizi Sociali	FIAT PUNTO - cc.1242	benzina	set.10	5'659	4.2
Servizi Sociali	FIAT PUNTO - cc.1108	benzina	gen.98	dismesso	-
Messi comunali	FIAT Panda - cc. 770	benzina	gen.90	dismesso	-
Messi comunali	ALFA 146 - cc. 1351	benzina	gen.96	dismesso	-
Furgone LL.PP.	DAIHATSU HC - cc. 1296	benzina	gen.98	dismesso	-
Polizia locale	FIAT PUNTO - cc.1242	benzina	gen.99	dismesso	-
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]					20.7

3.2.7 La produzione locale di energia

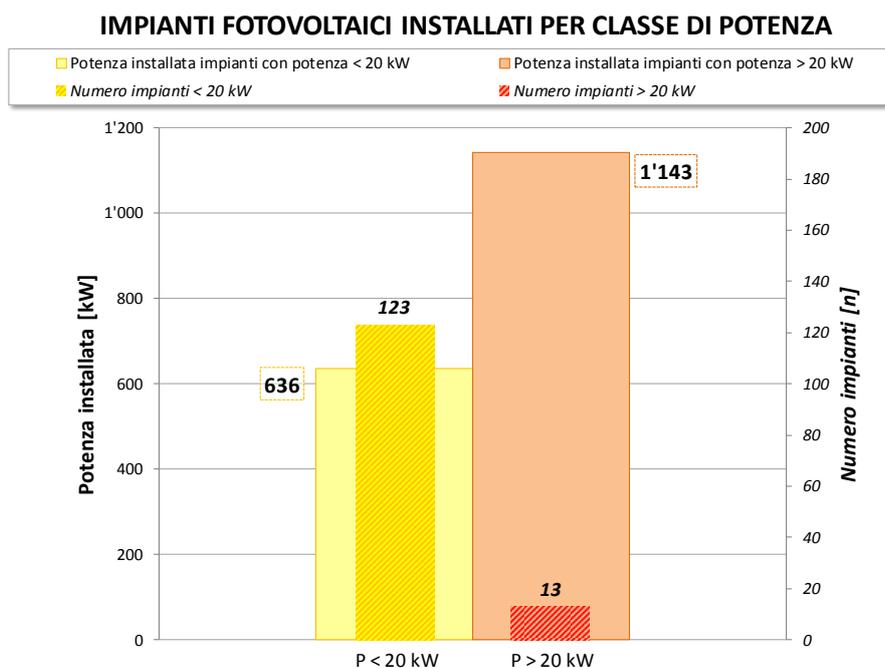
Nella costruzione del BEI e del MEI è possibile tenere conto anche delle riduzioni delle emissioni di CO₂ sul versante dell'approvvigionamento qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Difatti, il fattore di emissione 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 sul territorio comunale 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.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, si è assunto come riferimento la banca dati nazionale Atlaimpianti, il sistema informativo geografico messo a disposizione dal GSE (Gestore Servizi Energetici) che rappresenta l'atlante degli impianti di produzione di energia e che ha sostituito la banca dati Atlasole, che permetteva di analizzare i dati relativi ai soli impianti fotovoltaici entrati in esercizio e ammessi ai meccanismi di incentivazione disponibili.

Secondo quanto riportato nella banca dati del GSE, presso il comune di Lentate sul Seveso risultano presenti solamente impianti di tipo fotovoltaico: i dati riportati nel precedente Report di monitoraggio sono dunque stati integrati con gli ultimi dati disponibili, per i quali tuttavia non si dispone dell'informazione relativa alla data di installazione.

figura 3-7 _ numero di impianti e potenza installata per classe di potenza presenti a settembre 2018 presso il comune di Lentate sul Seveso (fonte: Atlaimpianti/GSE – nostra elaborazione)



A settembre 2018 la potenza installata risulta pari a 1'779 kWp, con una produzione potenziale pari a circa il 3.7% dei consumi elettrici comunali al 2015. Da figura 3-7 appare poi evidente come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) siano quelli maggiormente diffusi, nonostante la maggiore produzione di energia elettrica sia riconducibile agli impianti di grandi dimensioni.

tabella 3-10 _ potenza fotovoltaica installata, produzione potenziale e rapporto con i consumi di energia elettrica del comune di Lentate sul Seveso (fonte: Atlaimpianti/GSE, e-distribuzione spa – nostra elaborazione)

IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI				
Anno	Potenza installata [kW]	Produzione potenziale [MWh]	Consumi di EE [MWh]	% Produzione su Consumi
2005	0	0	ND	ND
2006	3	3	67'145	0.005%
2007	3	3	65'982	0.005%
2008	7	9	69'862	0.01%
2009	133	171	62'210	0.3%
2010	448	574	68'835	0.8%
2011	1'258	1'613	ND	ND
2012	1'616	2'072	64'549	3.2%
2013	1'668	2'138	ND	ND
2014*	1'779	2'280	63'445	3.6%
2015*	1'779	2'280	62'161	3.7%

*: la potenza installata indicata è quella attuale, non disponendo di dati specifici degli anni considerati

3.3 INVENTARI

I dati mostrati nei paragrafi precedenti sono stati caricati nel software CO₂₀ allo scopo di aggiornare 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 Lentate sul Seveso è stato definito in questi termini.

3.3.1 I consumi energetici finali

In figura 3-8 e in tabella 3-11 si riportano i consumi complessivi del comune di Lentate sul Seveso in termini procapite, ripartiti per settore, al 2005 e al 2015. Complessivamente si registra una riduzione del 18% dei consumi procapite che risulta maggiormente accentuata nell'andamento dei consumi dei settori industria (-57%) e parco veicoli comunale (-47%); anche per i settori residenziale, illuminazione pubblica e agricolo si osservano contrazioni significative, pari a circa un quarto dei consumi procapite al 2005 mentre per il settore dei trasporti privati e commerciali la riduzione dei consumi è meno consistente (-8%).

Per quanto riguarda il settore terziario si osserva un andamento in netta controtendenza, con un evidente aumento dei consumi procapite: tale variazione è probabilmente riconducibile alla diversa metodologia adottata per la ricostruzione dell'inventario dei consumi. Contrariamente ai precedenti inventari (BEI al 2005 e MEI al 2008, al 2010 e al 2012), è stato infatti possibile utilizzare per il MEI al 2015 i dati forniti dal distributore di gas naturale, che risultano essere nettamente differenti rispetto a quanto restituito da SIRENA negli anni precedenti (cfr. figura 3-9) in termini di ripartizione dei consumi complessivi tra i vari settori. In particolare si osserva un minore consumo di gas attribuito al settore industriale (che giustifica quindi la contrazione significativa precedentemente segnalata) e un maggiore consumo del settore terziario, che risulta essere più che raddoppiato. Si evidenzia che, in termini complessivi, i consumi di gas naturale procapite risultano in calo.

tabella 3-11 _ consumi energetici comunali per settore al 2005 e al 2015 (fonte: CO₂₀)

CONSUMI ENERGETICI COMUNALI 2005-2015 [MWh/ab.]			
Settore	2005	2015	Var. 2005-15
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	0.24	0.27	12.0%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	2.17	4.32	100%
Edifici residenziali	10.19	7.69	-25%
Illuminazione pubblica comunale	0.15	0.12	-23%
Industria	5.41	2.31	-57%
Agricoltura	0.10	0.08	-24%
Parco veicoli comunale	0.00	0.00	-47%
Trasporti privati e commerciali	2.77	2.55	-8%
TOTALE	21.03	17.34	-18%

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

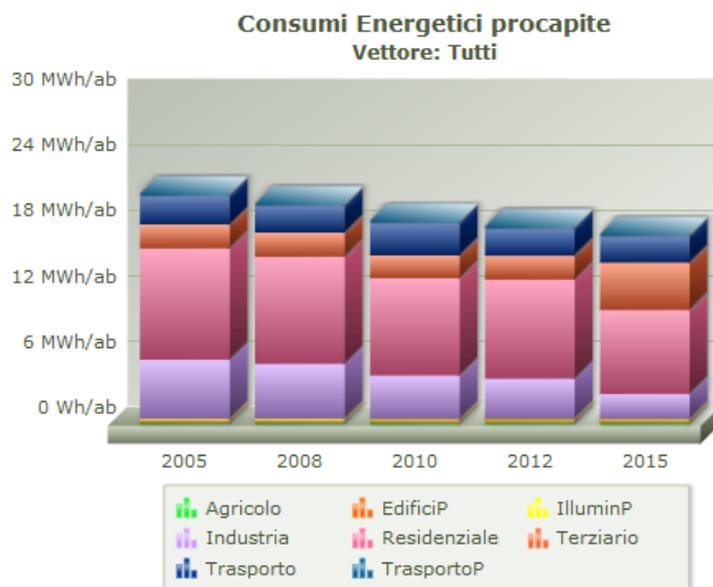
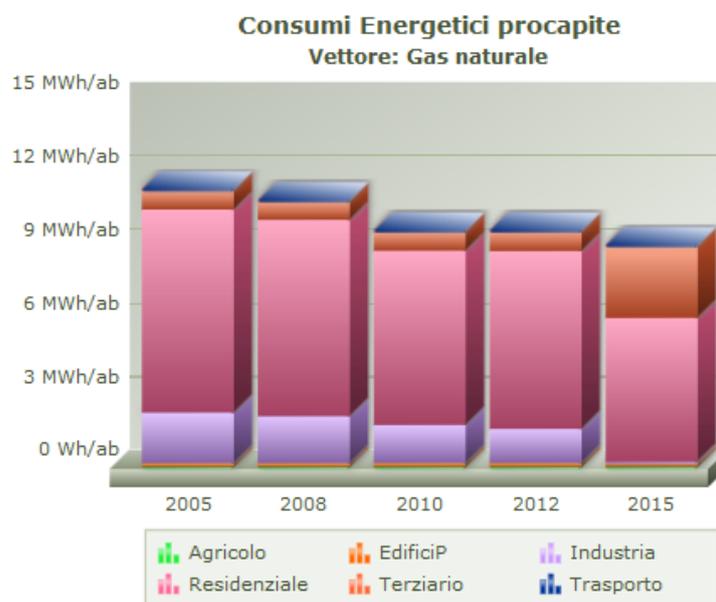


figura 3-9 _ trend dei consumi energetici procapite di gas naturale tra il 2005 e il 2015, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)



3.3.2 Le emissioni totali

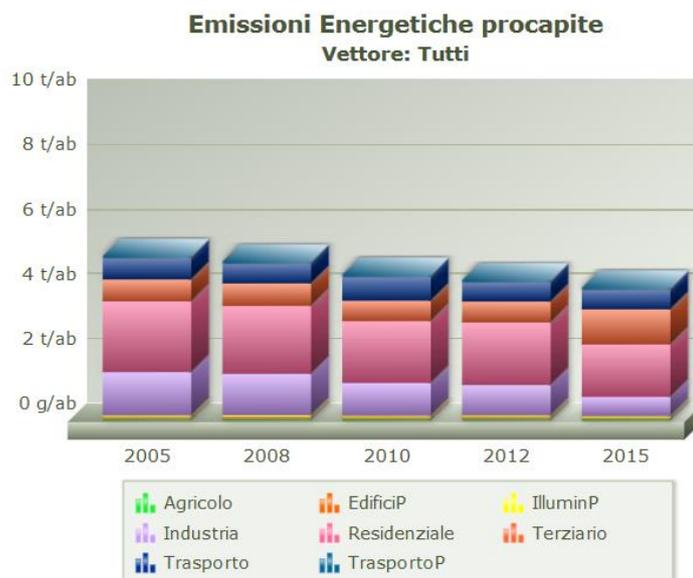
La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche in termini di emissioni. In tabella 3-12 e in figura 3-10 si riportano le emissioni totali del comune di Lentate sul Seveso ripartite per settore: si osserva una riduzione complessiva del 19%, dovuta principalmente alle riduzioni riscontrate nei settori industriale e residenziale.

tabella 3-12 _ emissioni di CO₂ procapite comunali per settore al 2005 e al 2015 (fonte: CO₂₀)

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI PROCAPITE 2005-2015 [t/ab.]			
Settore	2005	2015	Var. 2005-15
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	0.06	0.06	9%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	0.68	1.08	59%
Edifici residenziali	2.18	1.62	-26%
Illuminazione pubblica comunale	0.06	0.05	-26%
Industria	1.34	0.60	-56%
Agricoltura	0.03	0.02	-30%
Parco veicoli comunale	0.00	0.00	-47%
Trasporti privati e commerciali	0.71	0.65	-8%
TOTALE	5.06	4.08	-19%

Rispetto ai precedenti Report di monitoraggio, si osserva un aumento delle emissioni procapite degli edifici pubblici allineato (+9%) mentre la riduzione delle emissioni procapite per illuminazione pubblica si è fatta più accentuata (-25%). Infine, grazie alla dismissione di alcuni mezzi, le emissioni del parco veicoli comunale risultano quasi dimezzate.

figura 3-10 _ trend delle emissioni di CO₂ comunali tra il 2005 e il 2015 ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)

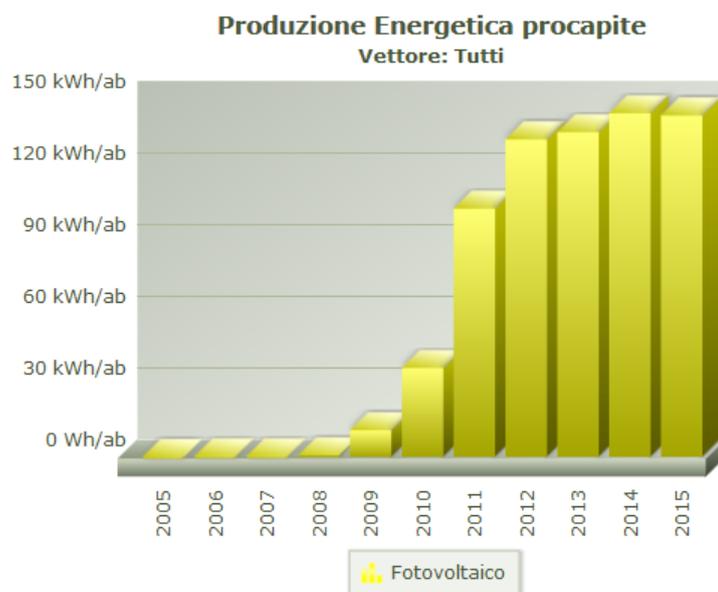


3.3.3 La produzione locale di energia elettrica e termica

Come già riportato al paragrafo 0, nel comune di Lentate sul Seveso 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 2005: in figura 3-8 si riporta il grafico dell'andamento della produzione di energia elettrica locale. I dati di produzione potenziale, ricavati a partire dalle potenze degli impianti fornite da Atlasole, si riferiscono ad un arco temporale che va dal 2005 al 2013; per gli anni 2014 e 2015 si è fatto invece riferimento all'ultimo dato disponibile nella banca dati Atlaimpianti.

figura 3-11 _ trend della produzione di energia elettrica derivante dagli impianti fotovoltaici installati nel territorio comunale, dati dal 2005 al 2015 (fonte: CO₂₀)



4. PIANO D'AZIONE

La seconda attività svolta nell'ambito del monitoraggio del PAES di Lentate sul Seveso, ha permesso di ridefinire e aggiornare l'obiettivo del Piano, tenendo conto di eventuali 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 attuale e 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, facendo riferimento al PGT del comune di Lentate sul Seveso, le cui modifiche sono state riportate nel paragrafo 2.1.1. In base alle informazioni discusse e analizzate nei precedenti paragrafi, non si ritiene necessaria una ridefinizione dell'obiettivo, mantenuto pari a quello considerato nell'ultimo Report di monitoraggio.

4.1.1 L'obiettivo dichiarato

Le strategie generali definite nella stesura del PAES fissano per il comune di Lentate sul Seveso un obiettivo di riduzione valutato in termini procapite, considerando il settore produttivo, pari al 20%. Tali parametri, mantenuti invariati, costituiscono un obiettivo di riduzione assoluto pari a 12'583 t di CO₂, tale per cui le emissioni al 2020 siano pari a 4.05 t/ab.

In figura 4-1 si riporta la situazione emissiva prevista al 2020, mostrando gli effetti in termini emissivi delle azioni previste dal PAES di Lentate sul Seveso, confrontata con le emissioni al 2005 (BEI) e negli anni successivi per cui è stato elaborato un MEI (2008, 2010, 2012 e 2015).

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

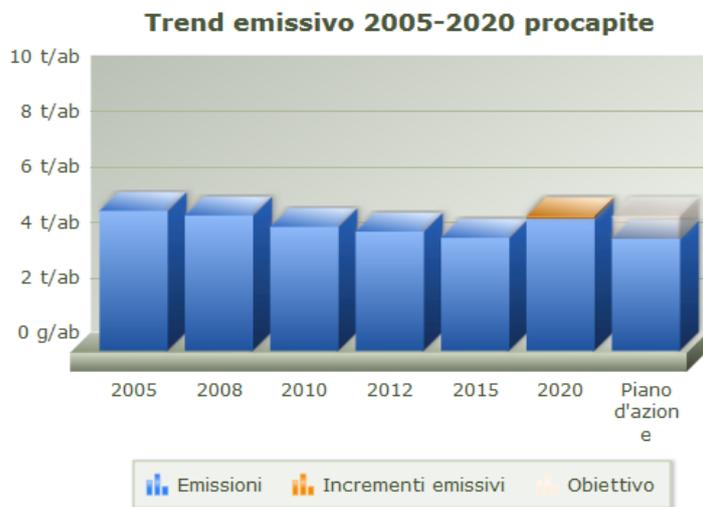


tabella 4-1 _ riepilogo del trend emissivo procapite e distanza dall'obiettivo del PAES in termini procapite e assoluti (fonte: nostra elaborazione)

TREND EMISSIVO E OBIETTIVO DI RIDUZIONE				
Anno	2005	2015	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione	14'651	15'897	15'479	15'479
Emissioni totali [t/ab]	5.06	4.08	4.86	4.05
Obiettivo di riduzione [t]	14'829	421	12'583	-

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 2015) 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 Lentate sul Seveso.

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 agli interventi indicati nel precedente Report di monitoraggio, è stato possibile stimare in modo più puntuale gli effetti derivanti da alcune misure realizzate nell'ultimo periodo. In particolare:

- ✚ Presso le Scuole dell'infanzia di Lentate e Birago sono stati sostituiti i serramenti grazie ad un contributo del MIUR. Per tale azione sono quindi stati stimati i risparmi energetici sulla base dell'andamento dei consumi termici ed è stata aggiornata il costo dell'azione.
- ✚ Presso la Scuola dell'infanzia di Birago è recentemente avvenuta la sostituzione della vecchia caldaia a gasolio con un nuovo modello a condensazione alimentato a gas naturale. In questo caso si dispone dei costi sostenuti dall'AC ed è stata condotta una stima del risparmio energetico sulla base dei rendimenti delle caldaie ex-ante e ex-post.
- ✚ Il passaggio da gasolio a gas naturale con sostituzione della caldaia è avvenuto anche presso la Scuola dell'infanzia di Cimnago, con installazione di impianto solare termico. Questa azione, non prevista nel precedente Piano, è stata inserita, effettuando una stima provvisoria in maniera analoga al caso di Birago.

Oltre agli interventi sopra descritti, è stato inoltre inserito un ulteriore intervento per il settore illuminazione pubblica per tenere conto della riduzione dei consumi elettrici riconducibile all'efficientamento del parco lampade avvenuto tra il 2012 e il 2015, così come documentato ampiamente al paragrafo 3.2.5.

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. Per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici, sono stati invece considerati i dati ricavati dalla banca dati AtIimpianti, relativi agli impianti effettivamente installati sul territorio comunale fino a giugno 2013 (vedi paragrafo 3.2.7).

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.

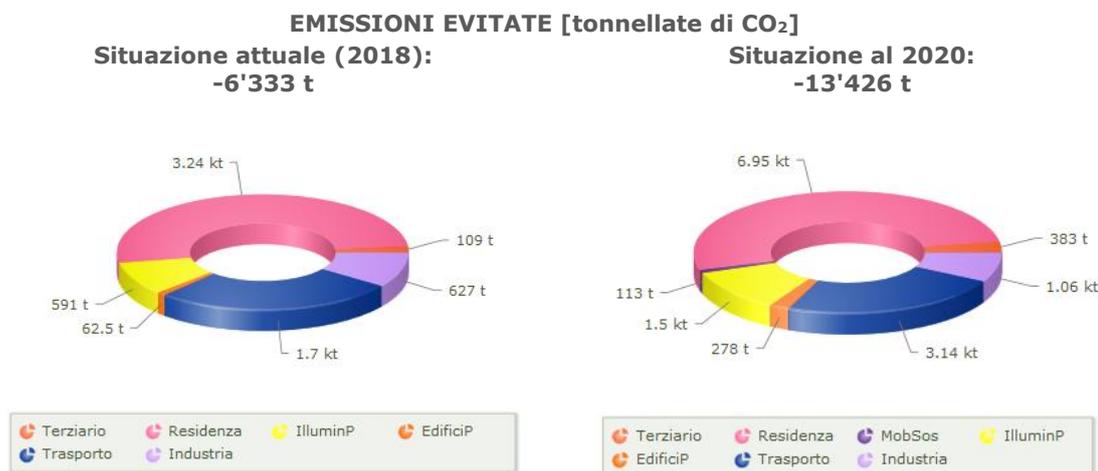
Dall'analisi di figura 4-2 si può osservare come il quadro delle riduzioni emissive attuali risulta essere molto simile alla situazione prevista al 2020, con un grado di attuazione mediamente pari a circa il 50%. Analizzando il grado di attuazione delle misure previste per ciascun settore, nel comparto pubblico si può osservare che per quanto riguarda gli edifici pubblici ad oggi sono state attivate

azioni (si veda tabella in appendice) che permettono di raggiungere il 23% della riduzione emissiva prevista per tale settore mentre per il settore dell'illuminazione pubblica si è raggiunto un grado di attuazione pari al 40%.

Per gli altri settori la situazione è la seguente:

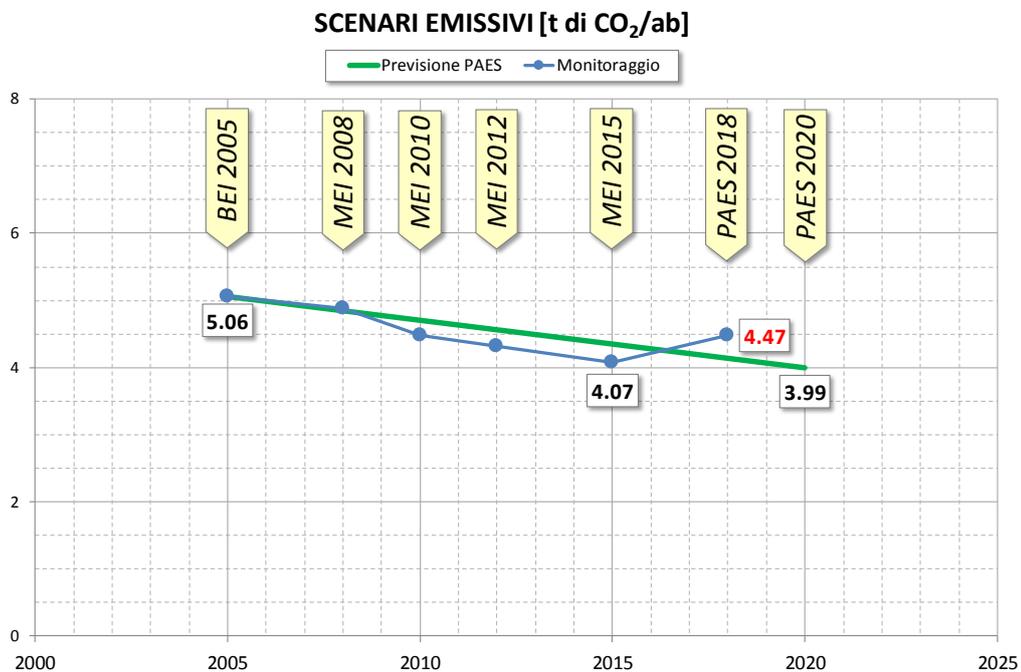
- nel residenziale sono state attivate azioni che permettono di raggiungere il 47% della riduzione emissiva prevista per tale settore;
- per il settore dei trasporti e della mobilità sostenibile sono state attivate azioni per una quota pari al 54%;
- nel terziario sono state attivate azioni per una quota pari al 28%;
- il grado di attuazione delle azioni del settore produttivo è infine pari al 59%.

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



In conclusione, si riassumono in figura 4-3 i risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio, sia in termini di inventari emissivi ricostruiti (2005, 2008, 2012 e 2015) che in termini di grado di attuazione del PAES e relativi benefici (2018). Si evidenzia che le etichette in rosso indicano i risultati stimati ottenuti dal monitoraggio del Piano, quelle in nero il trend reale ricostruito mediante il MEI.

figura 4-3 _ trend emissivo 2005-2020 previsto dal PAES confrontato con il BEI e con i risultati delle attività di monitoraggio (MEI 2008, 2010, 2012, 2015) e con la stima delle emissioni al 2018, 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	59 (1.1.1)	Sostituzione serramenti	Sostituzione serramenti Scuole dell'infanzia di Lentate e Birago con contributo MIUR	2015	2020	18	0	4	0.03	€ 227'782	€ -	100.0%	
	43 (1.1.2)	Isolamento copertura (scuole, uffici)	Scuola Materna di Birago (stima riportata nell'Audit energetico di dettaglio)	2012	2020	5	0	1	0.01	€ 7'000	€ -	0.0%	
	54 (1.1.2)	Isolamento copertura (scuole, uffici)	Scuola primarie Lentate e Copreno, Municipio	2012	2020	187	0	36	0.3	€ 110'000	€ -	0.0%	
	42 (1.1.4)	Sostituzione caldaia	Sostituzione caldaia biblioteca	2010	2011	20	0	4	0.03	€ 1'000	€ -	100.0%	
	45 (1.1.5)	Riqualificazione impianto termico	Scuola Materna di Birago: sostituzione caldaia a gasolio con caldaia alimentata a gas naturale a condensazione	2012	2018	8	0	5	0.04	€ 50'033	€ -	100.0%	
	41 (1.1.5)	Riqualificazione impianto termico	Interventi previsti da Audit: installazione valvole termostatiche	2014	2020	112	0	22	0.2	€ 30'000	€ -	0.0%	
	60 (1.1.5)	Riqualificazione impianto termico	Scuola Materna di Cimnago: sostituzione caldaia con condensazione+solare termico+passaggio da gasolio a gas	2018	2018	14	0	9	0.1	€ 47'969	€ -	100.0%	
	46 (1.1.6)	Riqualificazione impianto illuminazione	Scuola Materna di Birago (stima riportata nell'Audit energetico di dettaglio)	2012	2020	1	0	0.4	0.003	€ 220	€ -	0.0%	
	18 (3.1.1)	Fotovoltaico su edifici pubblici	Scuola Secondaria Inferiore di Lentate. Impianto da 41 kWp, produzione effettiva al 2012	2010	2010	0	50	20	0.2	€ 190'000	€ -	100.0%	
	40 (3.1.1)	Fotovoltaico su edifici pubblici	Installazione di un impianto per ogni edificio, dimensionato tenendo conto delle superfici di copertura (potenza massima: 10 kW) su 17 edifici pubblici (considerando un unico impianto per il complesso scolastico di Lentate e escludendo Scuola Secondaria, Caserma dei Carabinieri, Asilo nido e Edificio Polifunzionale in via Garibaldi)	2012	2020	0	205	82	0.7	€ 400'000	€ -	26.0%	
44 (5.1.1)	Acquisto di energia verde	Misura compensativa	2013	2020	0	237	95	0.8	€ 37'987	€ -	0.0%		
TERZIARIO NON COMUNALE	33 (1.2.2)	Isolamento copertura (uffici)	Stima condotta in base ai dati TARSU (2010)	2014	2020	201	0	39	0.3	€ 1'000	€ 146'000	10.0%	
	32 (1.2.3)	Realizzazione cappotto esterno (uffici)	Stima condotta in base ai dati TARSU (2010)	2014	2020	43	0	8	0.1	€ 1'000	€ 29'000	10.0%	
	34 (1.2.4)	Condizionamento estivo in classe A	Stima condotta in base ai dati TARSU (2010)	2014	2020	28	0	11	0.1	€ 1'000	€ 102'000	30.0%	
	35 (1.2.11)	Riqualificazione usi elettrici	Razionalizzazione e una riduzione dei consumi elettrici mediante la sostituzione delle apparecchiature elettriche obsolete (quota di riduzione pari al 10%)	2014	2020	647	0	259	2.1	€ 1'000	€ -	30.0%	

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.	
	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	2012	2020	58	42	19	0.2	€ 1'000	€ -	60.0%	
	36 (3.2.1)	Fotovoltaico su terziario non comunale	Stima condotta in base ai dati TARSU (2010)	2014	2020	0	70	28	0.2	€ -	€ -	0.0%	
	38 (3.2.2)	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici (D.lgs. 28/2011)		2012	2020	0	46	19	0.1	€ 1'000	€ -	60.0%	
RESIDENZIALE	4 (1.3.1)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	Sostituzione "naturale" delle lampadine a incandescenza, avvenuta mediante campagne promozionali non dipendenti dal Comune	2005	2010	920	0	368	2.9	€ -	€92'831	100.0%	
	5 (1.3.2)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2011-2020)	Sostituzione operata a seguito di campagne promozionali del Comune mediante volantinaggio, attività di sensibilizzazione presso le scuole, apertura dello Sportello Energia, etc.	2010	2020	1285	0	514	4.1	€ 1'000	€167'094	60.0%	
	8 (1.3.3)	Sostituzione scaldacqua elettrici (metodologia Scheda Tecnica n°2T dell'AEEG)	Sostituzione operata a seguito di campagne promozionali del Comune mediante volantinaggio, attività di sensibilizzazione presso le scuole, apertura dello Sportello Energia, etc.	2012	2020	496	0	198	1.6	€ 1'000	€409'000	30.0%	
	11 (1.3.4)	Sostituzione caldaia unifamiliare (metodologia Scheda Tecnica n°3T dell'AEEG)	Sostituzione "naturale", indipendente dalle attività del Comune	2005	2012	1209	0	235	1.9	€ -	€993'000	100.0%	
	10 (1.3.4)	Sostituzione caldaia unifamiliare (metodologia Scheda Tecnica n°3T dell'AEEG)	Sostituzione operata a seguito di campagne promozionali del Comune mediante volantinaggio, attività di sensibilizzazione presso le scuole, apertura dello Sportello Energia, etc.	2012	2020	3110	0	603	4.8	€ 10	€2'560'000	30.0%	
	16 (1.3.6)	Sostituzione serramenti		2005	2012	533	0	103	0.8	€ -	€916'500	100.0%	
	15 (1.3.6)	Sostituzione serramenti		2012	2020	4275	0	829	6.6	€ 1'000	€7'350'000	30.0%	
	13 (1.3.7)	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)	Interventi ante-PAES	2005	2011	336	0	65	0.5	€ -	€163'530	100.0%	
	58 (1.3.7)	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)		2012	2020	6100	0	1183	9.4	€ 1'000	€2'964'210	30.0%	
	14 (1.3.8)	Realizzazione cappotto esterno (edifici con più di 2 piani)		2012	2020	172	0	33	0.3	€ -	€83'790	30.0%	
	55 (1.3.9)	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)	Interventi ante-PAES	2005	2011	91	0	18	0.1	€ -	€49'575	100.0%	
	57 (1.3.9)	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)		2012	2020	2435	0	472	3.8	€ 1'000	€1'330'000	30.0%	
	56 (1.3.10)	Isolamento copertura (edifici con più di 2 piani)	Interventi ante-PAES	2005	2011	14	0	3	0.0	€ -	€7'730	100.0%	
	6 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Effetto delle campagne promozionali effettuate dal Comune e dell'istituzione dello Sportello Energia	2012	2020	1032	0	413	3.28	€ 1'000	€1'286'000	60.0%	
	9 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Sostituzione "naturale" avvenuta indipendentemente dall'attività del Comune	2005	2012	698	0	279	2.2	€ -	€ 900'000	100.0%	

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.	
	12 (1.3.12)	Condizionamento estivo in classe A	Riqualficazione e sostituzione operata a seguito di campagne promozionali del Comune mediante volantinaggio, attività di sensibilizzazione presso le scuole, apertura dello Sportello Energia, etc.	2012	2020	4	0	2	0.0	€ 1'000	€ 270'000	30.0%	
	7 (1.3.13)	Installazione dispositivi di spegnimento automatico televisori/decoder	Sostituzione operata a seguito di campagne promozionali del Comune mediante volantinaggio, attività di sensibilizzazione presso le scuole, apertura dello Sportello Energia, etc.	2012	2020	310	0	124	0.99	€ 1'000	€ 43'400	30.0%	
	24 (1.3.17)	Sviluppi futuri - Riduzione dei consumi elettrici dei nuovi edifici	Installazione di apparecchiature elettriche ad alta efficienza (lampadine, frigocongelatori, impianti di condizionamento, etc.) - misura correttiva	2012	2020	81	0	32	0.3	€ -	€ -	60.0%	
	25 (1.3.21)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici	Misura correttiva rispetto alle stime di aumento delle emissioni in base ai dati del PGT ma anche effetto di un'eventuale azione da parte dell'AC in termini di vincoli imposti mediante Regolamento Edilizio.	2012	2020	19	73	18	0.1	€ -	€ -	60.0%	
	20 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Installazioni operate a seguito di campagne promozionali del Comune mediante volantinaggio, attività di sensibilizzazione presso le scuole, apertura dello Sportello Energia, etc.	2011	2020	0	1943	777	6.2	€ 1'000	€ 3'790'000	25.0%	
	17 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Fonte dati: ATLASOLE	2005	2011	0	72	29	0.2	€ -	€ 224'000	100.0%	
	21 (3.3.2)	Fotovoltaico su edifici residenziali con più di 2 piani (<20kW)		2012	2020	0	76	30	0.2	€ 1'000	€ 148'000	25.0%	
	26 (3.3.3)	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici		2012	2020	0	43	17	0.1	€ -	€ -	60.0%	
	23 (4.3.1)	Solare termico domestico (metodologia Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG)	Impianti installati prima dell'attivazione del PAES	2005	2012	0	947	184	1.5	€ -	€ 566'000	100.0%	
	22 (4.3.1)	Solare termico domestico (metodologia Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG)	Installazione di impianti a seguito di campagne promozionali/apertura Sportello Energia	2012	2020	0	2164	420	3.3	€ 1'000	€ 1'300'000	30.0%	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1 (1.4.1)	Sostituzione lampade: da vapori di mercurio a vapori di sodio AP	Dati ricavati dal parco lampade fornito dal Comune (al 2005 e al 2010)	2005	2010	65	0	26	0.2	€ 16'030	€ -	100.0%	
	3 (1.4.2)	Adozione sistemi regolazione e riduzione flusso luminoso	Dati di riferimento: parco lampade al 2010	2012	2020	247	0	99	0.8	€ 71'478	€ -	0.0%	
	2 (1.4.3)	Sostituzione di lampade semaforiche a incandescenza con lampade LED	Dati sugli impianti semaforici esistenti al 2011	2012	2020	42	0	17	0.1	€ 18'270	€ -	0.0%	
	28 (1.4.4)	Sostituzione di lampade votive a incandescenza con lampade LED	Stima condotta in base ai dati di potenza installata prima e dopo l'intervento, forniti dal Comune	2005	2011	44	0	18	0.1	€ 8'000	€ -	100.0%	
	30 (1.4.5)	Sviluppi futuri - Utilizzo di lampade ad alta efficienza / sistemi di regolazione su nuovi impianti		2012	2020	23	0	9	0.1	€ -	€ -	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.	
	61 (1.4.6)	Sostituzione di componenti	Sostituzioni lampade desunte dalla consistenza del parco lampade al 2010 e al 2017 (aumento del numero di lampade LED e a vapori di sodio) e effetti sui consumi per illuminazione pubblica rilevati da e-distribuzione	2010	2017	1369	0	548	4.4	€ -	€ -	100.0%	
	29 (5.4.1)	Acquisto di energia verde	Misura compensativa	2013	2020	0	1846	738	5.9	€ 295'360	€ -	0.0%	
	31 (5.4.2)	Sviluppi futuri - Acquisto di energia verde		2013	2020	0	105	42	0.3	€ -	€ -	0.0%	
PRODOTTI VO	47 (1.5.1)	Installazione di motori a più alta efficienza	Stima basata sui consumi elettrici medi (2006-2009)	2012	2020	288	0	115	0.9	€ 1'000	€ -	10.0%	
	19 (3.5.1)	Fotovoltaico su industrie	Impianti di grosse dimensioni (dati ATLASOLE)	2009	2012	0	1540	616	4.9	€ -	M€ 3.01	100.0%	
	49 (4.5.1)	Realizzazione di impianto a biomassa		2012	2020	1700	0	330	2.6	€ -	€ -	0.0%	
TRASPORTI	52 (2.8.5)	Sviluppi futuri - Riduzione emissioni nuovi autoveicoli		2012	2020	1097	110	307	2.4	€ -	€ -	0.0%	
	51 (2.8.10)	Rinnovo parco autoveicolare		2005	2020	9227	1917	2836	22.5	€ 1'000	M€ 113'	60.0%	
	53 (2.11.2)	Realizzazione piste ciclabili	Dati forniti dal Comune	2012	2020	445	0	113	0.9	€ 350'000	€ -	0.0%	
TOTALE						39'011	11'486	13'426	106.7	€ 1'880'139	€ 141'901'661	47.2%	