



Comune di  
**VILLASANTA**  
Provincia di Monza e della Brianza



**fondazione**  
**cariplo**

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



# PAES

## Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile \_ **2° Report di monitoraggio**

maggio 2019

Estensori



**TERRARIA srl**  
Via M. Gioia 132 \_ Milano

## \_ gruppo di lavoro

### **Staff di supporto interno al Comune**

Luca Ornago \_ Sindaco

Gabriella Garatti \_ Vice Sindaco e Assessore alla partecipazione e alle risorse umane e tecnologiche

Marika Turati \_ Responsabile Servizio Ecologia e Servizio Lavori Pubblici

Davide Teruzzi \_ Responsabile Servizio Urbanistica e Edilizia Privata

### **Gli estensori del PAES e dei Report di Monitoraggio:**

#### **TerrAria S.r.l.**

Giuseppe Maffeis \_ responsabile di progetto

Luisa Geronimi \_ referente operativo

Alice Bernardoni \_ supervisione relazione

Igor Galbiati \_ trattamento dati

# \_ indice

1. INTRODUZIONE .....	6
1.1 CONTENUTI DEL FEEDBACK REPORT DEL JRC .....	8
1.1.1 Le osservazioni sul BEI .....	8
1.1.2 Le osservazioni sul MEI.....	9
1.1.3 Le osservazioni sul Piano d'Azione .....	10
2. CONTESTO TERRITORIALE .....	12
2.1 CONTESTO LOCALE.....	12
2.1.1 Inquadramento territoriale .....	12
2.1.2 Andamento demografico .....	13
2.1.3 Andamento dei Gradi-Giorno.....	14
2.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI .....	15
3. BASELINE E TREND .....	16
3.1 PREDISPOSIZIONE DELLA BANCA DATI DI BASE DEI CONSUMI AL 2015 .....	16
3.2 DATI RACCOLTI .....	18
3.2.1 I dati forniti da SIRENA20 .....	19
3.2.2 I dati stimati a partire da INEMAR.....	20
3.2.3 Il confronto con i dati forniti dai distributori locali .....	20
3.2.4 I consumi comunali .....	20
3.2.5 La produzione locale di energia .....	21
3.3 INVENTARI.....	22
3.3.1 I consumi energetici finali .....	22
3.3.2 Le emissioni totali.....	24
3.3.3 La produzione locale di energia elettrica e termica .....	25

4.	PIANO D'AZIONE .....	27
4.1	OBIETTIVO .....	27
4.1.1	L'obiettivo dichiarato .....	27
4.2	AZIONI .....	28
4.2.1	L'aggiornamento del Piano d'Azione.....	29
4.2.2	Gli effetti del PAES.....	29



## \_ glossario

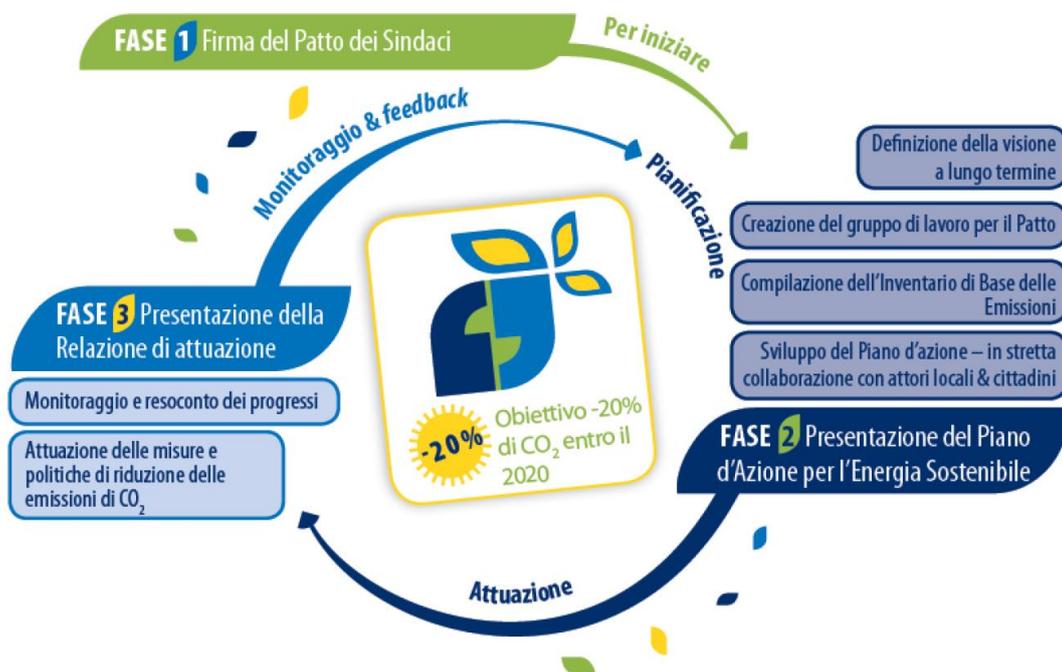
Ab	abitanti
AC	Amministrazione Comunale
AEEG	Autorità per l'Energia Elettrica e per il Gas
AT	Ambiti di Trasformazione
BAU	Business As Usual
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni)
CAGR	Compound Annual Growth Rate (tasso di crescita annuale composto)
COMO	Covenant of Mayors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



# 1. INTRODUZIONE

Il comune di Villasanta ha aderito al Patto dei Sindaci il 9 Marzo 2009 (Fase 1 nello schema in figura 1-1) e successivamente ha elaborato e approvato il proprio PAES con delibera di Consiglio Comunale n° 147 del 29 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](http://www.eumayors.eu)) nel novembre 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, nel settembre 2012 il PAES di Villasanta 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, non è stato oggetto di analisi nel 1°Report di monitoraggio, presentato ed inviato al Covenant of Mayors nel febbraio 2015.

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. La presente relazione si configura come il 2° 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:

- ✚ Analisi del Feedback Report prodotto dal JRC per il PAES di Villasanta e recepimento delle osservazioni (vedi paragrafo 1.1);
- ✚ Aggiornamento degli inventari energetico-emissivi precedentemente determinati, relativi agli anni 2005 e 2010, sulla base degli aggiornamenti delle banche dati di riferimento, 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 CO<sub>20</sub> ([www.co20.it](http://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 CO<sub>20</sub>** 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 CO<sub>20</sub> 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 Villasanta 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 CO<sub>20</sub> il Comune può:

- 1 Costruire l'inventario base delle emissioni di CO<sub>2</sub> (BEI) ed i successivi inventari di aggiornamento (MEI) sia in termini di consumi energetici finali che di emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>;
- 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.

## 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 Le osservazioni sul BEI

Per quanto riguarda l'inventario di base delle emissioni comunali al 2005, le osservazioni del JRC sono le seguenti (la numerazione riportata è la medesima utilizzata nel Feedback Report):

1. Di solito la maggior parte dei consumi di gasolio in un determinato territorio è riconducibile ai trasporti su strada. Tuttavia, secondo i dati inseriti nel documento e nel template una grande quota di questi vettori energetici è consumata in altri settori. Si prega di ricontrollare i dati.

2. I consumi pro capite di benzina e gasolio del settore dei trasporti si discostano molto dalla media nazionale (2.6 MWh/ab contro 7.4 MWh/ab). Questo potrebbe evidenziare un errore nell'inventario. Si consiglia di verificare i dati utilizzati.
3. Il consumo energetico pro capite del settore residenziale (12.26 MWh/ab) si discosta significativamente dalla media nazionale al 2005 (4.97 MWh/ab). Si consiglia di verificare i dati utilizzati.
4. Il fattore di emissione utilizzato per la biomassa è maggiore di 0. Si ricorda che questo implica che la biomassa consumata non è stata prodotta in modo sostenibile.

Riguardo al punto 1, si ricorda che il punto di partenza per la determinazione dei consumi energetici a livello comunale e conseguentemente per la definizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è l'analisi dei dati estratti dalla banca dati SIRENA20 messa a disposizione da Regione Lombardia, che dettaglia fino al livello comunale i consumi energetici. L'analisi dei dati contenuti in SIRENA20 consente di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura). L'utilizzo di tale banca dati è coerente con le Linee Guida del JRC, pertanto si ritiene accettabile la ripartizione tra i diversi settori dei consumi di benzina e gasolio assunta nella costruzione degli inventari energetici. Analogamente, per quanto riguarda i punti 2, 3 e 4 si ritiene che i dati utilizzati, principalmente provenienti dalla banca dati regionale SIRENA, siano sufficientemente attendibili. Tuttavia, essendo stato pubblicato un aggiornamento di tali dati, si rimanda al paragrafo 3.2.1 per ulteriori considerazioni su tali aspetti.

### 1.1.2 Le osservazioni sul MEI

Per quanto riguarda il MEI al 2010, le osservazioni del JRC sono le seguenti (la numerazione riportata è la medesima utilizzata nel Feedback Report):

5. Si segnalano le seguenti differenze:
  - I consumi pro capite di benzina e gasolio del settore dei trasporti (2.329 MWh/ab) si discostano molto dalla media nazionale per l'anno 2009 (6.71 MWh/ab).
  - La quota di consumo di biocarburanti nel settore dei trasporti (1.855%) si discosta dalla media nazionale al 2009 (3.8%). Si ricorda che, come previsto dagli obblighi nazionali di commercializzazione, i combustibili fossili sono spesso miscelati con biocarburanti nelle raffinerie.
  - Il consumo energetico pro capite del settore residenziale (9.418 MWh/ab) si discosta significativamente dalla media nazionale al 2009 (4.351 MWh/ab)

Anche se le statistiche riportate fanno riferimento al 2009, non ci aspettiamo differenze significative nei valori medi per l'anno 2010. Pertanto le differenze riscontrate potrebbero evidenziare un errore nell'inventario. Si consiglia di verificare i dati utilizzati.

6. Il fattore di emissione utilizzato per la biomassa è maggiore di 0. Si ricorda che questo implica che la biomassa consumata non è stata prodotta in modo sostenibile.

Analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente per i punti 1, 2, 3 e 4, si ritiene che i dati utilizzati, principalmente provenienti dalla banca dati regionale SIRENA, siano sufficientemente attendibili. Tuttavia, essendo stato pubblicato un aggiornamento di tali dati, si rimanda al paragrafo 3.2.1 per ulteriori considerazioni su tali aspetti.

### 1.1.3 Le osservazioni sul Piano d'Azione

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

7. La stima della riduzione di CO<sub>2</sub> al 2020 per il settore "Edifici, attrezzature/impianti e industrie" e per il settore "Trasporti" è rispettivamente pari a 427 tCO<sub>2</sub>eq e 693 427 tCO<sub>2</sub>eq. Queste stime sono molto basse rispetto ai valori riportati nel BEI. Si chiede pertanto di verificare che le azioni previste permettano il raggiungimento di tale obiettivo.
8. L'obiettivo di risparmio energetico (MWh) stimato al 2020 per il settore "Edifici, attrezzature/impianti e industrie" e per il settore "Trasporti" è rispettivamente pari a 1'914 MWh e 2'643 MWh. Questi obiettivi sono molto bassi rispetto ai valori riportati nel BEI. Si chiede pertanto di verificare che le azioni previste permettano il raggiungimento di tale obiettivo.
9. La produzione di energia rinnovabile per misura (MWh/a) nel settore della pianificazione territoriale è inferiore al valore riportato come obiettivo della produzione rinnovabile di energia locale nel 2020 per quel settore. Si consiglia di verificare che i dati siano corretti. Nel fare ciò, si ricorda che tali dati devono essere riportati come valori annuali.
10. La stima della riduzione delle emissioni attraverso "Crescita della consapevolezza" è insolitamente alto. Si consiglia di verificare che le stime siano realistiche e di considerare anche altre misure, nel caso in cui l'impatto delle azioni risulti essere sovrastimato.
11. Il Piano non contiene misure attuabili nel breve termine per il settore "Trasporti". Si ricorda che, per garantire visibilità al Piano, è importante che alcune azioni vengano attuate nel breve termine.

In generale, vengono recepite le indicazioni fornite. In questo monitoraggio sono infatti state considerate due azioni aggiuntive per assicurare il raggiungimento dell'obiettivo dichiarato nel PAES pari a 28.1%. In particolare, le azioni inserite fanno riferimento a due aspetti afferenti al

settore residenziale: l'installazione di impianti fotovoltaici su edifici residenziali e la sostituzione degli impianti termici alimentati a gasolio per gli edifici residenziali.

Per quanto riguarda il punto 11 si precisa che, relativamente al settore "Trasporti", i forum con gli stakeholder previsti durante la fase di stesura del PAES non hanno permesso di individuare azioni specifiche da attuare nel breve termine.



## 2. CONTESTO TERRITORIALE

Nel PAES del comune di Villasanta 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, non si riscontrano cambiamenti rilevanti ai fini del monitoraggio previsto per il PAES.

### 2.1 CONTESTO LOCALE

#### 2.1.1 Inquadramento territoriale

Il comune di Villasanta ha una superficie complessiva di 4.86 kmq ed è collocato nel settore a nord-est di Monza. Confina a sud e ad ovest con il comune di Monza, a nord-est con il comune di Biassono, a nord con il comune di Arcore e ad est con il comune di Concorezzo. Si segnala inoltre la presenza del Parco di Monza a ovest del comune di Villasanta.

In termini di infrastrutture, il territorio comunale è lambito a nord-est dalle strade provinciali SP 7 "Villasanta-Lesmo" e SP 45 "Villasanta-Vimercate" e ad est dalle strade provinciali SP 60 "Monzese" e dalla SP 217 "Villasanta-Concorezzo". È attraversato da nord a sud dalla linea ferroviaria suburbana S7 Milano-Molteno-Lecco e all'interno del comune stesso è presente una stazione ferroviaria.

figura 2-1\_ inquadramento geografico del comune di Villasanta (fonte: Google Earth)



Come evidenziato dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale vigente, il comune di Villasanta rientra tra i 29 comuni della Provincia di Monza e della Brianza caratterizzati da alta tensione abitativa.

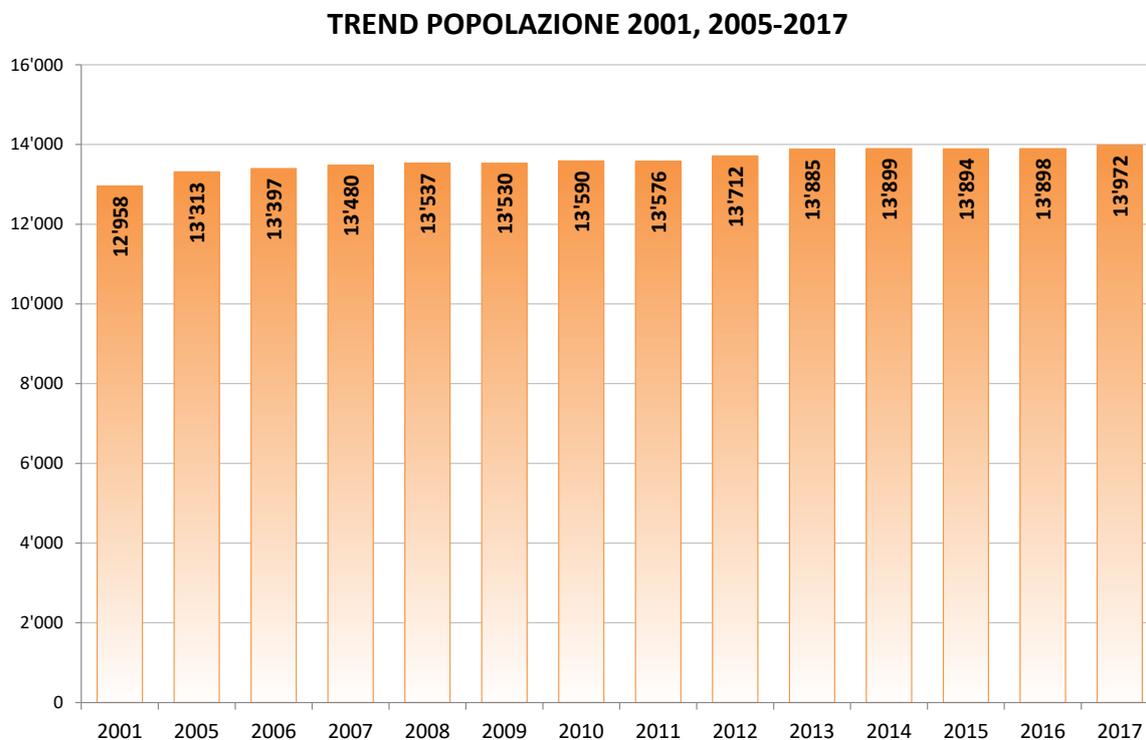
Il Piano del Governo del Territorio, approvato con delibere di Consiglio Comunale n° 156 del 06/03/2012 e n° 157 del 08/03/2012, e la Variante al Piano del Governo del Territorio, adottata con delibera del Consiglio Comunale n° 17 del 21/09/2018 non riportano alcuna indicazione specifica sulle tematiche energetiche.

### **2.1.2 Andamento demografico**

In figura 2-2 si riporta l'andamento della popolazione residente nel comune di Villasanta tra il 2001 e il 2017: il grafico denota un andamento in continua crescita fino al 2017, che ha portato ad avere una crescita complessiva dell'8% nei 16 anni osservati, con un tasso annuo di crescita della popolazione pari allo 0,6%.

Di conseguenza, la popolazione prevista al 2020 in fase di stesura del Piano (15083 abitanti) risulta essere inferiore del 7,4% rispetto alla popolazione registrata a fine 2017.

figura 2-2 \_ trend della popolazione residente nel comune di Villasanta, dati relativi all'anno 2001 e dal 2005 al 2017  
(fonte: Istat)



### 2.1.3 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 Villasanta, il calcolo dei Gradi-Giorno è stato effettuato sulla base delle temperature registrate presso la stazione meteorologica di Agrate Brianza, 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 Agrate Brianza dal 2005 al 2015 (fonte: Arpa Lombardia – nostra elaborazione)

GRADI – GIORNO DI AGRATE BRIANZA											
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	2'812	2'015	2'407

## 2.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

In questa sezione si intende restituire 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 CO<sub>2</sub>.

In particolare, si sottolinea che, dall'approvazione del PAES sono state approvate alcune varianti al Piano di Governo del Territorio vigente. Tuttavia, non essendo state segnalate particolari indicazioni in merito a tali varianti, si ritiene che le modifiche introdotte non comportino la necessità di rivedere le stime del PAES.



## 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 aggiornare gli inventari al 2005 e al 2010 e 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 SIRENA20 (acronimo di Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente<sup>1</sup>), 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 CO<sub>2</sub> relativi al periodo 2005-2012. Volendo analizzare i primi effetti indotti dall'adozione del PAES, avvenuta nel 2014, 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 Aria<sup>2</sup>), integrata con i dati ricavabili da SIRENA20, 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

---

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

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

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 CO<sub>2</sub>, a partire dalle quali vengono stimati i relativi consumi energetici considerando i fattori di emissione dell'IPCC (Inter-governmental Panel for Climate Change) suggeriti dalle Linee Guida Europee, che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO<sub>2</sub>) 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 <sub>2</sub> /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 regionali<sup>3</sup>, 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 – SIRENA20"*<sup>4</sup>).

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

<sup>4</sup> [http://www.energielombardia.eu/c/document\\_library/get\\_file?uuid=12281c6c-f973-4464-bddd-a5207751ac76&groupId=8924855](http://www.energielombardia.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 Spa<sup>5</sup> 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 (2011)	Numero di addetti delle attività manifatturiere, del settore costruzioni e del settore estrazione (2011)	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 di un nuovo inventario energetico-emissivo al 2015, oltre che alla verifica degli inventari precedentemente realizzati. 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.

Si precisa che, per quanto riguarda la banca dati regionale SIRENA20, rispetto alle precedenti elaborazioni, nell'ultimo aggiornamento pubblicato da Ilspa si sono riscontrate lievi differenze nelle stime relative all'anno 2005: tali variazioni sono analizzate puntualmente al paragrafo 3.2.1.

Relativamente agli edifici pubblici, all'illuminazione pubblica e al parco veicoli comunale, per il MEI 2015 non è stato possibile considerare i dati di consumo reale comunicati dal Comune.

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

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

### 3.2.1 I dati forniti da SIRENA20

La banca dati SIRENA20, realizzata e gestita da Ilspa per conto di Regione Lombardia, costituisce la fonte principale dei dati utilizzati per la stima delle emissioni energetiche del comune di Villasanta e risulta essere stata aggiornata nel marzo 2015, 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 3-3 \_ scostamenti rilevati nei consumi energetici al 2005 del comune di Villasanta per vettore e settore, estratti dalla banca dati regionale SIRENA20 nel 2014 e nel 2019 (fonte: SIRENA20 – nostra elaborazione)

SIRENA 20 - Scostamenti osservati per l'inventario 2005															
Settori	Vettori														TOTALE
	ENERGIA ELETTRICA	GAS NATURALE	GASOLIO	BENZINA	GPL	OLIO COMB.	CARBONE	GAS DI PROCESSO	RIFIUTI	BIOMASSE	BIOGAS	BIOCOMB.	SOLARE TH	AEROTERMICO	
RESIDENZIALE	-13%	-11%	3%	-	-50%	-	-	-	-	2%	-	-	34%	100%	-10%
TERZIARIO	11%	-28%	-187%	-	-100%	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-8%
INDUSTRIA NON ETS	20%	35%	51%	-	-5%	28%	-	-	-	0%	-	-	98%	100%	23%
TRASPORTI URBANI	-	-235%	0%	0%	0%	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	0%
AGRICOLTURA	12%	-245%	-355%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-256%
<b>TOTALE</b>	<b>14%</b>	<b>-7%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>-5%</b>	<b>12%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2%</b>	<b>-</b>	<b>0%</b>	<b>51%</b>	<b>100%</b>	<b>2%</b>

Come si può notare, in generale l'aggiornamento ha comportato un leggero aumento dei consumi comunali, complessivamente pari al 2%. Analizzando la situazione settore per settore, appare evidente come aumenti significativi si registrino per il settore produttivo, mentre per tutti gli altri settori si registra un calo: in particolare, per il settore agricolo si osserva una riduzione consistente dei consumi (-256%), mentre le riduzioni rilevate per il settore residenziale e per il settore terziario sono nettamente inferiori (rispettivamente, -10% e -8%). Per il settore dei trasporti non si riscontrano invece variazioni significative in termini di consumi complessivi.

Esaminando gli scostamenti stimati per i diversi vettori, si può osservare come l'aggiornamento dei dati di SIRENA20 ha comportato un aumento dei consumi di energia elettrica in tutti i settori ad esclusione del settore residenziale, per il quale si registra una diminuzione di circa il 13%. Si osserva anche una riduzione dei consumi di gas naturale in tutti i settori ad esclusione del settore produttivo, per il quale i consumi di gas naturale sono stati incrementati del 35%.

Considerato quanto esposto sopra e assunto che nella redazione del PAES del comune di Villasanta è stato deciso di non considerare il settore produttivo e il settore agricolo nel calcolo della riduzione delle emissioni al 2020, non si ritiene necessario procedere ad un aggiornamento

dell'inventario di base delle emissioni per tenere conto delle variazioni osservate nei dati ricavati da SIRENA20.

### 3.2.2 I dati stimati a partire da INEMAR

Come meglio dettagliato al paragrafo 3.1, in assenza di aggiornamenti della banca dati SIRENA20, è stato possibile ricostruire la banca dati di base dei consumi comunali al 2015 (riportata in tabella 3-3) 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.

tabella 3-4 \_ consumi energetici al 2015 stimati per il comune di Villasanta 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 TERMICO	AEROTERMICO	
RESIDENZIALE	1'279	8'240	146	0	9	0	0	0.0	0.0	160	0.0	0	21	97	9'953
TERZIARIO	1'938	1'316	13	0	3	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	3	112	3'385
INDUSTRIA NON ETS	1'629	1'843	72	0	14	25	0	0.0	0.0	41	0.0	0	2	48	3'674
TRASPORTI URBANI	0	3	1'561	1'416	142	0	0	0	0	0	0	30	0	0	3'152
AGRICOLTURA	7	0	2	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0	0	10
<b>TOTALE</b>	<b>4'853</b>	<b>11'403</b>	<b>1'795</b>	<b>1'416</b>	<b>168</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>201</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>256</b>	<b>20'172</b>

### 3.2.3 Il confronto con i dati forniti dai distributori locali

Per l'anno 2015 non sono disponibili i dati dei distributori locali di energia elettrica e di gas naturale, pertanto non è stato possibile svolgere un confronto di questi dati con i consumi calcolati per l'inventario al 2015.

### 3.2.4 I consumi comunali

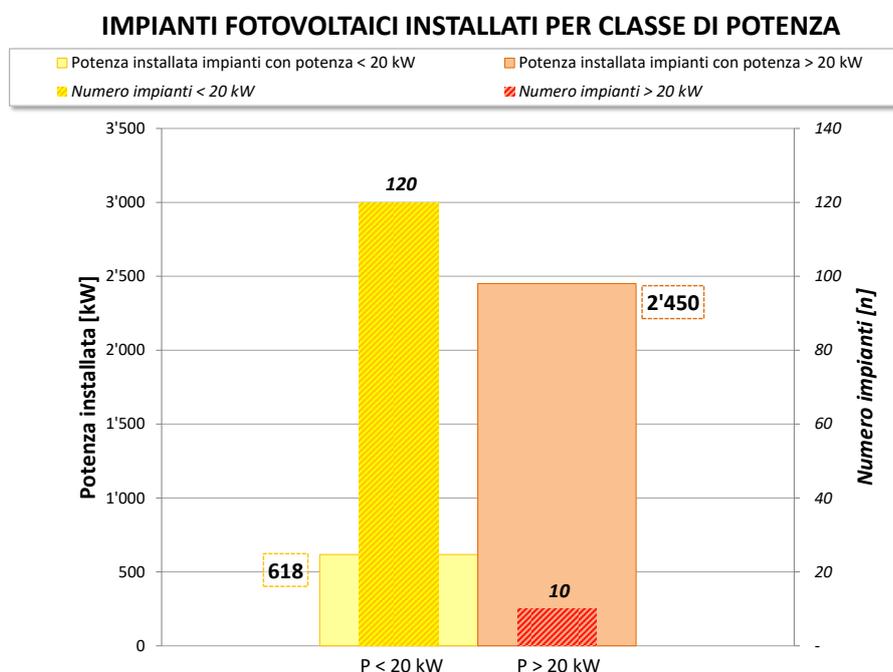
Il comune di Villasanta non ha fornito i dati relativi ai consumi degli edifici pubblici comunali, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare comunale per l'anno 2015. Pertanto per il MEI al 2015 sono stati utilizzati i dati stimati a partire da INEMAR come descritto nel paragrafo 0.

### 3.2.5 La produzione locale di energia

Nella costruzione del BEI e del MEI è possibile tenere conto anche delle riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. 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.

Per quanto riguarda gli impianti di produzione locale di energia elettrica, 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, ai fini dell'analisi dei dati utili a questo documento, 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.

figura 3-1 \_ numero di impianti potenza installata per classe di potenza presenti a novembre 2018 presso il comune di Villasanta (fonte: Atlaimpianti – nostra elaborazione)



Secondo quanto riportato nella banca dati del GSE (figura 3-1), presso il comune di Villasanta risultano presenti principalmente impianti di tipo fotovoltaico di piccola taglia (potenza inferiore ai 20 kW); sono tuttavia presenti anche 10 impianti fotovoltaici caratterizzati da potenza pari o

superiore a 20 kW, a cui è riconducibile la maggior parte della produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

Inoltre, si segnala la presenza di un impianto di cogenerazione ad alto rendimento installato dal gruppo Rovagnati nello stabilimento di Villasanta che, oltre a soddisfare le esigenze del sito produttivo, fornisce energia termica al comune di Monza, attraverso la rete di teleriscaldamento di Acsm Agam. L'impianto, che ha una potenza nominale di 2'400 kW, è entrato in funzione a giugno del 2017 e pertanto non è stato considerato nella definizione del MEI al 2015. Ulteriori analisi in merito alla produzione di energia di questo impianto dovranno essere quindi svolte nei successivi Report di Monitoraggio.

### 3.3 INVENTARI

I dati mostrati nei paragrafi precedenti sono stati caricati nel software CO<sub>20</sub> allo scopo di 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 pro capite, dato che l'obiettivo del PAES di Villasanta è stato definito in questo modo. A titolo di confronto, si riporta nella tabella successiva il numero di abitanti residenti presso il comune di Villasanta negli anni 2005, 2010 e 2015: in 10 anni si riscontra un aumento demografico pari al 4%.

tabella 3-5 \_ trend della popolazione nel comune di Villasanta, dati del 2005, del 2010 e del 2015 (fonte: ISTAT)

POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI ZIBIDO SAN GIACOMO				
Anno	2005	2010	2015	Var. 2005-15
Numero di abitanti	13'313	13'590	13'894	+4%

#### 3.3.1 I consumi energetici finali

In tabella 3-6 e in figura 3-2 si riportano i consumi complessivi del comune di Villasanta in termini pro capite, ripartiti per settore, al 2005, al 2010 e al 2015. Dal momento che non si dispone dei dati di consumo comunale per il 2015, il confronto tra i consumi del 2005 e quelli del 2015 va effettuato considerando congiuntamente i settori "Edifici, attrezzature/impianti comunali", "Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)" e "Illuminazione pubblica comunale" da una parte e i settori "Parco veicoli comunale" e "Trasporti privati e commerciali" dall'altra.

Complessivamente si registra una riduzione dei consumi pro capite pari al 31%, passando da 26.85 MWh/ab a 18.55 MWh/ab. Analizzando la situazione settore per settore, è possibile riscontrare che la diminuzione più consistente in termini percentuali si ha per il settore produttivo (-57%) e per il settore residenziale (-28%). Si mantengono stabili i consumi del terziario (+1%) e dei

trasporti (-1%), mentre il settore agricolo è l'unico per il quale viene osservato un aumento consistente dei consumi in termini percentuali (+603%), ma non significativo in termini assoluti (+0.007 MWh/ab): si segnala infatti che il settore agricolo è quello che contribuisce in minor misura al consumo complessivo comunale.

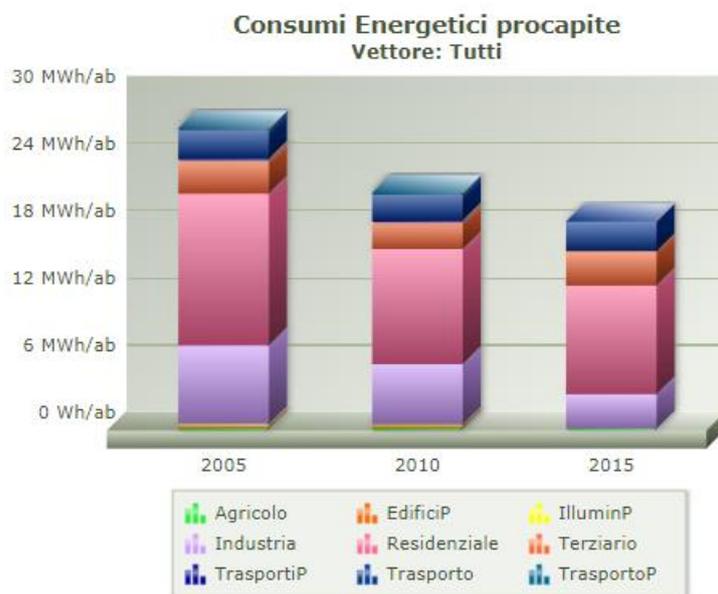
Inoltre, il settore produttivo e il settore agricolo sono stati esclusi dal PAES per il calcolo dell'obiettivo finale di riduzione delle emissioni. La riduzione dei consumi tra 2005 e 2015 calcolata escludendo questi due settori risulta essere pari a -22%.

tabella 3-6 \_ consumi energetici comunali per settore al 2005, al 2010 e al 2015 (fonte: CO<sub>20</sub>)

CONSUMI ENERGETICI COMUNALI 2005-2015 [MWh/ab]				
Settore	2005	2010	2015	Var. 2005-15
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0.28	0.26	-	-
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	3.03	2.49	3.07	+1%
Edifici residenziali	13.64	10.33	9.76	-28%
Illuminazione pubblica comunale	0.11	0.09	-	-
Industria	7.09	5.43	3.07	-57%
Agricoltura	0.001	0.004	0.008	+603%
Parco veicoli comunale	0.004	0.005	-	-
Trasporti privati e commerciali	2.68	2.44	2.64	-1%
<b>TOTALE</b>	<b>26.82</b>	<b>21.06</b>	<b>18.55</b>	<b>-31%</b>

Come appare evidente nella figura successiva, i consumi energetici comunali hanno subito un calo consistente tra il 2005 e il 2010, mentre si è registrata una flessione inferiore tra il 2010 e il 2015. Osservando l'andamento dei consumi per i diversi settori, emerge che il maggior contributo al consumo è dato dal settore residenziale, a cui è riconducibile circa il 53% del consumo pro capite complessivo (il 63% nel caso in cui non si considerino i settori produttivo ed agricolo).

figura 3-2 \_ trend dei consumi energetici assoluti comunali tra il 2005 e il 2015, ripartizione per settore (fonte: CO<sub>20</sub>)



### 3.3.2 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche in termini di emissioni. In tabella 3-9 e in figura 3-3 si riportano le emissioni pro capite del comune di Villasantà, ripartite per settore: si osserva una riduzione complessiva pari a -37%, dovuta principalmente alle riduzioni riscontrate nei settori produttivo (-66%) e residenziale (-29%). In minor misura contribuisce alla riduzione delle emissioni anche il settore dei trasporti (-2%), mentre per il settore terziario (+3%) e per il settore agricolo (+723%) si registra un aumento dei consumi. Analogamente a quanto riscontrato per i consumi, per il settore agricolo non si osserva un aumento significativo delle emissioni in termini assoluti.

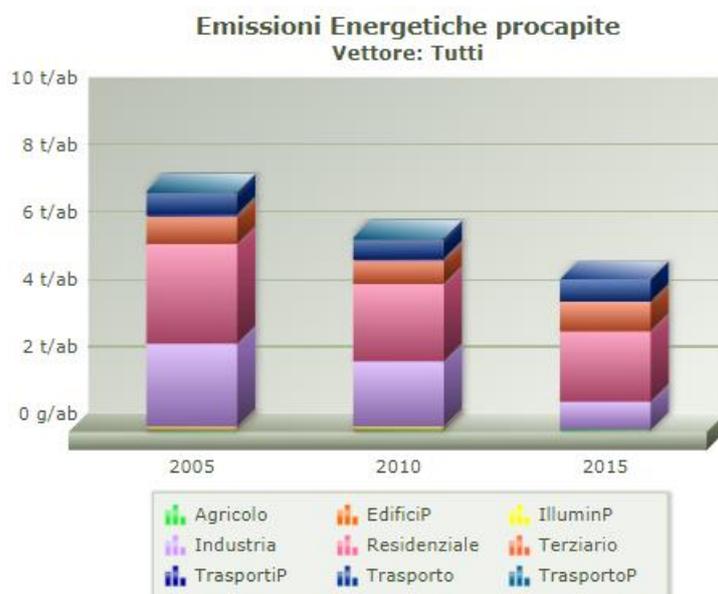
Inoltre, il settore produttivo e il settore agricolo sono stati esclusi dal PAES per il calcolo dell'obiettivo finale di riduzione delle emissioni, pertanto si riporta la percentuale di riduzione delle emissioni tra 2005 e 2015 non considerando questi due settori, che è pari a -21%.

tabella 3-7 \_ emissioni di CO<sub>2</sub> comunali per settore al 2005, al 2010 e al 2015 (fonte: CO<sub>20</sub>)

EMISSIONI CO <sub>2</sub> COMUNALI 2005-2015 [t/ab]				
Settore	2005	2010	2015	Var. 2005-15
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	0.06	0.05	-	-
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	0.85	0.73	0.87	2.7%
Edifici residenziali	2.98	2.31	2.11	-29.4%
Illuminazione pubblica comunale	0.04	0.04	-	-

EMISSIONI CO <sub>2</sub> COMUNALI 2005-2015 [t/ab]				
Settore	2005	2010	2015	Var. 2005-15
Industria	2.48	1.96	0.84	-66.0%
Agricoltura	0.000	0.001	0.003	722.6%
Parco veicoli comunale	0.001	0.001	-	-
Trasporti privati e commerciali	0.69	0.62	0.67	-2.2%
<b>TOTALE</b>	<b>7.10</b>	<b>5.71</b>	<b>4.50</b>	<b>-37%</b>

figura 3-3 \_ trend delle emissioni di CO<sub>2</sub> assolute comunali tra il 2005 e il 2015, ripartizione per settore (fonte: CO<sub>20</sub>)



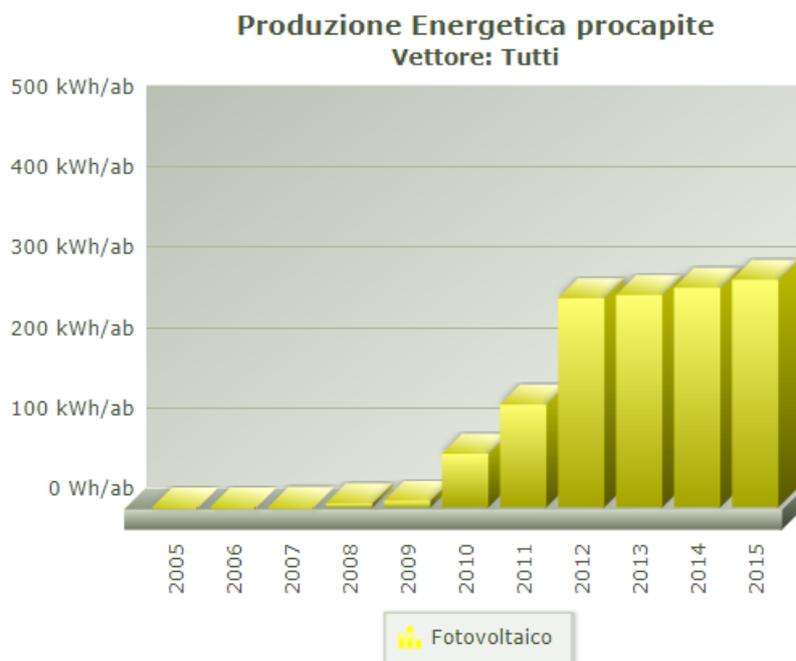
### 3.3.3 La produzione locale di energia elettrica e termica

Come già riportato al paragrafo 3.2.5, nel comune di Villasanta l'unica tipologia di impianti di produzione di energia presente al 2015 è il fotovoltaico, che concorre alla riduzione del fattore di emissione locale dell'energia elettrica.

Il software CO<sub>20</sub> permette di ricostruire l'andamento della produzione locale di energia elettrica anno dopo anno, a partire dal 2005: in figura 3-4 si riporta il grafico dell'andamento della produzione di energia elettrica pro capite che avviene nel comune di Villasanta. I dati di produzione fanno riferimento ad AtlaSole per il periodo dal 2005 al 2013, mentre fanno riferimento ad AtlImpianti per il 2014 e il 2015.

Il fattore di emissione associato all'energia elettrica risulta essere pari al valore medio regionale (0.4 t/MWh) nel 2005, non essendo presenti impianti fotovoltaici, mentre nel 2015 risulta pari a 0.37 t/MWh, denotando quindi una riduzione del 7% rispetto al 2005.

*figura 3-4 \_ trend della produzione di energia elettrica derivante dagli impianti fotovoltaici installati nel territorio comunale, dati dal 2005 al 2015 (fonte: CO<sub>20</sub>)*



## 4. PIANO D'AZIONE

La seconda attività svolta nell'ambito del monitoraggio del PAES di Villasanta, 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 allo stato attuale e simulando la situazione emissiva al 2020 in termini complessivi.

### 4.1 OBIETTIVO

#### 4.1.1 L'obiettivo dichiarato

Le strategie generali definite nella stesura del PAES fissano per il comune di Villasanta un obiettivo di riduzione valutato in termini pro capite, non considerando il settore produttivo, pari al 28.1%. Tali parametri, mantenuti invariati, definiscono, rispetto al quadro emissivo derivante dalla disaggregazione e dall'aggiornamento delle banche dati, un obiettivo di riduzione assoluto pari a 9'466 t di CO<sub>2</sub>, tale per cui le emissioni al 2020 siano pari a 3.96 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 Villasanta, confrontata con le emissioni al 2005 (BEI), al 2010 (MEI) e al 2015 (MEI).

figura 4-1 \_ emissioni del BEI (2005) e del MEI (210, 2015) confrontate con le emissioni previste e pianificate dal PAES al 2020 (fonte: CO<sub>20</sub>)



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

TREND EMISSIVO E OBIETTIVO DI RIDUZIONE					
Anno	2005	2010	2015	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione	13'313	13'590	13'894	15'405	15'405
Emissioni totali [t/ab]	4.65	3.77	3.65	3.96	3.34
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	1.31	0.43	0.31	0.61	-
<b>Obiettivo di riduzione [t]</b>	<b>17'387</b>	<b>5'819</b>	<b>4'309</b>	<b>9'466</b>	<b>-</b>

## 4.2 AZIONI

Per quanto riguarda il Piano d'azione, attraverso il software CO<sub>20</sub> è stato possibile aggiornarlo e integrarlo attraverso tre operazioni ben distinte:

- da un lato, per ogni azione del PAES sono state verificate e eventualmente corrette (in base alle indicazioni ricevute nel Feedback Report) le stime condotte per valutare gli effetti in termini di energia risparmiata, incremento della produzione da FER e emissioni evitate;
- 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 Villasanta, alla luce di quanto già considerato nel precedente Rapporto di monitoraggio.

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 Piano d'Azione, sono state intraprese ulteriori due azioni:

- Impianti fotovoltaici sugli edifici residenziali;
- Processo di trasformazione degli impianti termici – Settore: residenziale: dismissione degli impianti termici alimentati a gasolio.

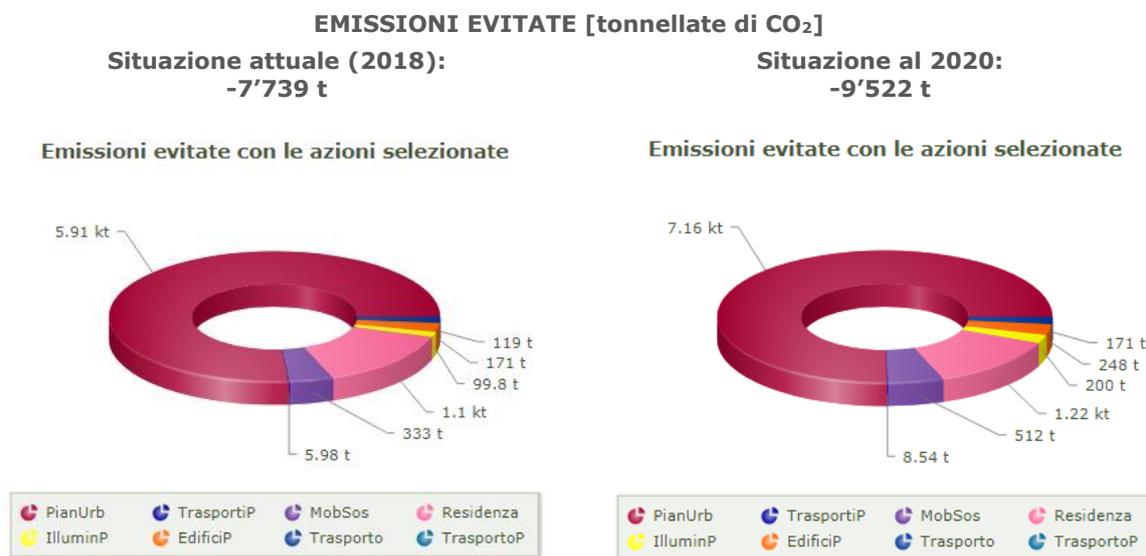
L'introduzione di due ulteriori azioni è stata dettata sia dalle osservazioni mosse dal JRC nel Feedback Report, sia dalla necessità di contabilizzare due fenomeni che si sono realizzati nel comune di Villasanta tra il 2005 ed oggi. In particolare, per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici sugli edifici residenziali è stato possibile disporre dei dati aggiornati di Atlaimpianti circa gli impianti effettivamente installati sul territorio comunale fino a novembre 2018 (vedi paragrafo 3.3.3); per quanto riguarda la sostituzione degli impianti termici alimentati a gasolio, sono stati utilizzati i dati di CURIT (Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici), gestito da Ilspa, dal quale è stato possibile stimare il numero di impianti a gasolio dismessi a favore di altri impianti più efficienti.

#### 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 la maggior parte delle emissioni evitate attualmente in tutto il territorio di Villasanta sia dovuta ad interventi di carattere pianificatorio e urbanistico. Secondo quanto previsto dal PAES, al 2020 (grafico a destra) le emissioni saranno evitate per il 75% attraverso interventi di carattere pianificatorio e urbanistico, per il 13% da azioni nel settore residenziale e per il 5% da azioni nel settore della mobilità sostenibile; a seguire, si segnalano anche i contributi dovuti ad azioni nel settore degli edifici pubblici (3%) e dell'illuminazione pubblica (2%) e dei trasporti (2%).

figura 4-2 \_ emissioni evitate attraverso le azioni attualmente implementate e previsione al 2020, ripartizione per settore (fonte: CO<sub>20</sub>)

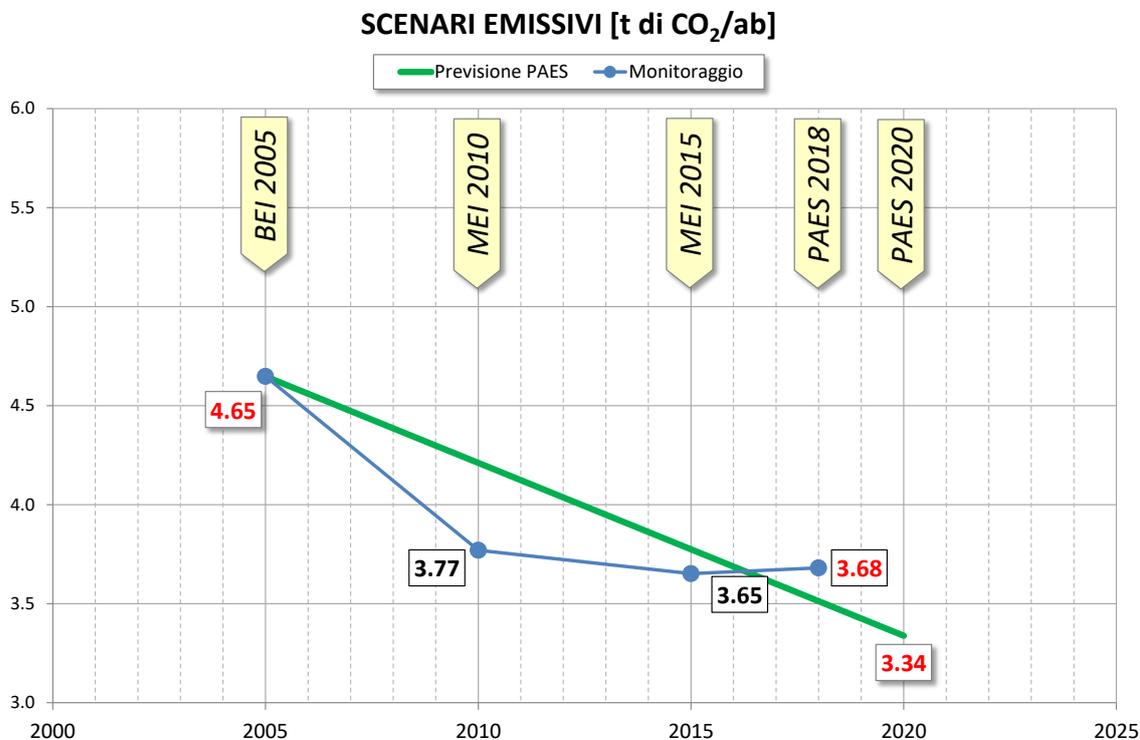


Come si può vedere da figura 4.2, rispetto all'obiettivo di riduzione del PAES, fissato a 9'466 tonnellate di CO<sub>2</sub> è possibile raggiungere una diminuzione di 9'522 tonnellate di CO<sub>2</sub>, di cui le azioni attualmente realizzate ne costituiscono il 81% circa, con una riduzione complessiva pari a 7'739 tonnellate.

Analizzando il grado di attuazione delle misure previste per ciascun settore, risulta evidente che la maggior parte delle azioni stia volgendo a compimento. In particolare, risultano concluse cinque azioni per il settore terziario comunale e un'azione per il settore dell'illuminazione pubblica, con una quota di completamento per il settore pubblico di circa il 70%. Per quanto riguarda il settori residenziale e dei trasporti, le azioni sono state attivate rispettivamente per circa il 90% e l'80%.

In conclusione, si riassumono in figura 4-3 i risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio, sia in termini di inventari emissivi ricostruiti (2005, 2010 e 2015) che in termini di grado di attuazione del PAES e relativi benefici (2015). 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. Dal grafico emerge che i dati ricostruiti mediante il MEI sono inferiori al trend individuato dalla previsione del PAES, mentre la stima delle emissioni al 2018 risulta essere di poco superiore alla linea di tendenza previsionale. Complessivamente si osserva una consistente riduzione delle emissioni pro capite dal 2005 ad oggi (-21%).

figura 4-3 \_ trend emissivo 2005-2020 previsto dal PAES confrontato con i risultati delle attività di monitoraggio (MEI 2010 e 2015) e con la stima delle emissioni al 2018, determinata in base al monitoraggio dell'attuazione del PAES, dati espressi in tonnellate di CO<sub>2</sub> (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 <sub>20</sub>												
Settore	Codice CO <sub>20</sub>	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO <sub>2</sub> evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
TERZIARIO COMUNALE	3 (1.1.6)	Riqualificazione impianto illuminazione	Riqualificazione dell'impianto illuminazione	01/01/2013	01/12/2015	18	0	4.31	0.05%	€ 5'600	€ 0	100%
	4 (1.1.11)	Altro	Costruzione di edilizia economica popolare ad alta efficienza energetica	01/01/2013	01/12/2020	198.9	9.2	45.6	0.48%	€ 0	€ 0	70%
	1 (1.1.11)	Altro	Audit e certificazione energetica	01/01/2012	01/12/2018	0.0	0	0.0	0.00%	€ 22'500	€ 0	100%
	2 (1.1.11)	Altro	Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore	01/01/2013	01/12/2020	876.5	0	177.1	1.87%	€ 5'000	€ 0	70%
	12 (3.1.1)	Fotovoltaico su edifici pubblici	Impianti fotovoltaici sugli edifici comunali	01/01/2012	01/12/2020	0.0	78.48	20.8	0.22%	€ 3'000	€ 0	50%
	17 (5.1.1)	Acquisto di energia verde	Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili	01/01/2012	01/12/2020	0	1255.19	0	0.00%	€ 9'037	€ 0	20%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO <sub>20</sub>												
Settore	Codice CO <sub>20</sub>	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO <sub>2</sub> evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
	20 (6.12.2)	Altro	Sito web e utilizzo di sistemi di social network	01/01/2012	01/12/2020	3588	163.85	824.12	8.71%	€ 2'500	€ 0	70%
	15 (6.12.2)	Altro	Piano urbano del traffico	01/01/2011	01/12/2013	675	0	177.18	1.87%	€ 11'995	€ 0	100%
	21 (6.12.2)	Altro	Gruppi di acquisto (Joint Procurement)	01/01/2012	01/12/2020	121	81.93	46.65	0.49%	€ 9'000	€ 0	70%
	22 (6.12.2)	Altro	Corsi di formazione professionale per tecnici comunali	01/12/2010	01/12/2020	3587.8	163.85	824.1	8.71%	€ 0	€ 0	80%
	23 (6.12.2)	Altro	Corsi di educazione ambientale per le scuole	01/09/2011	01/06/2020	3588	163.85	824.12	8.71%	€ 0	€ 0	70%
	13 (6.12.2)	Altro	Realizzazione e adeguamento del P.G.T.	01/01/2011	01/12/2013	2776	249.32	678.86	7.17%	€ 152'568	€ 0	100%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO <sub>20</sub>												
Settore	Codice CO <sub>20</sub>	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO <sub>2</sub> evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
	19 (6.12.2)	Altro	Incontri e seminari per amministratori di condominio	01/01/2012	01/12/2020	3588	163.85	824.12	8.71%	€ 7'200	€ 0	50%
	18 (6.12.2)	Altro	Sportello Infoenergia per i cittadini	01/01/2006	01/12/2020	7176	327.7	1648.23	17.41%	€ 30'615	€ 0	90%
	14 (6.12.2)	Altro	Regolamento edilizio comunale	01/01/2013	01/12/2015	5551.7	340.9	1315.9	13.90%	€ 10'000	€ 0	100%
RESIDENZIALE	25 (1.3.23)	Altro	Processo di trasformazione degli impianti termici. Settore: residenziale. Dismissione degli impianti termici alimentati a gasolio.	01/01/2011	01/12/2020	4462.1	0	901.2	9.52%	€ 0	€ 0	90%
	24 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	Impianti fotovoltaici sugli edifici residenziali	01/01/2007	01/12/2020	0.0	792.276	316.9	3.35%	€ 0	€ 0	90%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO <sub>20</sub>												
Settore	Codice CO <sub>20</sub>	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO <sub>2</sub> evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	16 (1.4.7)	Altro	Piano di illuminazione pubblica	01/01/2015	01/12/2020	0.0	0	0.0	0.00%	€ 17'500	€ 0	50%
	5 (1.4.7)	Altro	Acquisizione degli impianti di proprietà di terzi	01/01/2014	01/12/2015	0.0	0	0.0	0.00%	€ 43'500	€ 0	100%
	6 (1.4.7)	Altro	Riqualificazione energetica degli impianti	01/12/2015	01/12/2020	820.4	0	199.6	2.11%	€ 5'000	€ 0	50%
TRASPORTI	7 (2.6.5)	Altro	Graduale sostituzione del parco veicoli	01/01/2011	01/12/2020	6.1	0	1.6	0.02%	€ 24'000	€ 0	70%
	8 (2.7.3)	Altro	Interventi di razionalizzazione della raccolta differenziata	01/01/2012	01/12/2020	32.6	0	8.5	0.09%	€ 0	€ 0	70%
	9 (2.8.15)	Altro	Osservatorio della mobilità	01/01/2011	01/12/2020	651.0	0	170.7	1.80%	€ 0	€ 0	70%
	10 (2.11.2)	Realizzazione piste ciclabili	Sviluppo della mobilità ciclabile e pedonale	01/01/2010	01/12/2020	976.5	0	256.1	2.71%	€ 503'036	€ 0	80%

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO <sub>20</sub>												
Settore	Codice CO <sub>20</sub>	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO <sub>2</sub> evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
	11 (2.11.4)	Altro	Isole ambientali	01/01/2015	01/12/2020	976.5	0	256.1	2.71%	€ 0	€ 0	50%
<b>TOTALE</b>						<b>39'669</b>	<b>3'790</b>	<b>9'522</b>		<b>€ 862'051</b>	<b>€ 0</b>	

