



comune di
SALE MARASINO
in raggruppamento con Marone
Provincia di Brescia



**fondazione
cariplo**

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



PAES

piano d'azione per l'energia sostenibile



1° Report di Monitoraggio

agosto 2014

Delibera di C.C. per l'approvazione _____

Estensori



ECOMETRICS srl
Via G. Rosa 25 _ Brescia



TERRARIA srl
Via M. Gioia 132 _ Milano



_ gruppo di lavoro

Staff di supporto interno al Comune

Claudio Bonissoni _ sindaco

Silvestro Toselli _ vice sindaco e assessore ai lavori pubblici e alla viabilità

Geom. Gianfranco Picciotto _ tecnico comunale di riferimento

Viviana Borghesi _ ufficio tecnico

Tiziana Borghesi _ ufficio tecnico

Gli estensori del PAES e del 1° Report di Monitoraggio:

Ecometrics srl

Maria Luisa Venuta _ coordinamento di progetto

TerrAria srl

Giuseppe Maffeis _ responsabile di progetto

Luisa Geronimi _ referente operativo

Roberta Gianfreda _ coordinatore del progetto

Gaia Crespi _ trattamento dati



_ indice

1.	INTRODUZIONE	5
1.1	CONTENUTI DEL FEEDBACK REPORT DEL JRC	7
1.1.1	Le osservazioni sul BEI	7
1.1.2	Le osservazioni sul Piano d'azione	8
2.	CONTESTO TERRITORIALE	10
2.1	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	10
3.	BASELINE E TREND	11
3.1	DATI RACCOLTI	11
3.1.1	I dati forniti da SIRENA	12
3.1.2	I consumi degli edifici comunali	13
3.1.3	L'illuminazione pubblica	14
3.1.4	I consumi del parco veicoli comunale	14
3.1.5	La produzione locale di energia	15
3.2	INVENTARI	17
3.2.1	I consumi energetici finali	17
3.2.2	Le emissioni totali	19
3.2.3	La produzione locale di energia elettrica e termica	20
4.	PIANO D'AZIONE	22
4.1	OBIETTIVO	22
4.1.1	La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020	22
4.1.2	L'obiettivo dichiarato	23
4.2	AZIONI	24
4.2.1	L'aggiornamento del Piano d'Azione	25



4.2.2	Gli effetti del PAES.....	25
-------	---------------------------	----

_ glossario

Ab	abitanti
AC	Amministrazione Comunale
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni)
CAGR	Compound Annual Growth Rate (tasso di crescita annuale composto)
COMO	Covenant of Mayors Office (Ufficio del Patto)
ETS	Emissions Trading Scheme (sistema europeo di scambio di quote di emissione)
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
JRC	Joint Research Centre
MEI	Monitoring Emission Inventory (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni)
PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
PGT	Piano di Governo del Territorio
RE	Regolamento Edilizio
SIRENA	Sistema Informativo Regionale ENergia ed Ambiente

_ allegati

 **ALL_ Feedback Report**

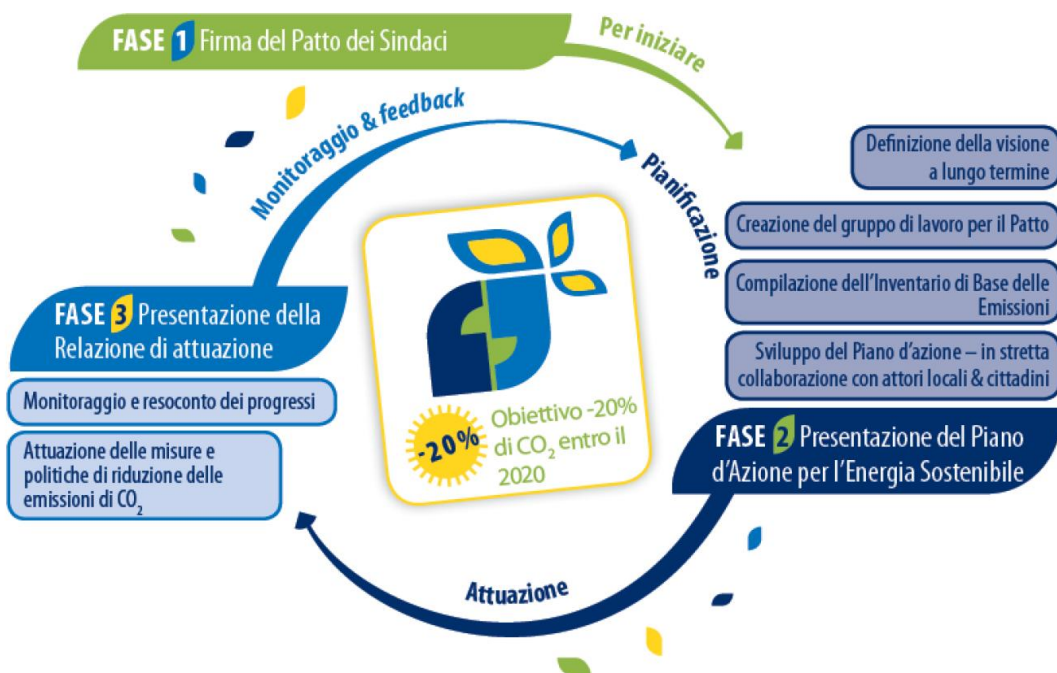


1. INTRODUZIONE

Il Comune di Sale Marasino ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°40 del 20 dicembre 2011 (Fase 1 nello schema in figura 1-1) e successivamente ha elaborato e approvato il proprio PAES con delibera di Consiglio Comunale n°47 del 19 dicembre 2012. Il PAES è stato quindi presentato compilando il modulo on-line all'interno dell'area riservata del sito del Patto dei Sindaci (www.eumayors.eu) nel dicembre 2012 (Fase 2). A seguito dei controlli effettuati dal JRC, nel gennaio 2014 il PAES di Sale Marasino è stato accettato dal Covenant of Mayors Technical Helpdesk.

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

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



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

- Analisi del Feedback Report prodotto dal JRC per il PAES di Sale Marasino e recepimento delle osservazioni (vedi paragrafo 1.1)
- Aggiornamento degli inventari energetico-emissivi precedentemente determinati, relativi agli anni 2005 e 2008, sulla base delle nuove stime offerte dal database SIRENA di Regione Lombardia (aggiornato a fine dicembre 2012) e delle conoscenze acquisite riguardo al patrimonio comunale (integrazione di eventuali dati mancanti). Inoltre, si è proseguito nel ricostruire il trend emissivo di riferimento, definendo un nuovo MEI al 2010 (monitoraggio dei consumi)
- Monitoraggio del grado di attuazione del Piano (monitoraggio delle azioni), verificando al contempo la conformità dei risultati intermedi a fronte degli obiettivi previsti

Come indicato nel capitolo 7 della relazione del PAES di Sale Marasino, lo strumento utilizzato per le attività di monitoraggio è il software CO₂₀ (www.co20.it), l'applicazione web utilizzata nel processo di costruzione del PAES e progettata per supportare i Comuni anche nella fase di attuazione e verifica dei contenuti del Piano. In tutto il documento saranno quindi utilizzati i risultati in termini numerici e grafici ricavati direttamente dal software.



1.1 CONTENUTI DEL FEEDBACK REPORT DEL JRC

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

ALL_ Feedback Report

1.1.1 Le osservazioni sul BEI

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

1. Di solito la maggior parte dei consumi di benzina e/o 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 procapite di benzina e gasolio del settore dei trasporti si discostano molto dalla media nazionale (2.55 MWh/ab contro 7.4 MWh/ab). Si consiglia di verificare i dati utilizzati.
3. Il consumo energetico procapite del settore residenziale (8.82 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 pari a 0. Si ricorda che tale valore è accettabile solamente nel caso in cui la biomassa consumata è stata prodotta in modo sostenibile.

Riguardo al primo e al terzo punto, si ricorda che il punto di partenza per la determinazione dei consumi energetici a livello comunale e conseguentemente per la definizione delle emissioni di CO₂ è l'analisi dei dati estratti dalla banca dati SIRENA messa a disposizione da Regione Lombardia, che dettaglia fino al livello comunale i consumi energetici. L'analisi dei dati contenuti in SIRENA 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 biocarburanti assunta nella costruzione degli inventari energetici.

In particolare, per quanto concerne il settore dei trasporti, lo scostamento indicato nel secondo punto è molto probabilmente generato dal fatto che il dato nazionale preso come riferimento è



relativo al consumo dei trasporti in generale (urbano + extraurbano) e non al solo trasporto urbano. Dato che le Linee Guida del PAES impongono che i consumi del settore trasporti considerati nel BEI si riferiscano solamente alla rete stradale di competenza dell'autorità locale, per la costruzione dell'inventario comunale di Sale Marasino sono stati considerati i dati relativi al solo trasporto urbano forniti da SIRENA, la banca dati gestita da Regione Lombardia, escludendo la parte relativa al trasporto extraurbano.

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

1.1.2 Le osservazioni sul Piano d'azione

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

1. Le misure relative all'installazione di impianti a biomassa, alla sostituzione di caldaie autonome con modelli a biomassa, all'utilizzo di biocombustibili ed alla creazione di impianti di cogenerazione e di impianti a biomassa (si veda il documento PAES), implicano, appunto, l'utilizzo di biomassa. Si raccomanda di considerare e approfondire le problematiche relative all'effettiva sostenibilità di tale vettore, con riferimento al Capitolo II delle Linee Guida (paragrafo 3.3).
2. Alcune delle azioni riportate nel template online non contengono alcune informazioni di base. Si raccomanda di riempire i campi mancanti per una migliore pianificazione dell'attuazione del Piano.
3. Il Piano contiene troppe poche misure attuabili nel breve termine per il macrosettore 'Edifici, attrezzature/impianti e industrie'. Si ricorda che, per garantire visibilità al Piano, è importante che alcune azioni vengano attuate nel breve termine.
4. Nel documento del PAES non sembrano essere state incluse azioni relative alla mobilità sostenibile, alle piste ciclabili, agli impianti di cogenerazione, agli impianti a biomassa e agli impianti per la produzione locale di energia termica. Si chiede pertanto di verificare i dati e di confermare la coerenza tra il modello online e il documento.
5. Si segnala che sono state indicate delle misure relative ai trasporti nel campo "trasporti e pianificazione dell'uso del suolo". Tuttavia, è più opportuno riportate tali interventi nella categoria "trasporti". Inoltre, si richiede di declinare singolarmente le azioni relative al rinnovo del parco veicolare ed all'utilizzo di biocombustibili sia per i veicoli pubblici che per quelli privati.
6. L'intervento relativo alla stesura del Piano di Illuminazione Pubblica è incluso nella categoria "pianificazione dell'uso del territorio". Tuttavia, sarebbe più opportuno



riportate tale misura nella categoria relativa ai settori residenziale, terziario e produttivo, poiché tale azione rientra nel campo della gestione e regolazione del territorio.

7. Complimenti per avere proposto misure nell'ambito della produzione locale di energia elettrica. Si ricorda che, avendo inserito tali misure nel Piano, qualora all'anno del BEI fossero già presenti nel territorio comunale impianti di produzione di energia elettrica, occorre riportarlo nell'apposita tabella.

Riguardo al primo punto, si precisa che, non avendo informazioni puntuali circa la provenienza della biomassa consumata presso il comune, si ritiene accettabile l'assunzione di un fattore di emissione nullo per tali consumi.

Relativamente ai punti due, cinque e sei, si procederà all'integrazione e alla correzione dei dati inseriti nel template online, secondo quanto richiesto. Per quanto concerne il punto 4, invece, si conferma che non sono previste azioni relative all'installazione di impianti idroelettrici, a cogenerazione e/o a biomassa ed alla creazione di reti di teleriscaldamento.

Per quanto riguarda il punto tre si precisa che, relativamente al settore terziario, il forum con gli stakeholder appositamente organizzato durante la fase di stesura del PAES non ha permesso di individuare azioni specifiche da attuare nel breve termine. Le azioni individuate per il settore residenziale risultano invece avere uno scarso peso rispetto al BEI a causa del fatto che il parco edifici esistente risulta essere composto da una quota significativa (40% circa) di abitazioni non occupate stabilmente (come evidenziato al paragrafo 2.1.2 della relazione del PAES) e, di conseguenza, scarsamente attrattive per l'attuazione di interventi di efficientamento energetico da parte dei proprietari.

Infine, per quanto concerne il punto sette, si conferma che al 2005 (anno del BEI per il comune di Sale Marasino) non erano presenti impianti di produzione di energie elettrica nel territorio comunale (cfr. paragrafo 3.4.1 della relazione del PAES e paragrafo 3.2.3 della presente relazione).



2. CONTESTO TERRITORIALE

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

Si ricorda infatti che, per quanto riguarda il numero di abitazioni, i dati più recenti disponibili durante la stesura del PAES si riferivano alla situazione al 2001 e testimoniavano la presenza di 1'918 unità abitative: tali dati erano stati proiettati al 2005 sulla base della crescita della popolazione, stimando la presenza di 1'998 abitazioni. I dati elaborati sulla base dell'ultimo censimento Istat indicano che il numero di abitazioni al 2011 è pari a 2'180: la crescita rispetto al 2001 è dunque pari al 9% mentre rispetto al dato stimato per il 2005 risulta una crescita pari al 19%. Tale trend crescente risulta superiore rispetto all'aumento demografico osservato nel medesimo periodo e già analizzato in fase di stesura del PAES (cfr. paragrafo 2.2.1 della relazione del PAES): sono in corso ulteriori verifiche in merito.

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

2.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI

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

In particolare, si precisa che, rispetto alle analisi condotte durante la fase di stesura del PAES, il Piano di Governo del Territorio, approvato con delibera del Consiglio Comunale n°49 del 15 dicembre 2009, non risulta avere subito variazioni: sono dunque confermate le considerazioni effettuate nel 2012 relativamente alle nuove aree di espansione. Per quanto concerne il Regolamento Energetico, si ricorda che contestualmente all'approvazione del PAES è stato adottato l'Allegato Energetico conforme alla normativa vigente.



3. BASELINE E TREND

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

3.1 DATI RACCOLTI

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

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

Per quanto riguarda il comparto pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicoli comunale), i dati raccolti durante l'attività di stesura del PAES non permettevano di ricostruire l'inventario comunale dei consumi al 2010, pertanto è stato necessario effettuare un'ulteriore raccolta dati presso l'AC. In particolare, relativamente agli edifici pubblici, per il MEI 2010 sono stati considerati i dati di consumo elettrico e termico forniti dal Comune per l'anno considerato mentre per la domanda termica sono stati assunti i dati relativi all'anno 2011, applicandovi una correzione basata sui Gradi-Giorno calcolati per i diversi anni analizzati; in questo modo è possibile valutare il trend emissivo nel comune di Sale Marasino escludendo le variazioni indotte da situazioni climatiche differenti. Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, si dispone invece del dato di consumo al 2010 fornito dall'AC. I consumi al 2010 del parco veicoli sono invece stati



determinati a partire dal consumo di carburante, espresso in litri, dei veicoli stessi, in maniera analoga a quanto fatto in fase di stesura del PAES: i dati utilizzati per i diversi inventari sono riportati al paragrafo 3.1.2.

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

3.1.1 I dati forniti da SIRENA

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

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

tabella 3-1 _ scostamenti rilevati nei consumi energetici al 2005 del comune di Sale Marasino per vettore e settore, estratti dalla banca dati regionale SIRENA nel 2012 e nel 2014 (fonte: SIRENA – nostra elaborazione)

Settori	Vettori														TOTALE
	ENERGIA ELETTRICA	GAS NATURALE	GASOLIO	BENZINA	GPL	OLIO COMB.	CARBONE	GAS DI PROCESSO	RIFIUTI	BIOMASSE	BIOGAS	BIOCOMB.	SOLARE TH	GEOTERM.	
RESIDENZIALE	-0.2%	-71%	-2%	-	-4%	4%	-	-	-	-2%	-	-	65%	-	-39%
TERZIARIO	21%	-69%	-24%	-	-3%	10%	-	-	-	-	-	-	-7%	-	-14%
INDUSTRIA NON ETS	-33%	-53%	87%	-	80%	-18%	-	-	-	11%	-	-	-124%	-	-28%
TRASPORTI URBANI	-	0%	0%	0%	-0.4%	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	-0.02%
AGRICOLTURA	-270%	-11%	-11%	-11%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-24%
TOTALE	-17%	-68%	2%	0%	7%	-14%	-	-	-	-1%	-	0%	62%	-	-29%

Come si può notare, in generale l'aggiornamento ha comportato una diminuzione dei consumi comunali, complessivamente pari al 29%. Analizzando la situazione settore per settore, appare evidente come scostamenti significativi si registrino per il residenziale (consumi inferiori del 39%), per l'industria non ETS (-28%) e per l'agricoltura (-24%), sebbene anche per il settore terziario si ottengano scostamenti apprezzabili (-14%). Non si riscontrano invece scostamenti per quanto riguarda i consumi del settore dei trasporti urbani.



Esaminando gli scostamenti stimati per i diversi vettori, si può osservare come sia per il gas naturale che per l'energia elettrica, l'aggiornamento dei dati di SIRENA ha comportato un calo dei consumi di tali vettori per quanto riguarda il comune di Sale Marasino (rispettivamente -68% e -17%). Il confronto tra quest'ultimo aggiornamento e i dati forniti dal distributore locale di metano (A2A Reti Gas) conduce a risultati sostanzialmente differenti rispetto a quanto osservato durante l'analisi effettuata nella fase di stesura del PAES. Infatti, nel capitolo 3.3 della relazione del PAES si sottolineavano i significativi scostamenti, sia in termini complessivi sia a livello di ciascun settore, rilevati tra il distributore e le stime della banca dati regionale: a seguito di tali analisi, per la definizione degli inventari dei consumi al 2005 e al 2008, si era scelto di considerare i dati di A2A Reti Gas in sostituzione dei consumi stimati da SIRENA. Ad oggi, visti i significativi scostamenti registrati, per la definizione dell'inventario di monitoraggio al 2010 è stato adottato il medesimo criterio, assumendo i consumi rilevati dal distributore di gas naturale in sostituzione delle stime della banca dati regionale. L'aggiornamento di SIRENA, ad ogni modo, potrebbe avere effetti significativi sull'inventario di riferimento per la definizione dell'obiettivo (BEI) e sull'obiettivo stesso: tali variazioni saranno discusse e affrontate rispettivamente nei capitoli 3.2 e 4.1.

3.1.2 I consumi degli edifici comunali

Il patrimonio immobiliare del Comune di Sale Marasino si compone di 8 edifici: in tabella 3-2 se ne riporta la lista e i relativi consumi inseriti nel software CO₂₀ attraverso l'apposita sezione Upload.

Si precisa che, per la costruzione dell'inventario di monitoraggio al 2010, i consumi di gas naturale sono stati stimati rispetto al consumo legato alla stagione termica 2011-12, tenendo in considerazione le differenze riscontrate nei Gradi-Giorno.

tabella 3-2 _ consumi di gas naturale, gasolio e energia elettrica degli edifici pubblici del Comune di Sale Marasino per gli anni 2005, 2008/2009 e 2010 (fonte: dati comunali – nostra elaborazione)

CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI PUBBLICI [*: dati stimati]							
ID	EDIFICI	GAS NATURALE [m ³]			ENERGIA ELETTRICA [kWh]		
		2005	2008*	2010*	2005	2009	2010
01	Municipio	15'341	15'615	16'656	24'757	26'092	20'235
02	Biblioteca				3'255	4'235	5'070
03	Scuola materna	11'916	18'082	16'138	13'367	11'520	20'188
04	Scuola elementare	35'781	28'792	36'247	12'232	17'608	18'092
05	Scuola media				10'593	16'625	16'625*
06	Palestra	18'506	26'769	21'481	5'797	31'182	29'958
07	Vecchia casa di riposo	52'027	-	-	n.d.	-	
08	Nuova casa di riposo	-	54'888	57'870	-	189'472	211'565
TOTALE [MWh]		1'274	1'375	1'415	70	297	322



Si osserva che i consumi degli edifici pubblici risultano essere principalmente riconducibili al gas naturale (85% in media); mentre la quota restante è interamente riconducibile alla domanda di energia elettrica: non risultano infatti altri consumi riconducibili ad altri vettori (gasolio...). Tra il 2005 e il 2010, si osserva in generale un aumento dei consumi di ogni vettore, complessivamente pari al 29% dei consumi, con una crescita più accentuata per quanto riguarda la domanda di energia elettrica (consumi più che quadruplicati): tale aumento è probabilmente imputabile all'entrata in funzione della nuova Casa di riposo, tuttavia, non disponendo dei consumi elettrici della precedente sede al 2005, non è stato possibile effettuare un confronto mirato.

Infine, relativamente alle misure previste dal PAES, l'AC ha indicato che nell'ottobre 2012 sono state sostituite le caldaie del Municipio e della Casa di riposo con modelli a condensazione e ad alto rendimento, caratterizzati da un potenza unitaria pari a 84.2 kW.

3.1.3 L'illuminazione pubblica

I dati dei consumi relativi all'illuminazione pubblica riguardano esclusivamente il consumo di energia elettrica. Il Comune di Sale Marasino ha fornito i dati dei consumi relativi all'illuminazione pubblica per gli anni dal 2006 al 2011, pertanto è il dato al 2010 è stato assunto per la definizione dell'inventario di monitoraggio. Non risulta invece nessuna modifica al parco lampade comunale rispetto a quanto già riportato nel documento approvato (cfr. paragrafo 3.2.3 della relazione del PAES).

3.1.4 I consumi del parco veicoli comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati di consumo relativi al parco mezzi del Comune di Sale Marasino. In particolare, il consumo di carburante dei veicoli comunali espresso in litri (o in metri cubi nel caso del metano o del GPL) permette di stimare in prima approssimazione il valore di consumo annuo per vettore, in base a valori medi di densità e potere calorifico del carburante.

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

CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI [dati stimati]									
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [litri o m ³]			CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]		
				2005	2008	2010	2005	2008	2010
Protezione civile	Pick up - 2500	gasolio	2003	210	192	290	2	2	3
Operatori comunali	BONETTI - 2800	gasolio	2000	1'818	1'572	1'930	18	16	19
Operatori comunali	RENAULT Kangoo - 1870	gasolio	1999	741	588	840	7	6	8
Operatori comunali	Spazzatrice BUCHER - 4164	gasolio	2002	4'775	2'950	3'716	47	29	37



CONSUMI ENERGETICI DEI VEICOLI PUBBLICI [dati stimati]									
UTILIZZO	MODELLO - CILINDRATA	CARB.	ANNO DI IMMATR.	CONSUMO DI CARBURANTE [litri o m ³]			CONSUMO DI CARBURANTE [MWh]		
				2005	2008	2010	2005	2008	2010
Scuolabus	FIAT Ducato Maxi - 2800	gasolio	2001	2'009	229	145	20	2	1
Scuolabus	IVECO A50 - 2998	gasolio	2008	-	2'118	2'666	-	21	26
CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]							95	76	95
Uffici comunali	DAIHATSU Terios - 1296	benzina	2000	1'718	668	874	16	6	8
Operatori comunali	PIAGGIO Porter - 1300	benzina	2011	-	-	-	-	-	-
Operatori comunali	PEUGEUT Trekker - 99	benzina	1999	42	44	70	0.4	0.4	1
Polizia locale	ALFA 147 - 1598	benzina	2002	n.d.	1'322	1'533	n.d.	12	14
Operatori comunali	PIAGGIO Ape Poker	benzina	1998	718	242	281	7	2	3
Operatori comunali	LANCIA Y10	benzina	1993	n.d.	1'257	242	n.d.	12	2
Operatori comunali	FIAT Uno	benzina	1992	889	-	-	8	-	-
CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]							31	32	28
Operatori comunali	Piaggio Porter - 1300	GPL	2011	-	-	-	-	-	-
CONSUMO TOTALE GPL [MWh]							-	-	-

Dei veicoli sopra elencati oggi non sono più operativi tre dei mezzi in carico agli operatori comunali: la FIAT Uno, rottamata nel 2006, la LANCIA Y10 e l'APE Poker Piaggio, entrambi rottamati nel 2011.

3.1.5 La produzione locale di energia

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

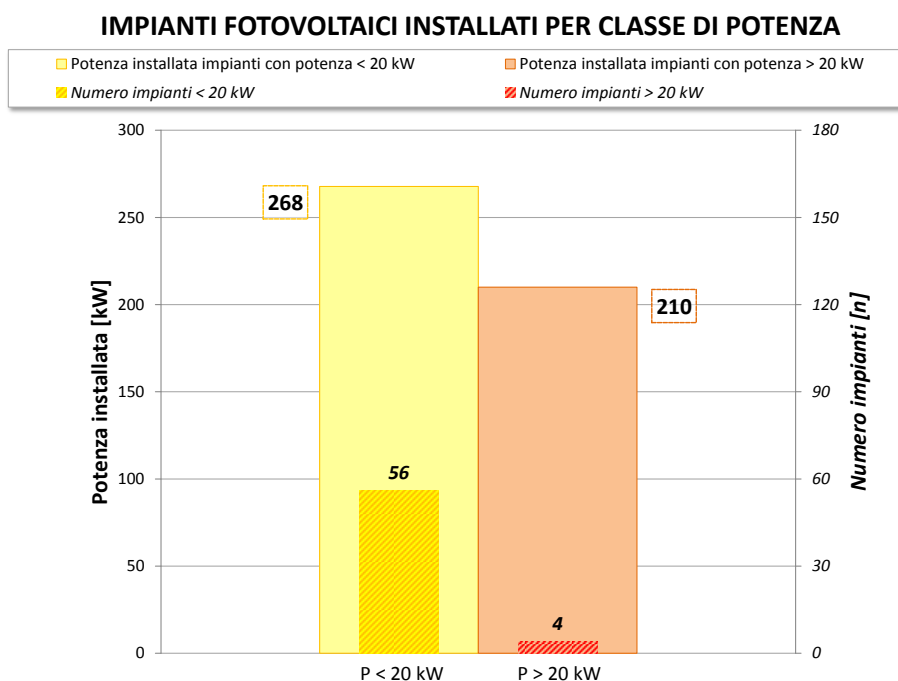


Il Comune di Sale Marasino ha segnalato che nel periodo di interesse sono stati effettuati acquisti di energia verde: in particolare, nel 2010 sono stati acquistati 70 MWh di energia certificata, pari al 10% circa dei consumi elettrici del settore comunale (edifici comunali e illuminazione pubblica) al medesimo anno.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, si è assunto come riferimento la banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. I dati riportati nella precedente relazione sono stati integrati con gli ultimi dati disponibili: a tutto il 2010 risultano installati circa 100 kWp di fotovoltaico, in grado di produrre circa lo 0.6% dell'energia elettrica complessivamente consumata nel medesimo anno. A luglio 2013 la potenza installata risulta invece pari a 478 kWp, con una produzione potenziale pari al 3% dei consumi elettrici stimati dalla banca dati regionale SIRENA al 2010 (ultimo dato disponibile).

Da figura 3-1 appare evidente come, sebbene la maggior parte della potenza installata sia riconducibile a impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW), tali strutture siano ancora poco diffuse: a luglio 2013 risultano infatti presenti solo 56 impianti a fronte di un numero di edifici presenti al 2005 pari a 1'144 (vedi paragrafo 2.1.2 della relazione del PAES).

figura 3-1 _ numero di impianti potenza installata per classe di potenza presenti a luglio 2013 presso il comune di Sale Marasino (fonte: ATLASOLE – nostra elaborazione)





3.2 INVENTARI

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

Nei paragrafi successivi si riportano i trend osservati, focalizzando l'attenzione sugli andamenti in termini procapite, dato che l'obiettivo del PAES di Sale Marasino è stato definito in questi termini. A titolo di confronto, si riporta nella tabella successiva il numero di abitanti residenti presso il comune di Sale Marasino nei tre anni analizzati, secondo i dati già contenuti nella relazione del PAES: in 6 anni si riscontra un aumento demografico pari al 2%.

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

POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI SALE MARASINO				
Anno	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Numero di abitanti	3'312	3'373	3'387	2%

3.2.1 I consumi energetici finali

In figura 3-2 e in tabella 3-5 si riportano i consumi complessivi del comune di Sale Marasino in termini procapite, ripartiti per settore, al 2005, al 2008 e al 2010. Si osserva come i consumi complessivi procapite rimangano sostanzialmente invariati, passando da 20.75 a 20.84 MWh/ab. Analizzando la situazione settore per settore, è possibile riscontrare che gli aumenti percentuali più consistenti interessano gli edifici comunali (incremento del 28% dei consumi procapite dovuto all'entrata in funzione della nuova sede dalla Casa di riposo) e il settore dei trasporti, che presenta una crescita pari al 14% tra il 2005 e il 2010: tale dato, ricavato direttamente dalla banca regionale SIRENA, è in corso di verifica. Si può invece notare che i consumi procapite del settore produttivo e del parco veicoli comunale sono in calo (abbattimento del 5-6% circa dei consumi) rispetto all'anno di riferimento dell'inventario BEI.

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

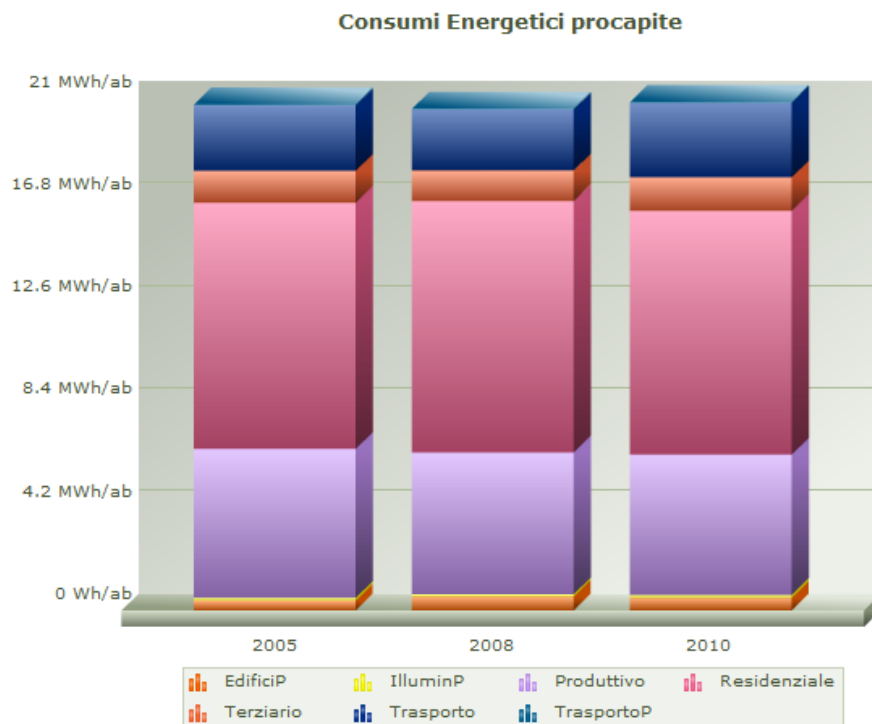
CONSUMI ENERGETICI COMUNALI PROCAPITE 2005-2008-2010 [MWh/ab]				
Settore	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0.41	0.56	0.52	28%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	1.30	1.25	1.37	5%
Edifici residenziali	10.12	10.29	10.01	-1%
Illuminazione pubblica comunale	0.11	0.10	0.11	3%
Settore produttivo	6.10	5.82	5.75	-6%



CONSUMI ENERGETICI COMUNALI PROCAPITE 2005-2008-2010 [MWh/ab]				
Settore	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Parco veicoli comunale	0.04	0.03	0.04	-5%
Trasporti privati e commerciali	2.67	2.49	3.04	14%
TOTALE	20.75	20.55	20.84	0.4%

Come appare evidente nella figura successiva, gli andamenti dei consumi riscontrati per i diversi settori portano a cambiamenti significativi nella distribuzione degli stessi all'interno nel bilancio energetico comunale. In particolare, tra il 2005 e il 2010, la quota di consumi legata alle attività del settore produttivo passa dal 29% al 28% mentre aumenta il peso del settore dei trasporti (dal 13% al 15% circa) e quello degli edifici pubblici (dal 2% al 3% circa).

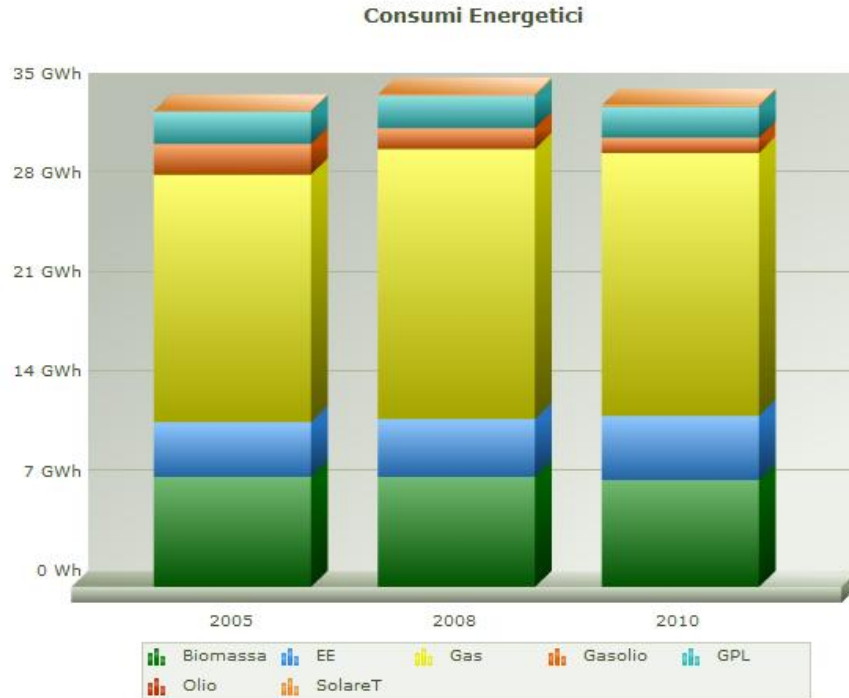
figura 3-2 _ trend dei consumi energetici procapite comunali tra il 2005 e il 2010, ripartizione per settore (fonte: CO₂₀)



È interessante osservare la ripartizione per vettore dei consumi del settore residenziale, in quanto settore strategico secondo quanto riportato nel PAES del comune di Sale Marasino: dall'analisi dei dati riportati in figura 3-3, si può notare come i cali percentuali più consistenti abbiano riguardato i consumi di olio combustibile (consumi azzerati) e di gasolio (consumi più che dimezzati); incrementi percentuali significativi hanno riguardato invece il solare termico (consumo assoluto passato da 5 MWh a 137 MWh) e l'energia elettrica (+17%).



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



3.2.2 Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si ritrova in linea di massima replicata anche in termini di emissioni. In tabella 3-6 e in figura 3-4 si riportano le emissioni procapite del comune di Sale Marasino, ripartite per settore: si osserva un lieve aumento complessivo, pari al 1%, dovuto principalmente agli incrementi riscontrati nelle emissioni del settore terziario non comunale e dei trasporti.

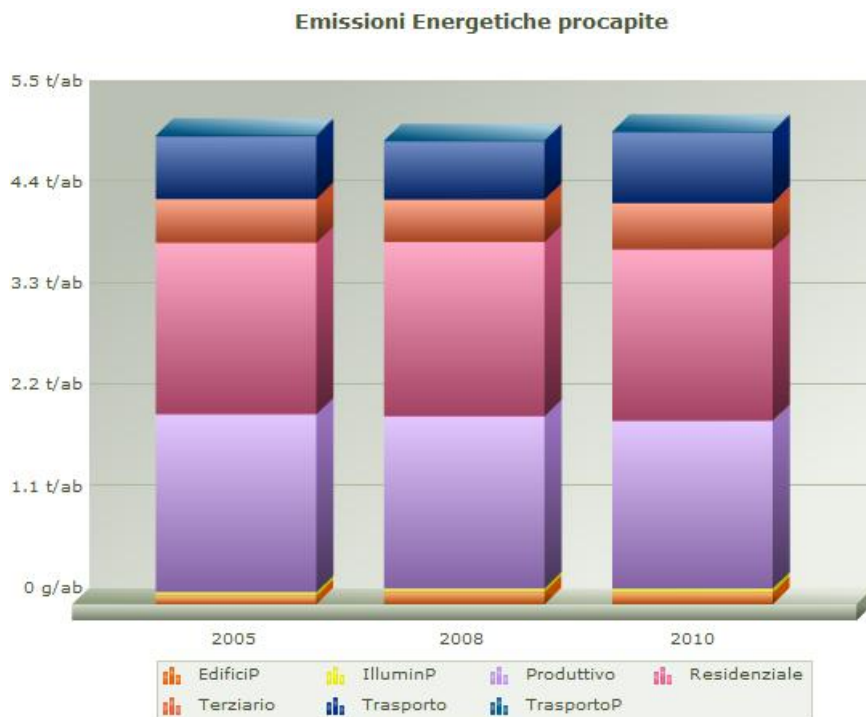
Per quanto riguarda il comparto pubblico, si osservano incrementi nelle emissioni procapite degli edifici comunali (+44%) e dell'illuminazione pubblica (+2%), mentre le emissioni procapite associate al parco veicoli comunale sono leggermente in calo (-4%).



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

EMISSIONI CO ₂ COMUNALI PROCAPITE 2005-2008-2010 [t/ab]				
Settore	2005	2008	2010	Var. 2005-10
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0.09	0.13	0.12	44%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	0.47	0.46	0.50	6%
Edifici residenziali	1.86	1.89	1.86	-0.2%
Illuminazione pubblica comunale	0.04	0.04	0.05	2%
Settore produttivo	1.93	1.87	1.82	-5%
Parco veicoli comunale	0.01	0.01	0.01	-4%
Trasporti privati e commerciali	0.68	0.63	0.77	13%
TOTALE	5.08	5.02	5.13	1%

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



3.2.3 La produzione locale di energia elettrica e termica

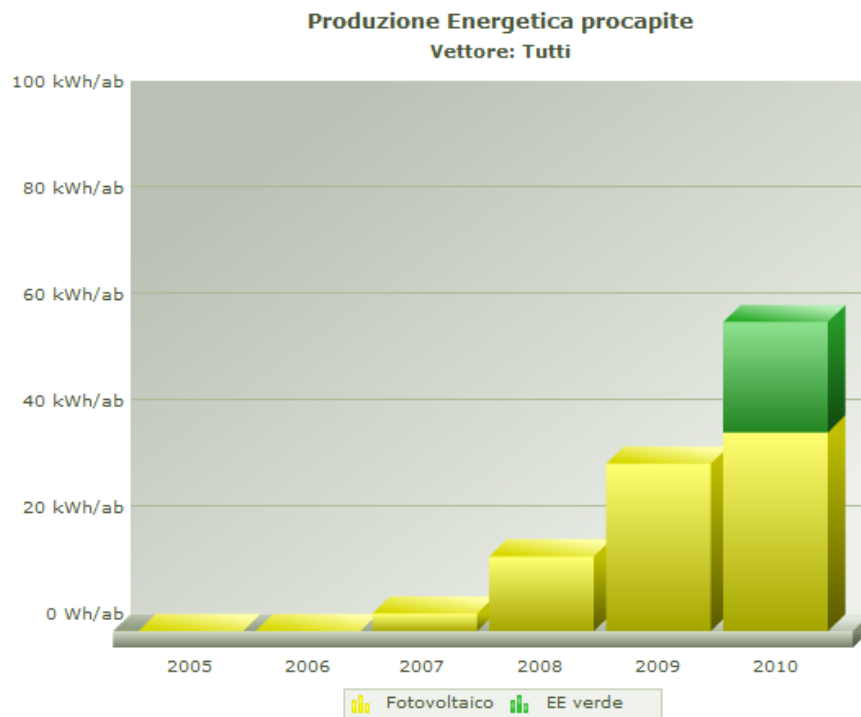
Come già riportato al paragrafo 3.1.5, nel comune di Sale Marasino l'unica tipologia di impianti di produzione di energia presente è il fotovoltaico, che concorre alla riduzione del fattore di emissione locale dell'energia elettrica. Inoltre, si precisa che dal 2010 l'AC ha stipulato un



contratto per l'acquisto di energia certificata verde: tale provvedimento non comporta alcun tipo di risparmio energetico, tuttavia concorre alla riduzione del fattore di emissione dell'energia elettrica locale.

Il software CO₂₀ permette di ricostruire l'andamento della produzione locale di energia elettrica anno dopo anno, a partire dal 2005: in figura 3-5 si riporta il grafico dell'andamento della produzione procapite di energia elettrica locale. Tale significativo incremento, unito all'acquisto di energia verde, risulta tuttavia essere poco impattante sul fattore di emissione dell'energia elettrica locale, che passa da 0.4 t/MWh (valore di riferimento al 2005) a 0.396 t/MWh al 2010, corrispondente ad un calo pari a circa l'1%.

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





4. PIANO D'AZIONE

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

4.1 OBIETTIVO

Come evidenziato durante la stesura del PAES, nella definizione dell'obiettivo si ritiene opportuno considerare quelli che fino al 2020 possano essere gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale. Si sottolinea che, come riportato nel paragrafo 2.1, il PGT del comune di Sale Marasino non è stato modificato rispetto al documento analizzato nella fase di stesura del PAES. Tuttavia, a causa dell'aggiornamento dei dati SIRENA, si rende necessaria una ridefinizione dell'obiettivo.

4.1.1 La valutazione degli incrementi emissivi 2005-2020

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

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



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

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

STIMA DEGLI INCREMENTI EMISSIVI 2005-2020 [t CO ₂]		
Settore	STIMA AGGIORNATA	STIMA PRECEDENTE
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	207	218
Edifici residenziali	658	644
Illuminazione pubblica	15	15
Trasporti privati e commerciali	237	237
TOTALE INCREMENTO EMISSIONI [t]	1'117	1'114

Si ricorda infine che tali dati devono essere considerati come incrementi rispetto alla situazione al 2005: complessivamente si stima un incremento delle emissioni tra il 2005 e il 2020 pari a 1'117 tonnellate di CO₂.

4.1.2 L'obiettivo dichiarato

Le strategie generali definite nella stesura del PAES fissano per il comune di Sale Marasino un obiettivo di riduzione valutato in termini assoluti, escludendo il settore produttivo, pari al 25%. Tali parametri, mantenuti invariati, definiscono, rispetto al quadro emissivo derivante dall'aggiornamento della banca dati SIRENA, un obiettivo di riduzione assoluto pari a 3'731 tonnellate di CO₂, tale per cui le emissioni procapite al 2020 siano pari a circa 2.1 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 Sale Marasino, confrontata con le emissioni al 2005 (BEI), al 2008 e al 2010 (MEI).

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

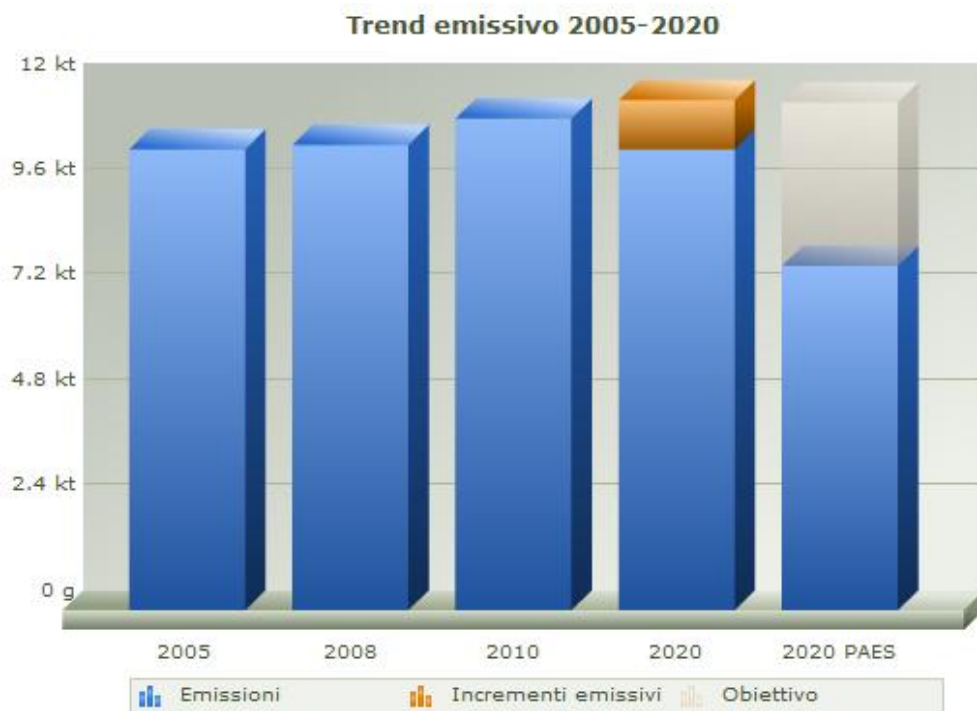


tabella 4-2 _ riepilogo del trend emissivo procapite e distanza dall'obiettivo del PAES in termini procapite e assoluti (fonte: nostra elaborazione)

TREND EMISSIVO E OBIETTIVO DI RIDUZIONE					
Anno	2005	2008	2010	2020 (senza PAES)	2020 (con PAES)
Popolazione	3'312	3'373	3'387	3'661	3'661
Emissioni totali [t/ab]	3.16	3.16	3.31	3.16	2.14
Obiettivo di riduzione procapite [t/ab]	0.79	0.83	0.99	1.02	-
Obiettivo di riduzione [t]	2'614	2'805	3'362	3'731	-

4.2 AZIONI

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

- da un lato, per ogni azione del PAES sono state verificate e eventualmente corrette (sulla base della variazione del tendenziale al 2010) le stime condotte per valutarne gli effetti in termini di energia risparmiata, incremento della produzione da FER e emissioni evitate, utilizzando, nel caso di interventi già realizzati, dati reali osservati sui trend dei consumi in sostituzione ai valori stimati;



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

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

4.2.1 L'aggiornamento del Piano d'Azione

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

- nel 2010 sono stati acquistati 70 MWh di energia certificata, pari al 10% circa dei consumi elettrici degli edifici comunali e dell'illuminazione pubblica) al medesimo anno;
- nell'ottobre 2012 sono state sostituite le caldaie del Municipio e della RSA (Casa di riposo) con modelli a condensazione e ad alto rendimento, caratterizzati da un potenza unitaria pari a 84.2 kW.

Relativamente ai settori privati, per definire le percentuali di completamento delle singole azioni è stata fatta una stima qualitativa, sostanzialmente basata sui trend delle emissioni osservati tra il 2005 e il 2010. Per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici, è stato invece possibile disporre dei dati aggiornati di ATLASOLE circa gli impianti effettivamente installati sul territorio comunale fino a luglio 2013 (vedi paragrafo 3.1.5): a tale data la produzione potenziale di energia elettrica da fonti rinnovabili risulta essere pari al 3% dei consumi elettrici complessivi. In particolare, il 44% della produzione potenziale di elettricità è dovuta ad impianti caratterizzati da una potenza superiore a 20 kWp.

Infine, durante l'intervista finalizzata alla raccolta di informazioni per l'elaborazione del primo report di monitoraggio, l'AC ha precisato che non è ancora stata intrapresa alcuna attività di sensibilizzazione.

4.2.2 Gli effetti del PAES

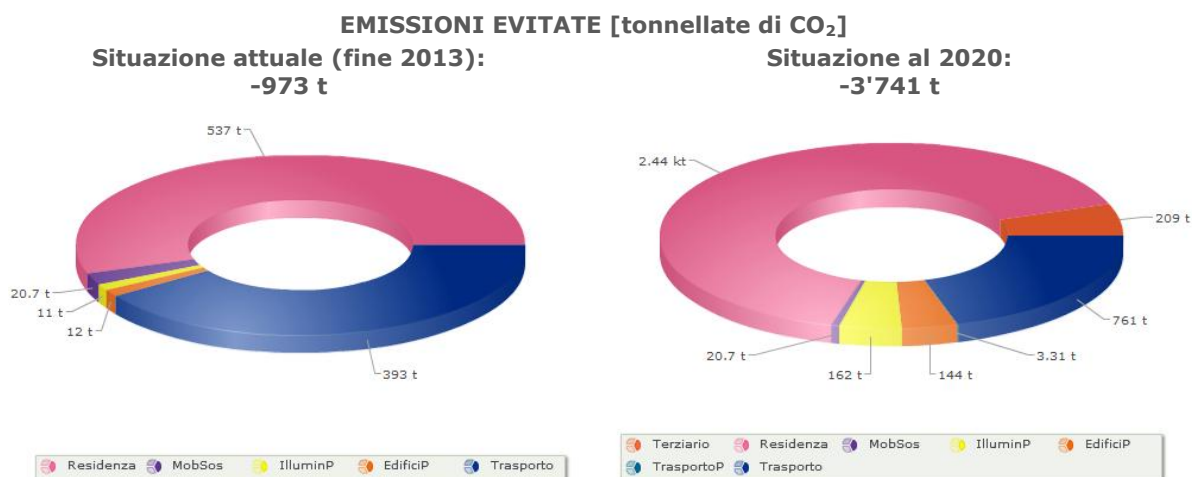
Nelle figure seguenti si esplicitano i risultati conseguiti attualmente grazie alle azioni effettivamente implementate (dati derivanti dall'applicazione di percentuali di completamento ad ogni misura del Piano), confrontati con quelli previsti al 2020.

Dall'analisi di figura 4-2 si può osservare come gli interventi effettuati finora nel settore residenziale pesino per il 55% circa rispetto al totale delle emissioni evitate attualmente in tutto il territorio di Sale Marasino (figura a sinistra). La quota restante è attribuibile alle azioni già intraprese per i trasporti privati e commerciali (41%) e, in misura minore, nel comparto pubblico e



nell'ambito della mobilità sostenibile (2% in entrambi i casi). Secondo quanto previsto dal PAES, invece, al 2020 (grafico a destra) le emissioni saranno evitate per il 65% circa attraverso interventi sul settore residenziale e, a seguire, attraverso azioni nel settore dei trasporti (21%) e del comparto pubblico (8%).

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



Come si può vedere da figura 4-3, rispetto all'obiettivo di riduzione del PAES, fissato in 3'731 tonnellate di CO₂, le azioni attualmente realizzate ne costituiscono il 26% circa, con una riduzione complessiva pari a 973 tonnellate. Analizzando il grado di attuazione delle misure previste per ciascun settore, nel comparto pubblico si può osservare che per quanto riguarda gli edifici comunali e l'illuminazione pubblica, attualmente sono state attivate azioni (si veda la tabella in appendice) che permettono di raggiungere l'8% della riduzione emissiva prevista per tali settori mentre non sono state ancora attivate le azioni previste per il parco veicoli comunale. Relativamente al comparto privato è interessante sottolineare che:

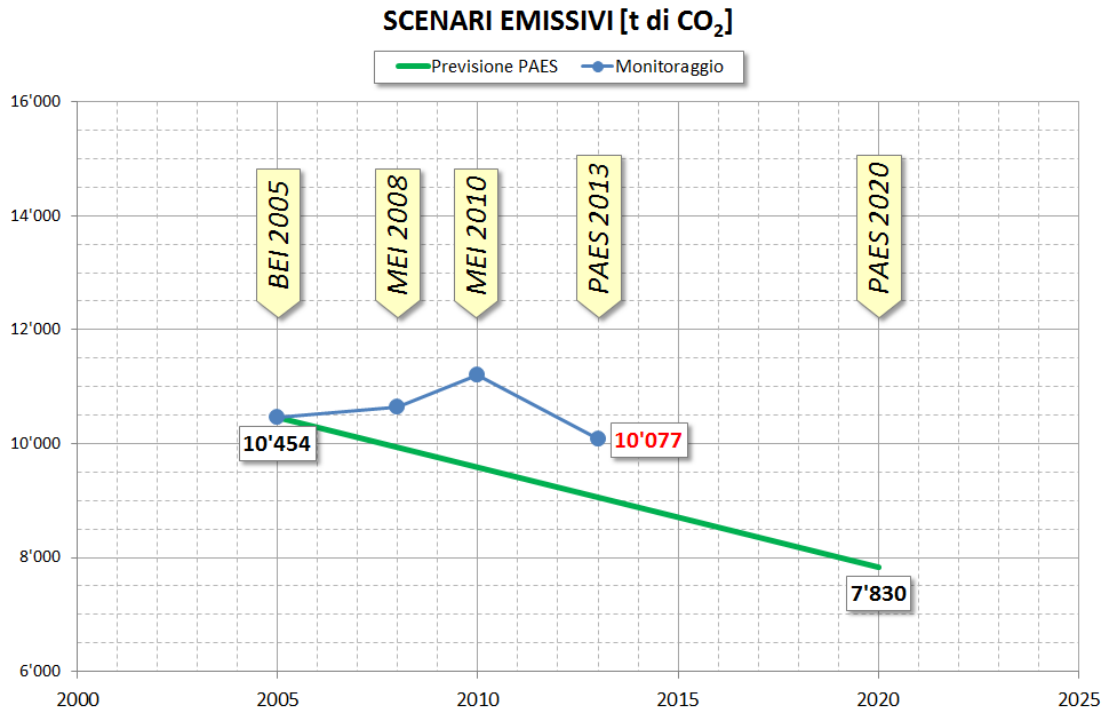
- le azioni sul terziario non comunale non sono ancora state attivate;
- gli interventi previsti nell'ambito della mobilità sostenibile (piste ciclabili e servizio bikesharing) risultano già completamente realizzati;
- le misure previste per il residenziale risultano attuate per una quota pari al 22%;
- riguardo ai trasporti si ottiene una percentuale complessiva di completamento pari al 52%, dovuta al naturale processo di rinnovamento del parco veicoli circolante.

Le emissioni procapite, tenendo conto solamente degli effetti delle azioni implementate ad oggi risultano dunque essere inferiori del 9% rispetto al 2005 (2.9 contro 3.2 t/ab), superiore a quanto osservato al paragrafo 3.2.2, analizzando gli inventari emissivi al 2005 e al 2010.



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

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





_ appendice

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

AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
TERZIARIO COMUNALE	84 (1.1.5)	Riqualificazione impianto termico	Riqualificazione involucro, consumi al 2011, riduzione del 5%	2016	2020	59	0	12	0.32	€ 0	€ 0	100.0%
	72 (1.1.5)	Riqualificazione impianto termico	Efficientamento caldaia imponendo riduzione del 5%, consumi di partenza al 2011	2016	2020	59	0	10	0.26	€ 0	€ 0	0.0%
	71 (1.1.6)	Riqualificazione impianto illuminazione	Efficientamento dei corpi illuminanti, a partire dall'ultimo dato disponibile (2011) viene imposta una riduzione del 20%	2013	2020	61	0	24	0.65	€ 0	€ 0	0.0%
	73 (5.1.1)	Acquisto di energia verde	Acquisto di energia verde a partire dai consumi di EE dell'anno 2011	2013	2020	0	244	98	2.62	€ 0	€ 0	0.0%
TERZIARIO NON COMUNALE	74 (1.2.3)	Realizzazione cappotto esterno (uffici)	Intervento su pareti, sulla superficie reale	2013	2020	4	0	1	0.02	€ 0	€ 8'550	0.0%
	75 (1.2.6)	Riqualificazione impianto di illuminazione	Intervento generico, 10% dai consumi EE BEI 2005	2013	2020	100	0	16	0.43	€ 0	€ 0	0.0%
	59 (1.2.15)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici		2013	2020	379	0	152	4.06	€ 0	€ 0	0.0%
RESIDENZIALE	39 (1.3.1)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	Pre PAES, scalando le lampadine sostituite grazie al kit distribuito dal Comune nel 2008, riducendo l'efficacia dell'azione	2005	2013	156	0	63	1.68	€ 1'000	€ 15'800	100.0%
	1 (1.3.1)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2005-2010)	kit risparmio energia 2008	2008	2008	73	0	29	0.78	€ 4	€ 7'330	100.0%
	40 (1.3.2)	Sostituzione lampadine a incandescenza (2011-2020)	Post PAES	2013	2020	235	0	94	2.52	€ 1'000	€ 62'500	10.0%
	56 (1.3.3)	Sostituzione scaldacqua elettrici (metodologia Scheda Tecnica)	Post PAES	2013	2020	73	0	29	0.78	€ 1'000	€ 60'200	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.
		n°2T dell'AEEG)										
	49 (1.3.6)	Sostituzione serramenti	Sportello energia	2013	2020	904	0	145	3.89	€ 1'000	€ 1'560'000	0.0%
	50 (1.3.7)	Realizzazione cappotto esterno (edifici a 1-2 piani)	Sportello energia, riducendo efficacia	2013	2020	1521	0	244	6.54	€ 1'000	€ 1'880'000	0.0%
	51 (1.3.8)	Realizzazione cappotto esterno (edifici con più di 2 piani)	Sportello energia std	2013	2020	661	0	106	2.84	€ 1'000	€ 817'000	0.0%
	52 (1.3.9)	Isolamento copertura (edifici a 1-2 piani)	Sportello energia, abbasso coefficiente penetrazione	2013	2020	588	0	94	2.53	€ 1'000	€ 513'000	0.0%
	53 (1.3.10)	Isolamento copertura (edifici con più di 2 piani)	Sportello energia std, riduco coefficiente di penetrazione	2013	2020	156	0	25	0.67	€ 1'000	€ 137'000	0.0%
	41 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Pre PAES	2005	2013	119	0	48	1.27	€ 1'000	€ 243'000	100.0%
	42 (1.3.11)	Sostituzione frigocongelatori	Post PAES, abbasso coefficiente di penetrazione, come per quella pre PAES	2013	2020	109	0	44	1.17	€ 1'000	€ 223'000	0.0%
	43 (1.3.13)	Installazione dispositivi di spegnimento automatico televisori/decoder	Post PAES	2013	2020	84	0	34	0.90	€ 1'000	€ 118'000	10.0%
	47 (1.3.14)	Sostituzione di caldaie centralizzate	Post PAES, efficacia ridotta perchè non prioritario per l'AC, coefficiente di penetrazione ridotto (0.4)	2016	2020	152	0	24	0.65	€ 1'000	€ 312'000	0.0%
	70 (1.3.14)	Sostituzione di caldaie centralizzate	Pre PAES con efficacia ridotta perchè impianti meno efficienti	2005	2016	386	0	62	1.66	€ 0	€ 676'000	82.0%
	48 (1.3.15)	Installazione di valvole termostatiche (impianti autonomi)	Post PAES, efficacia ridotta perchè non prioritario per il Comune	2016	2020	332	0	53	1.43	€ 1'000	€ 92'800	0.0%
	57 (1.3.17)	Sviluppi futuri - Riduzione dei consumi elettrici dei nuovi edifici		2013	2020	129	0	51	1.38	€ 1'000	€ 0	0.0%
	63 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Installazione di impianti a biomassa pari al 10% dei nuovi impianti che verranno installati, con efficacia ridotta	2013	2020	199	0	233	6.25	€ 0	€ 284'000	0.0%
	45 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Post PAES, con coefficiente di penetrazione ridotto come per il pre paes (0.7)	2013	2020	1393	0	223	5.99	€ 1'000	€ 1'990'000	0.0%



AZIONI IMPLEMENTATE SUL SOFTWARE CO ₂₀												
Settore	Codice CO ₂₀	Nome	Descrizione	Data Inizio	Data Fine	Risparmio energetico [MWh]	FER [MWh]	CO ₂ evitata [t]	% obiettivo	Costo Pubblico (€)	Costo Privato (€)	% di compl.
	69 (1.3.19)	Sostituzione di caldaie a servizio di impianti autonomi	Pre Paes, con efficacia ridotta perchè impianti vecchi meno efficienti	2005	2013	809	0	130	3.48	€ 0	€ 1'300'000	100.0%
	58 (1.3.21)	Sviluppi futuri - Miglioramento della classe energetica dei nuovi edifici		2013	2020	258	999	202	5.41	€ 1'000	€ 0	0.0%
	86 (1.3.22)	Installazione di valvole termostatiche (impianti centralizzati)		2013	2020	238	0	38	1.02	€ 0	€ 83'000	0.0%
	64 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	FV già installato al 31 dicembre 2011, dati del GSE	2007	2012	0	511	204	5.48	€ 0	€ 1'440'000	100.0%
	65 (3.3.1)	Fotovoltaico su edifici residenziali a 1-2 piani (<20kW)	FV previsto su abitazioni esistenti, efficacia ridotta perchè quota FER troppo alta	2013	2020	0	270	108	2.90	€ 0	€ 760'000	0.0%
	61 (3.3.3)	Sviluppi futuri - Fotovoltaico su nuovi edifici		2013	2020	0	279	111	2.99	€ 1'000	€ 0	0.0%
	66 (4.3.1)	Solare termico domestico (metodologia Scheda Tecnica n°8T dell'AEEG)	Solare termico su edifici esistenti, efficacia ridotta perchè quota FER troppo alta, coefficiente di penetrazione ridotto (0.5)	2013	2020	0	290	47	1.25	€ 0	€ 291'000	0.0%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	77 (1.4.2)	Adozione sistemi regolazione e riduzione flusso luminoso	Adozione sistemi di regolazione per riduzione consumi	2013	2020	65	0	26	0.70	€ 0	€ 0	0.0%
	76 (1.4.3)	Sostituzione di lampade semaforiche a incandescenza con lampade LED	Sostituzione di 1 lampada lampeggiante	2013	2020	0.4	0	0.2	0.00	€ 70	€ 0	0.0%
	68 (1.4.5)	Sviluppi futuri - Utilizzo di lampade ad alta efficienza / sistemi di regolazione su nuovi impianti		2013	2020	7	0	3	0.07	€ 0	€ 0	0.0%
	83 (1.4.6)	Sostituzione di componenti		2013	2020	27	0	11	0.28	€ 134'050	€ 0	0.0%
	79 (5.4.1)	Acquisto di energia verde	Energia verde acquistabile	2010	2020	0	274	110	2.94	€ 0	€ 0	10.0%
	80 (5.4.2)	Sviluppi futuri - Acquisto di energia verde	Energia verde per gli sviluppi futuri	2013	2020	0	32	13	0.34	€ 100	€ 0	0.0%
S P O	81 (2.6.4)	Utilizzo di biocombustibili	previsione dell'utilizzo di biocombustibili	2013	2020	0	13	3	0.09	€ 0	€ 0	0.0%



PAES _ piano d'azione per l'energia sostenibile
 1° REPORT DI MONITORAGGIO
 comune di SALE MARASINO

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.
			per il parco mezzi comunale									
	60 (2.8.5)	Sviluppi futuri - Riduzione emissioni nuovi autoveicoli		2013	2020	307	25	84	2.26	€ 1'000	€ 0	0.0%
	54 (2.8.10)	Rinnovo parco autoveicolare	Pre PAES	2005	2013	1175	244	361	9.68	€ 1'000	€ 14'400'000	100.0%
	55 (2.8.10)	Rinnovo parco autoveicolare	Post PAES, con efficacia ridotaa	2013	2020	1028	214	316	8.47	€ 1'000	€ 12'600'000	10.0%
	82 (2.11.2)	Realizzazione piste ciclabili	bikesharing	2005	2013	11	0	3	0.07	€ 0	€ 0	100.0%
	8 (2.11.2)	Realizzazione piste ciclabili		2009	2012	71	0	18	0.48	€ 200'000	€ 0	100.0%
TOTALE						12'075	3'500	3'741	100.28	€ 355'224	€ 39'874'180	