



Comune di  
**DALMINE (BG)**  
ITALIA



# PAES

## 2° Report di monitoraggio –

Full Report – Avanzamento azioni e MEI  
al 31/12/2015



Redatto da

**La ESCo del Sole srl**



# Indice

<b>1. I dati di riferimento del PAES.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Analisi dei dati disponibili .....</b>	<b>5</b>
2.1 Andamento demografico .....	5
2.2 Censimento delle caldaie .....	6
2.3 Catasto energetico edifici regionale (CEER) .....	10
2.4 Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente – dati ENEA.....	12
2.5 Parco veicolare .....	12
2.6 Impianti di produzione locale di energia.....	14
2.6.1 Impianti fotovoltaici .....	14
2.7 Distributori locali.....	16
2.7.1 Consumi di energia elettrica .....	16
2.7.2 Consumi di gas naturale .....	18
2.7.3 Teleriscaldamento.....	18
2.8 Banca dati SIRENA .....	19
2.9 Banche dati comunali .....	20
2.10 Risultati di questionari .....	23
2.10.1 Questionari distribuiti ai cittadini.....	23
2.10.2 Questionari distribuiti agli stakeholder.....	28
<b>3. MEI (Monitoring Emission Inventory) 2015 .....</b>	<b>30</b>
3.1 Gradi giorno.....	30
3.2 Fattori di emissione.....	30
<b>4. Modalità di esecuzione del monitoraggio .....</b>	<b>36</b>
<b>5. Stato di avanzamento delle azioni .....</b>	<b>37</b>
<b>6. Considerazioni finali: a che punto siamo? .....</b>	<b>45</b>

# 1. I dati di riferimento del PAES

Il Comune di Dalmine ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°39 del 26 aprile 2010 ed ha approvato il proprio documento di Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile con delibera di Consiglio Comunale n. 25 del 28/03/2012. In seguito tutti i dati relativi alla Baseline e al PAES sono stati caricati sul portale del Patto dei Sindaci e inviati formalmente in data 21 Maggio 2012.

La redazione del PAES ha portato alla definizione della Baseline e dell'inventario di Base delle Emissioni (BEI) all'anno 2005: i consumi energetici complessivi che insistono sul territorio comunale di Dalmine (incluso il settore industriale) si attestano a **367124 MWh**; le corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub> sono pari a **92663** tonnellate annue.

Il Comune ha assunto di realizzare un PAES con l'inclusione delle attività produttive.

**L'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020 assunto dal PAES di Dalmine è una riduzione assoluta del 22% rispetto ai valori emissivi del 2005.**

Il valore di riduzione del 22 % è stato valutato sull'esistente al 2005, sulla base di un set di azioni sui diversi settori individuati nel BEI, confrontando i valori di riduzione apportati da ciascuna azione (in termini assoluti) rispetto al valore di emissione del BEI al 2005.

Il PAES, tuttavia, non è uno strumento di programmazione statico, ma è in continua evoluzione. E' necessario che, ogni qualvolta, vengano intraprese delle azioni con "effetti" da un punto di vista delle emissioni di CO<sub>2</sub> ne venga data comunicazione agli uffici comunali in modo tale che il PAES possa essere aggiornato o eventualmente implementato. Un monitoraggio regolare, seguito da adeguati adattamenti del piano, consente di avviare un continuo miglioramento del processo e di correggere eventualmente il target di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020.

Nel giugno 2014 il Patto dei Sindaci ha pubblicato la documentazione relativa alla redazione del monitoraggio. Contestualmente ha attivato, su ciascuna sezione riservata ai Comuni, un'area adibita al caricamento dei dati di monitoraggio.

Le autorità locali sono invitate a compilare gli inventari di monitoraggio delle emissioni di CO<sub>2</sub> su base biennale o quadriennale, inserendo i dati in piattaforma on-line ed elaborando il documento di monitoraggio del Piano.

Il Monitoraggio permette di aggiornare gli avanzamenti conseguiti dal Comune, rispetto la situazione di partenza, e valutare i progressi verso l'obiettivo stabilito al 2020.

Il Monitoraggio si compone di due livelli:

-livello qualitativo (**Action reporting**): nel report vengono fornite informazioni qualitative sul grado di sviluppo del Piano e sul livello di avanzamento dei progetti presenti nelle azioni del PAES (report da presentare ogni 2 anni);

-livello quantitativo (**Full reporting**): report che fornisce dati quantitativi e misurazioni relative ai consumi energetici ed alle emissioni di gas serra nei periodi successivi all'avvio del progetto, strettamente connesse all'implementazione del piano e delle singole azioni in esso contenuto, unitamente alla revisione dell'Inventario delle Emissioni MEI - Monitoring Emission Inventory (report da presentare ogni 4 anni).

**Il presente documento rappresenta pertanto il secondo monitoraggio quantitativo (Full reporting) aggiornato al 31 dicembre 2015;** il precedente monitoraggio (Action reporting) riportava l'aggiornamento dell'avanzamento delle azioni al 31 dicembre 2013 ed era stato inviato in data 20 novembre 2015.

Il presente documento è organizzato in tre sezioni:

- Nella prima sezione vengono esaminati i dati delle banche dati pubbliche disponibili online a cui si è fatto riferimento per l'acquisizione di informazioni utili all'elaborazione del monitoraggio
- Nella seconda parte si riporta il bilancio emissivo ricostruito al 2015 e confrontato con il precedenti bilancio emissivi (2005)
- Nell'ultima parte viene riportato l'elenco completo delle azioni inserite nel PAES con l'indicazione dello stato di avanzamento

## 2. Analisi dei dati disponibili

Nel seguito si riportano i dati analizzati disponibili su banche dati on line o forniti direttamente dall'ufficio tecnico comunale a cui si è fatto riferimento per l'acquisizione di informazioni utili all'elaborazione del MEI e per l'aggiornamento dello stato di avanzamento delle azioni del PAES.

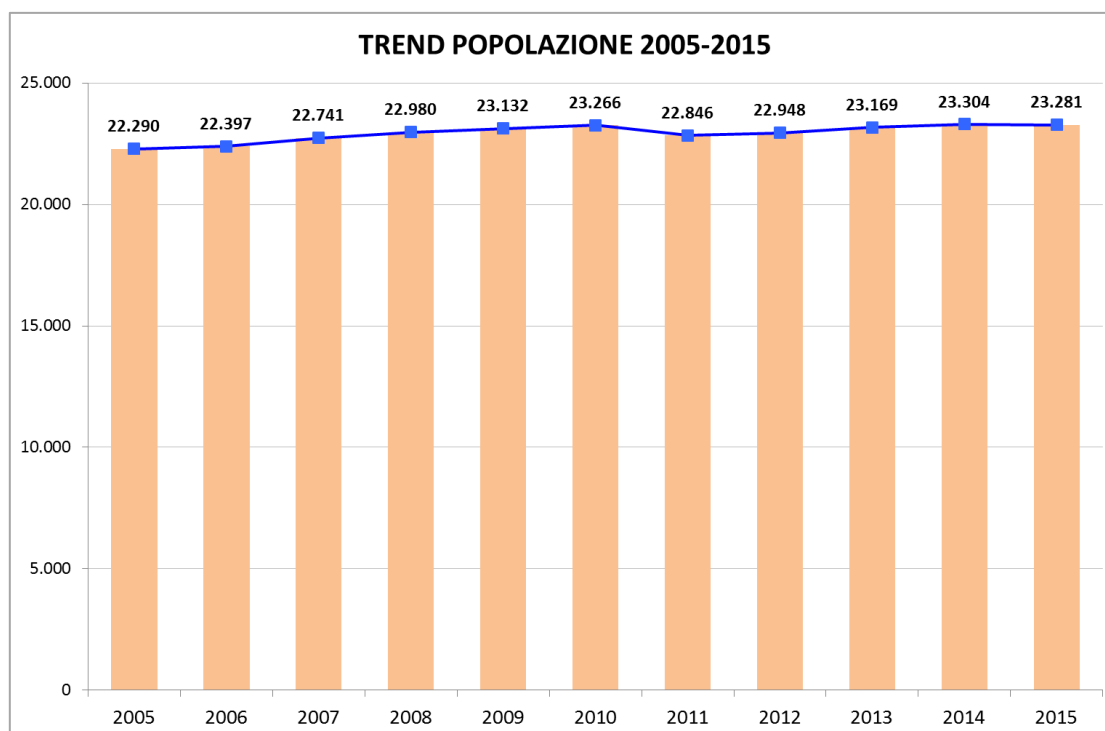
### 2.1 Andamento demografico

I dati disponibili sul portale ISTAT sono stati utilizzati per ricostruire l'andamento demografico del Comune, in quanto è un dato che incide sui consumi energetici del Comune e viene tenuto in considerazione per l'analisi procapite di consumi ed emissioni.

Nella tabella successiva vengono riportati i dati di abitanti e numero di famiglie residenti<sup>1</sup> nel Comune di Dalmine dal 2001 al 2015. Nella figura si mostra l'andamento degli abitanti residenti sullo stesso periodo è rappresentato in forma grafica.

Numero di abitanti e famiglie residenti											
ANNO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Popolazione residente	22.290	22.397	22.741	22.980	23.132	23.266	22.846	22.948	23.169	23.304	23.281
Variazione assoluta	-36	107	344	239	152	134	-420	102	221	135	-23
Variazione percentuale	-0,16%	0,48%	1,54%	1,05%	0,66%	0,58%	-1,81%	0,45%	0,96%	0,58%	-0,10%
Numero famiglie	8.896	8.969	9.142	9.280	9.390	9.427	9.443	9.750	9.739	9.802	9.608
Media componenti per famiglia	2,5	2,49	2,48	2,47	2,45	2,46	2,41	2,34	2,37	2,37	2,41

<sup>1</sup> I dati si riferiscono ai valori al 31 dicembre di ogni anno



Si osserva un aumento tra il 2005 e il 2009, seguito da una fase di assestamento che persiste fino al 2015. Al 2005 il numero di abitanti è pari a 22290 mentre nel 2015 si registra un aumento di 991 unità pari ad un **aumento del 4 %** rispetto al 2005. Gli abitanti al 2015 sono 23281. Il numero di famiglie aumenta in percentuale maggiore (8%) e il numero di componenti medio per famiglia diminuisce nel tempo .

## 2.2 Censimento delle caldaie

Nel portale CURIT (Catasto Unico Regionale Impianti Termici) è possibile visualizzare in formato.opendata, i dati che con cadenza biennale i manutentori e installatori registrano nelle Dichiarazioni di Avvenuta Manutenzione e che sono depositati nel Catasto Unico Regionale degli Impianti termici.

Le informazioni contenute in questo database sono state prese in considerazione sia per la costruzione del MEI che per l'aggiornamento delle azioni del PAES.

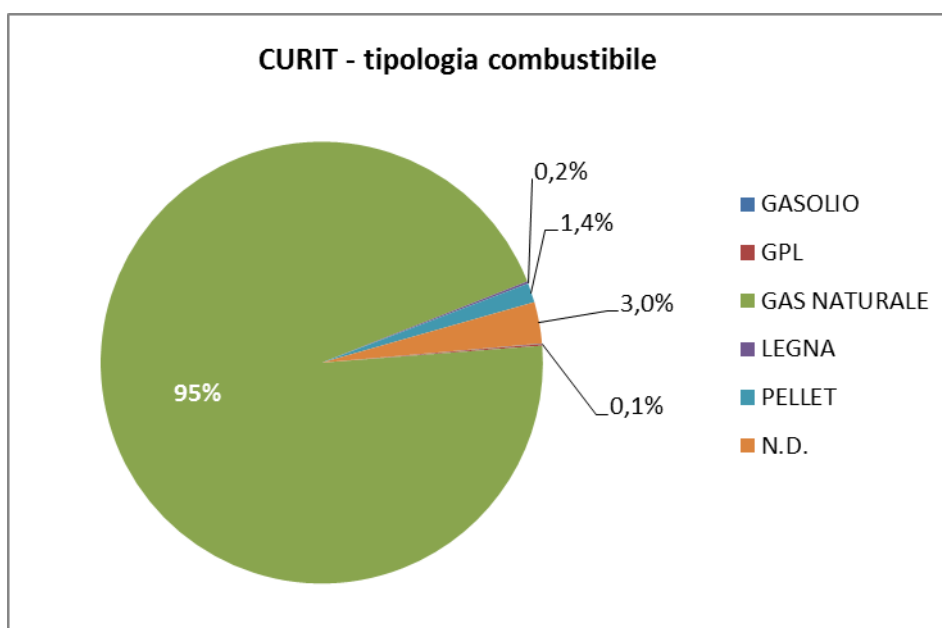
Le informazioni disponibili riguardano in particolare i principali dati che identificano e caratterizzano da un punto di vista tecnico l'impianto termico (ubicazione, potenza installata, tipologia di combustibile, costruttore, data installazione,...ecc.) e i principali risultati di natura ambientale-energetica dell'attività di controllo di efficienza energetica effettuata sull'impianto (esito controllo, rendimento di combustione, volumetria riscaldata...).

Nella tabella seguente vengono presentati i dati del database CURIT aggiornato a Giugno 2017 che riporta le dichiarazioni di Avvenuta Manutenzione.

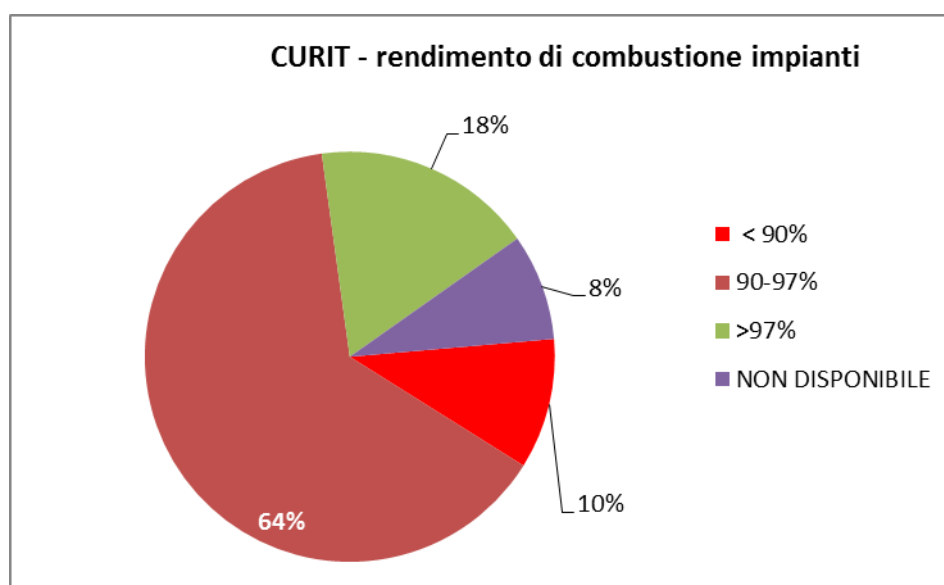
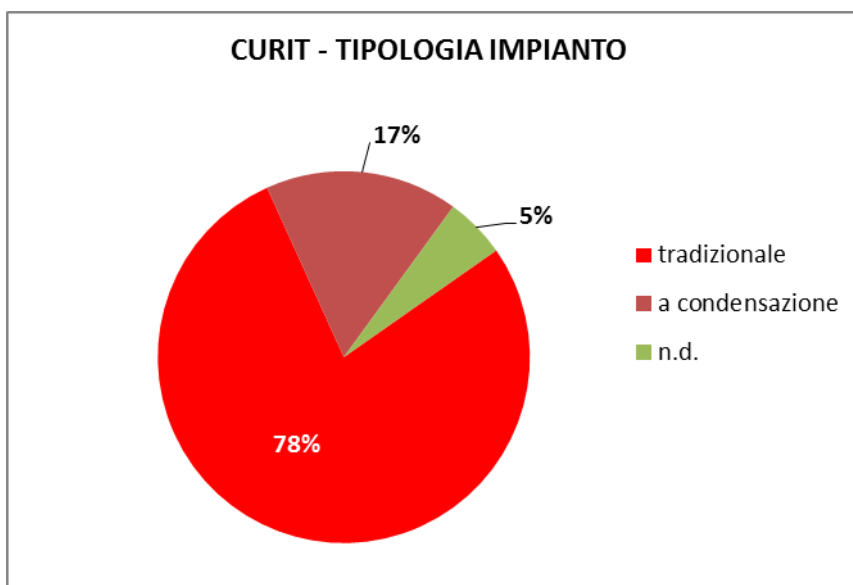
CARATTERIZZAZIONE IMPIANTI TERMICI							
Classe di potenza	GASOLIO	GPL	GAS NATURALE	LEGNA	PELLET	N.D.	TOTALE
Inferiore a 35 kW	1	5	6.401	11	94	29	6.541
35 - 50 kW	1	0	36	0	5	9	51
50-200 kW	1	1	103	1	3	83	192
superiore a 200 kW	0	0	133	0	0	45	178
N.D.	0	3	210	0	0	55	268
<b>TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>6.883</b>	<b>12</b>	<b>102</b>	<b>221</b>	<b>7.230</b>
	0,0%	0,1%	95,2%	0,2%	1,4%	3,1%	

Gli impianti termici censiti sono **7230**; si registra una massiccia presenza di piccoli impianti a metano, di potenza inferiore a 35 kW che rappresenta oltre il 90% degli impianti installati. In percentuali marginali sono presenti impianti a GPL, a gasolio, a legna e a pellet.

Nei grafici seguenti viene presentata un'analisi della tipologia di combustibile utilizzato e dei rendimenti di combustione registrati.

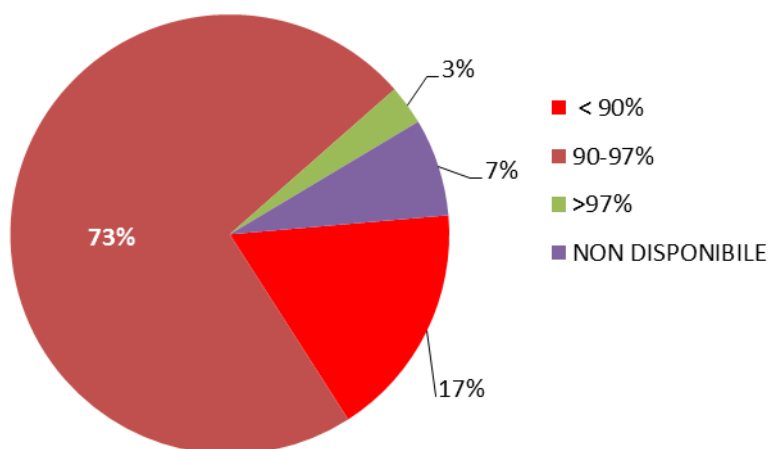


Come già evidenziato nella tabella precedente il combustibile principale è il gas naturale. Rispetto all'efficienza degli impianti termici emerge come il 17% degli impianti sia a condensazione e il rendimento di combustione sia nettamente migliorato negli anni.

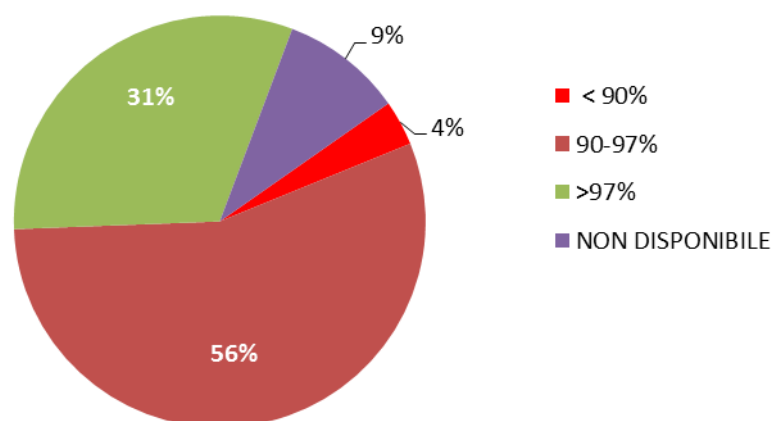


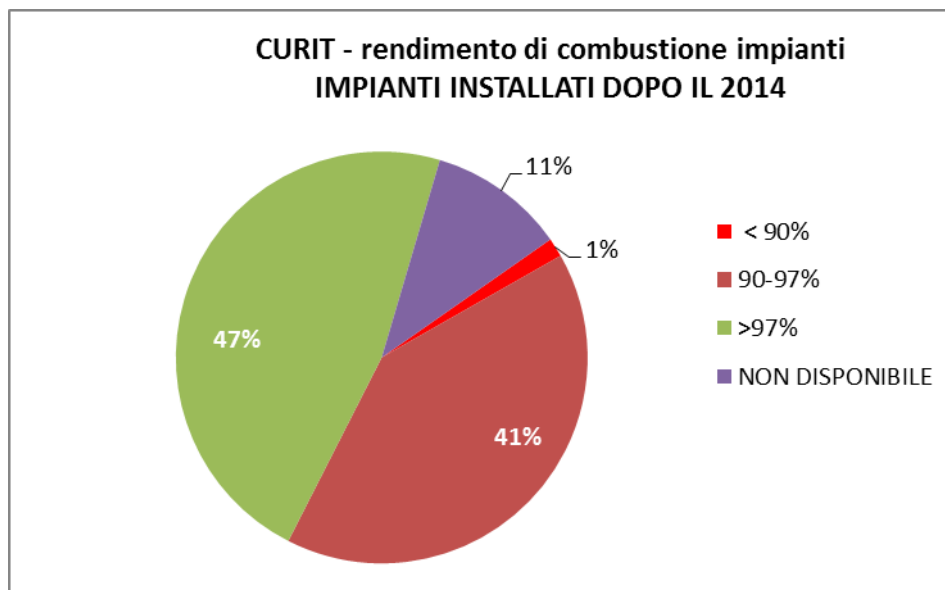


**CURIT - rendimento di combustione  
IMPIANTI INSTALLATI PRIMA DEL 2005**



**CURIT - rendimento di combustione impianti  
IMPIANTI INSTALLATI DOPO IL 2005**





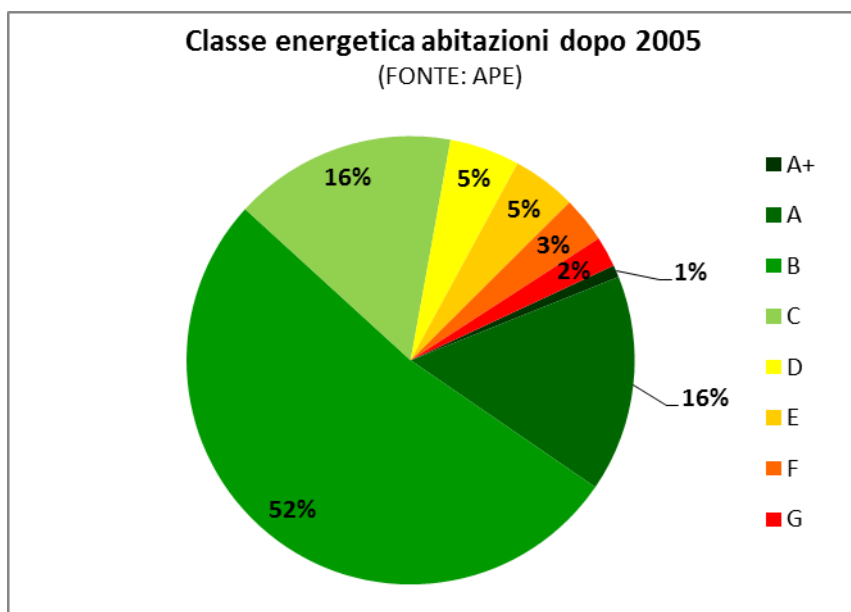
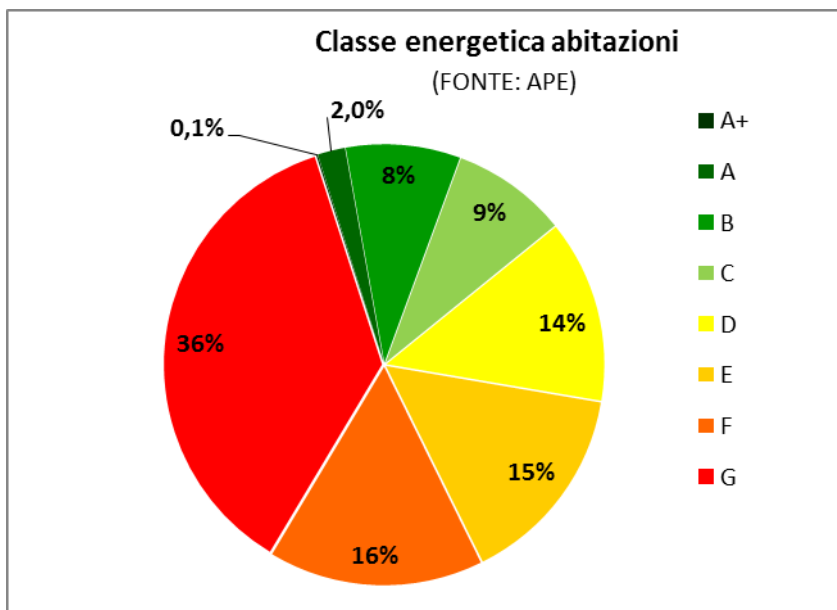
## 2.3 Catasto energetico edifici regionale (CEER)

Il Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER) è un Servizio attraverso il quale l'Organismo di Accreditamento (O.d.A.) gestisce l'archiviazione e la consultazione informatizzata degli APE redatti dai soggetti certificatori in Regione Lombardia.

I dati contenuti negli APE depositati nel Catasto Energetico degli Edifici Regionale sono disponibili anche in formato OpenData che è stato analizzato e i cui dati sono stati presi in considerazione sia per la costruzione del MEI che per l'aggiornamento delle azioni del PAES.

Il numero totale di APE disponibili è 3620 e nelle tabelle e nelle immagini seguenti vengono illustrati alcuni dei dati che emergono dal database.

Nel grafico seguente viene riportata la distribuzione percentuale nelle diverse classi energetiche relativamente a tutti gli APE (da cui emerge una prevalenza della classe G), mentre in quello successivo solo per gli edifici realizzati dopo il 2005, anno della baseline del PAES. Emerge chiaramente come i nuovi edifici siano stati costruiti in classi energetiche più efficienti.



Altri dati utili che emergono dagli APE e che sono stati presi in considerazione per l'aggiornamento delle azioni del PAES, sono le installazioni di impianti di solare termico, gli impianti fotovoltaici e la presenza di caldaie a condensazione, interventi di riqualificazione edilizia dell'involucro.

## 2.4 Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente – dati ENEA

Per l'aggiornamento dello stato di avanzamento delle azioni del PAES sono stati considerati anche i dati disponibili nelle pubblicazioni ENEA relativi alle detrazioni fiscali del 55-65% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente. L'analisi statistica dei dati è disponibile fino all'anno 2013 su base nazionale e regionale.

Di seguito alcuni dati emersi dall'analisi delle pubblicazioni.

L'intervento che viene realizzato con più frequenza è la sostituzione degli infissi, seguito dalla sostituzione dell'impianto termico, l'installazione di un impianto solare termico e per finire, con percentuali molto ridotte, interventi sull'involucro (coibentazione pareti e copertura). La tendenza evidenziata da questi dati viene confermata anche dai dati disponibili in CENED e dai dati emersi dai questionari inviati ai cittadini.

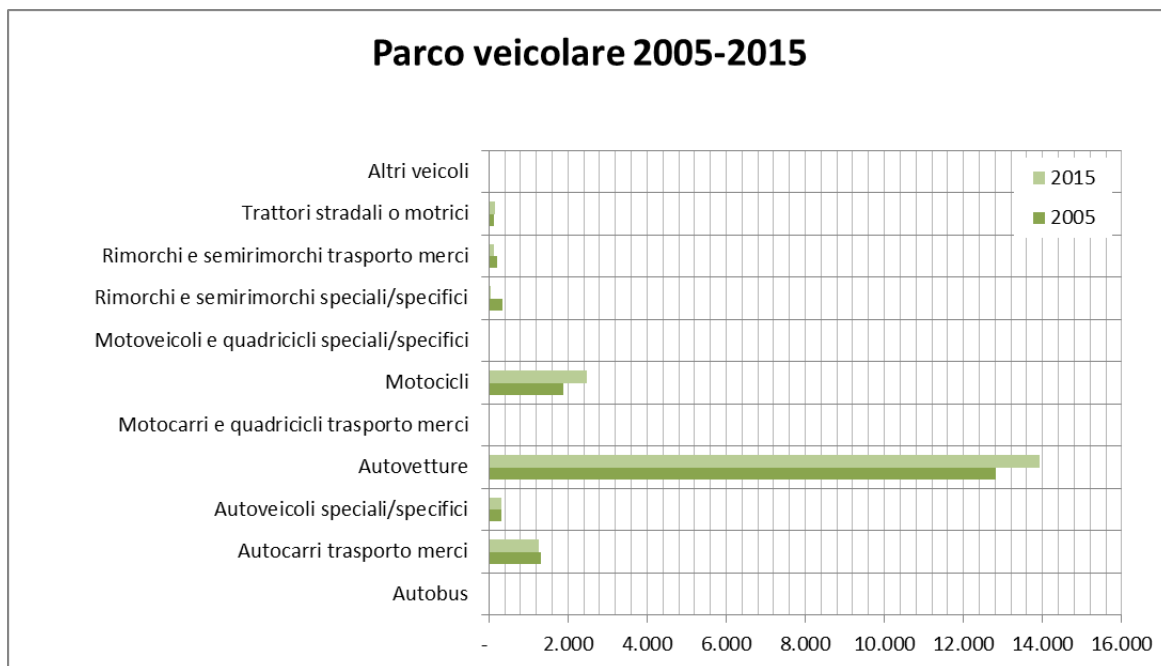
DATI ENEA				
NUMERO PRATICHE INVIATE	2010	2011	2012	2013
Italia	405.600	280.700	265.000	356.000
Lombardia	87.851	62.205	58.702	79.143
Percentuale pratiche della Lombardia	21,7%	22,2%	22,2%	22,2%
DISTRIBUZIONE INTERVENTI PER TIPOLOGIA - LOMBARDIA	2010	2011	2012	2013
<i>infissi</i>	59%	63%	68%	72%
<i>pareti</i>	1%	1%	1%	1%
<i>coperture</i>	2%	2%	1%	1%
<i>solare</i>	9%	8%	6%	5%
<i>impianto</i>	28%	25%	22%	21%

## 2.5 Parco veicolare

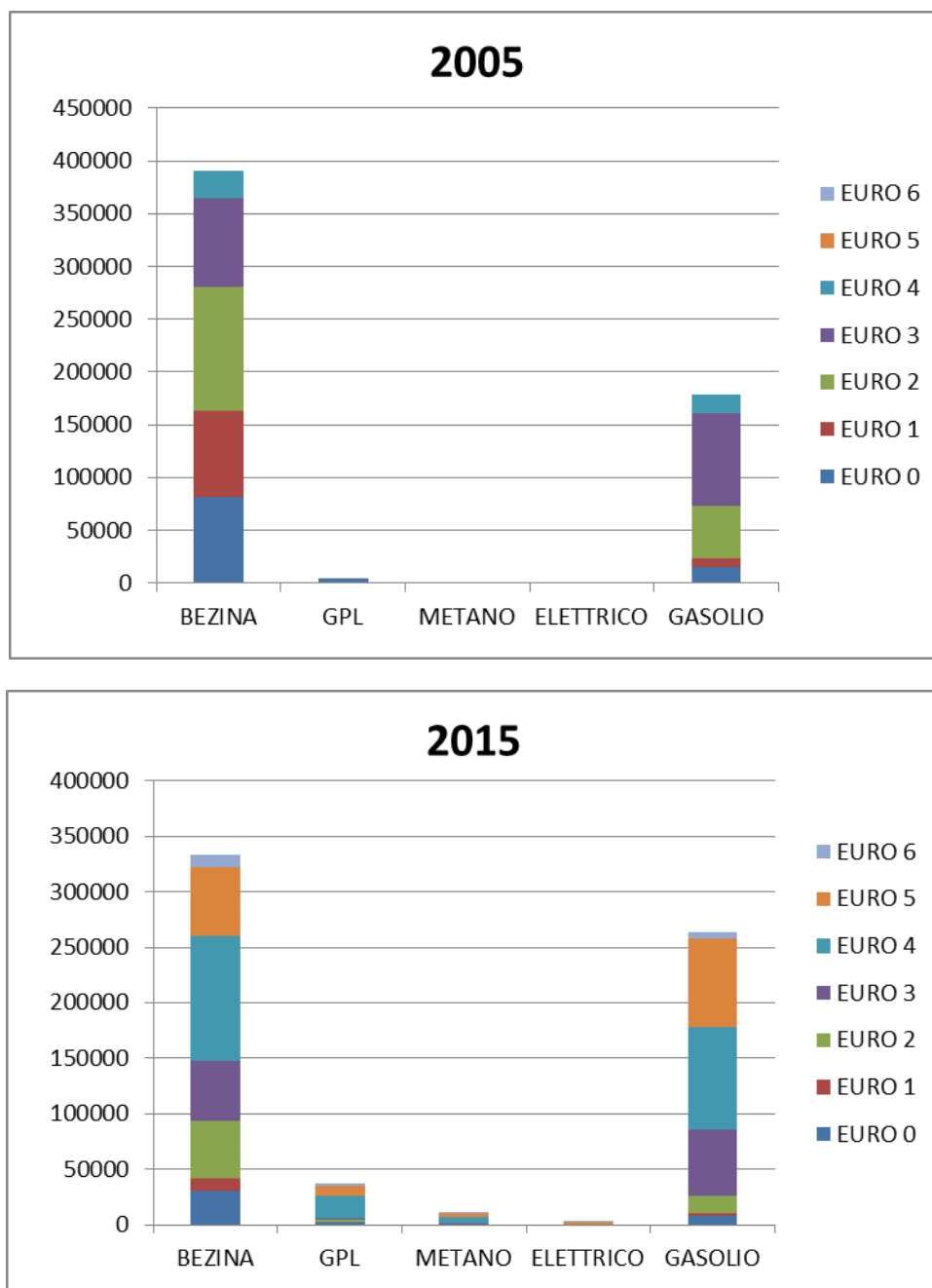
Sono stati analizzati i dati disponibili sulla banca dati ACI (Automobile Club Italiano) che riporta il numero di veicoli immatricolati in ogni anno, suddivisi per alimentazione e per classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici), relativamente alla Provincia di Bergamo.

L'evoluzione del parco veicolare per categoria del Comune di Dalmine tra il 2005 e il 2015 mostra come si siano verificati aumenti nel numero di autoveicoli e dei motocicli. Complessivamente si è avuto un incremento del numero di veicoli pari al 7 % dal 2005 al 2015.

Il numero di autoveicoli nel 2015 è pari a 18338 e il numero di autoveicoli per abitanti è pari a 0.79 .



La situazione illustrata nei grafici successivi riguarda il numero di autoveicoli immatricolati al 2005 e nel 2015, suddivisi per categoria veicolare e per classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici), relativamente alla Provincia di Bergamo. E' evidente l'efficientamento del parco auto avvenuto nel corso degli anni in quanto al 2015 compaiono veicoli Euro 5 e 6 e aumentano gli Euro 4 sia a benzina che a gasolio, mentre si riducono le classi meno efficienti da Euro 3 a Euro 0. Per quanto riguarda la tipologia di alimentazione, aumenta notevolmente il gasolio, così come il GPL e il metano e compare il vettore elettrico.



## 2.6 Impianti di produzione locale di energia

### 2.6.1 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 al sistema di incentivazione del Conto Energia. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati sul

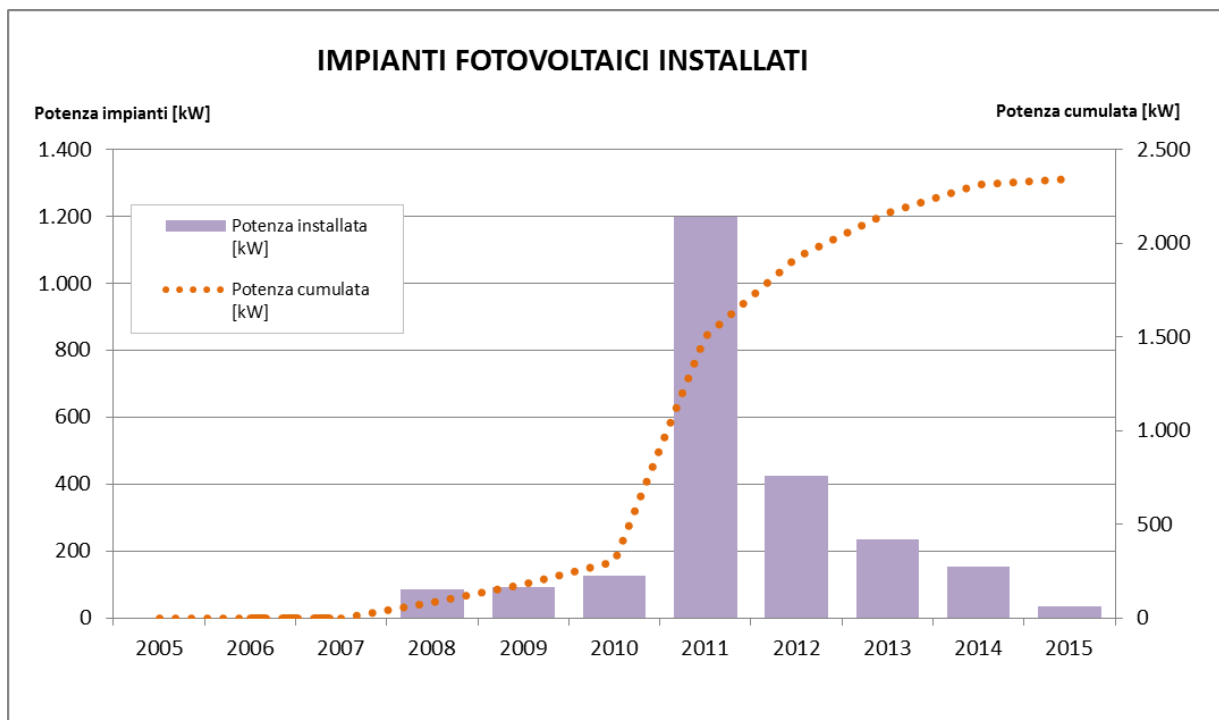
territorio comunale ed incentivati nell'ambito del Conto Energia. I dati sono disponibili fino al 2013, anno in cui si sono conclusi gli incentivi statali.

Dal 2013 ad oggi la situazione è stata ricostruita attraverso le pratiche FERCEL disponibili sul portale MUTA con accesso riservato ad ogni Comune che contengono informazioni per installazioni di impianti a fonti rinnovabili. Tutte le pratiche disponibili dal 2013 al 2015 riportano solo impianti fotovoltaici

La produzione energetica complessiva al 2015 derivante da impianti fotovoltaici è di 2408 MWh.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI				
Anno	Potenza installata [kW]	Potenza cumulata [kW]	Produzione potenziale cumulata [MWh]	n. impianti
2005	0	0	0	0
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	85	85	87	13
2009	93	178	182	14
2010	126	303	311	22
2011	1.200	1.503	1.542	55
2012	424	1.927	1.976	47
2013	236	2.163	2.218	51
2014	153	2.315	2.375	27
2015	33	2.348	2.408	4
<b>TOTALE</b>	<b>2.348</b>	<b>2.348</b>	<b>2.408</b>	<b>233</b>

La situazione di Dalmine al 2015 è illustrata nella tabella successiva: sono stati installati 233 impianti per una potenza complessiva superiore a 2,3 MW. La potenza maggiore è stata installata nel 2011, che corrisponde al periodo degli incentivi statali.



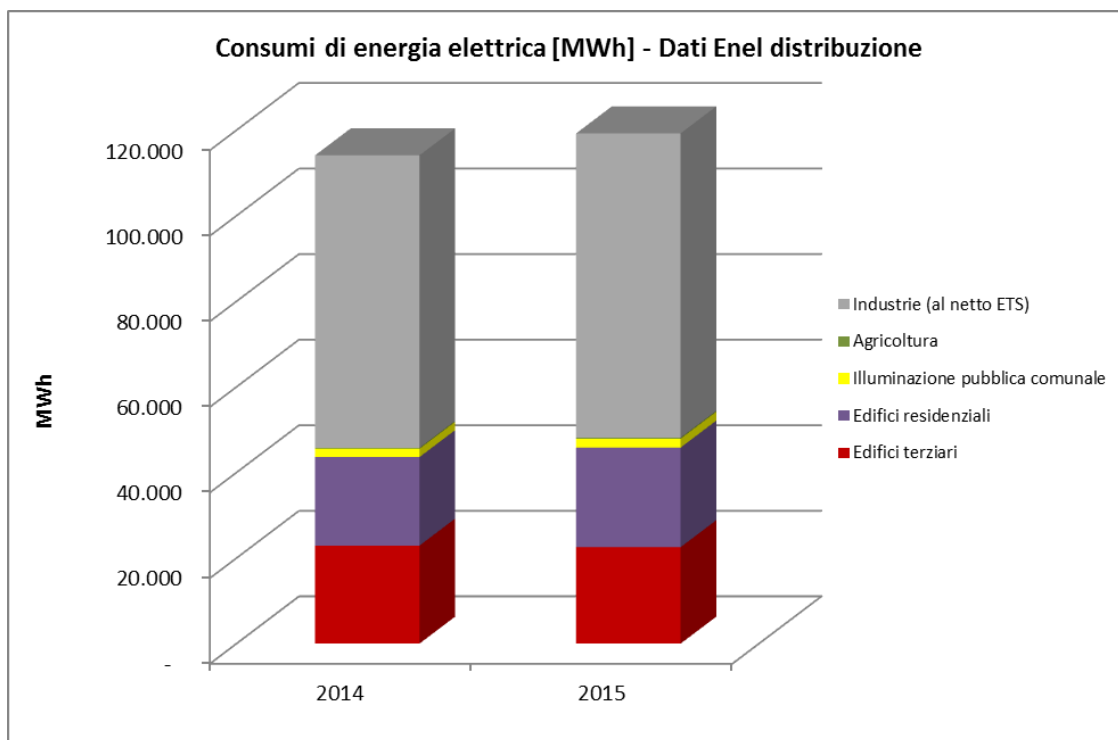
## 2.7 Distributori locali

### 2.7.1 Consumi di energia elettrica

Il distributore locale di energia elettrica Enel Distribuzione ha fornito i dati di consumo ripartiti per categoria merceologica per gli anni 2013-2015. Di seguito vengono riportati i dati e vengono rappresentati graficamente gli anni 2014-2015. Il consumo complessivo è di poco superiore ai 119 GWh e aumenta dal 2014 al 2015. Il settore produttivo ha il peso maggiore sul bilancio complessivo, seguito da settore residenziale, terziario, agricoltura e illuminazione pubblica.



Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Categoria	Consumi (kWh)
2012	Lombardia	Bergamo	Dalmine	16091	Edifici, attrezzature/impianti comunali	3.646.950
					Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	18.693.913
					Edifici residenziali	23.631.790
					Illuminazione pubblica comunale	1.904.724
					Agricoltura	175.784
					Industrie (al netto ETS)	258.556.493
					<b>Totale Dalmine Anno 2012</b>	<b>306.609.654</b>
Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Categoria	Consumi (kWh)
2013	Lombardia	Bergamo	Dalmine	16091	Edifici, attrezzature/impianti comunali	6.408.180
					Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	15.352.816
					Edifici residenziali	23.927.317
					Illuminazione pubblica comunale	1.883.390
					Agricoltura	230.579
					Industrie (al netto ETS)	21.910.833
					<b>Totale Dalmine Anno 2013</b>	<b>69.713.115</b>
Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Categoria	Consumi (kWh)
2014	Lombardia	Bergamo	Dalmine	16091	Edifici, attrezzature/impianti comunali	0
					Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	22.897.033
					Edifici residenziali	20.691.992
					Illuminazione pubblica comunale	1.948.783
					Agricoltura	192.367
					Industrie (al netto ETS)	68.366.664
					<b>Totale Dalmine Anno 2014</b>	<b>114.096.839</b>
Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Categoria	Consumi (kWh)
2015	Lombardia	Bergamo	Dalmine	16091	Edifici, attrezzature/impianti comunali	0
					Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	22.544.111
					Edifici residenziali	23.272.568
					Illuminazione pubblica comunale	2.078.320
					Agricoltura	212.670
					Industrie (al netto ETS)	71.132.386
					<b>Totale Dalmine Anno 2015</b>	<b>119.240.055</b>

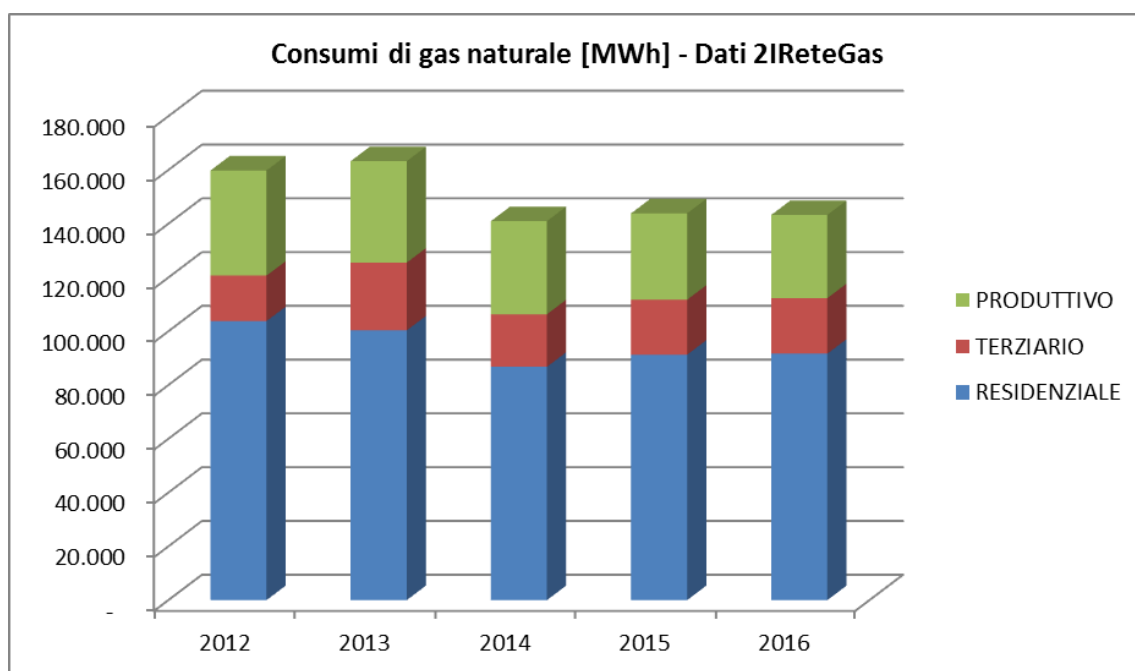


I dati al 2015 sono stati utilizzati per la costruzione del MEI; le voci “Agricoltura” e “Industria” rientrano entrambe nel settore produttivo.

### 2.7.2 Consumi di gas naturale

Il distributore locale di gas naturale 2IReteGas ha fornito i dati di consumo per il 2015 ripartiti per i seguenti settori comunale, terziario, residenziale e produttivo.

GAS NATURALE - 2IRETEGAS											
DESCRIZIONE		VOLUMI DISTRIBUITI - mc					NUMERO UTENTI				
		2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Riscaldamento	C1	1.759.099	2.624.397	2.034.832	2.129.000	2.149.732	305	128	99	100	93
Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	C2	390.937	702.119	635.984	784.375	681.090	1.208	2.198	2.675	2.460	2.617
Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione acqua calda	C3	10.418.635	9.748.510	8.403.675	8.725.077	8.867.529	8.434	7.658	7.176	7.387	7.282
Uso condizionamento	C4	1.399	692	396	726	1.234	2	1	3		2
Uso condizionamento + riscaldamento	C5	18.553	456	5.710	7.154	5.525	3	4	4	3	1
Uso tecnologico (artigianale - industriale)	T1	2.298.710	400.441	254.567	223.780	107.983	234	11	9	5	4
Uso tecnologico - riscaldamento	T2	1.755.641	3.528.806	3.347.434	3.114.608	3.110.697	50	256	255	252	248
<b>TOTALE</b>		<b>16.642.975</b>	<b>17.005.421</b>	<b>14.682.596</b>	<b>14.984.718</b>	<b>14.923.789</b>	<b>10.236</b>	<b>10.256</b>	<b>10.221</b>	<b>10.207</b>	<b>10.247</b>



Il settore prevalente è quello residenziale, seguito da quello produttivo e infine quello terziario e comunale.

I dati relativi al 2015, opportunamente corretti sulla base dei gradi giorno, sono stati utilizzati per la costruzione del MEI

### 2.7.3 Teleriscaldamento

Sul territorio di Dalmine sono presenti due impianti di cogenerazione in ETS, quello della Tenaris e quello della REA, la cui produzione è auto consumata direttamente dagli stabilimenti stessi.

Dall'impianto di cogenerazione di Tenaris deriva una rete di teleriscaldamento che fornisce calore ad una rete piuttosto estesa su tutto il territorio. Di seguito i dati forniti da Tenaris.

RETE TELERISCALDAMENTO TENARIS			
TIPO UTENZA	N. UTENZE	N. PUNTI CONSEGNA CALORE	MWh
PUBBLICO	4	14	3.344
TERZIARIO	10	14	4.189
RESIDENZIALE	57	57	8.457
<b>TOTALE</b>	<b>71</b>	<b>85</b>	<b>15.990</b>

## 2.8 Banca dati SIRENA

Ad integrazione dei dati di consumo forniti dai distributori locali, per la determinazione dei consumi energetici a livello comunale e conseguentemente per la definizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> sono stati analizzati anche i dati estratti dalla banca dati SIRENA e SIRENA20 messi a disposizione da Regione Lombardia, che dettagliano fino al livello comunale i consumi energetici.

**SIRENA** (Sistema Informativo Regionale Energia ed Ambiente) nasce con il preciso obiettivo di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione e di trasmissione/distribuzione di energia sul territorio lombardo, parametri cruciali per la competitività e la sostenibilità ambientale. Con questo obiettivo, garantendo un alto grado di aggiornamento delle informazioni e la loro restituzione in piena trasparenza con un innovativo servizio su internet, il sistema fornisce tutte le informazioni che, ai diversi livelli territoriali e rispetto ai diversi ambiti di interesse, consentono di ricostruire le dinamiche energetiche della Lombardia.

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).

Pur utilizzando banche dati con il massimo dettaglio spaziale disponibile per scendere a scala comunale sono necessari processi di disaggregazione, che possono quindi necessitare di una taratura/correzione a livello comunale.

L'ultimo aggiornamento disponibile si riferisce al:

- 2014 per i vettori gas naturale, GPL, gasolio, benzina, biomassa relativi ai settori residenziale, terziario, industria e agricoltura

- 2012 per il settore trasporti (tutti i vettori) e per il vettore energia elettrica (di tutti i settori)

## 2.9 Banche dati comunali

L'ufficio tecnico ha fornito i seguenti dati utili alla costruzione del MEI e all'aggiornamento delle azioni:

- i consumi energetici degli edifici pubblici elettrici e termici relativi all'anno 2015

DATI ANAGRAFICI EDIFICI			CONSUMI ENERGETICI	
	NOME EDIFICIO	INDIRIZZO	CONSUMI TERMICI [metri cubi di gas]	CONSUMI ELETTRICI [kWh]
			2015	2015
1	CASA MUNICIPALE	P.za Libertà. 1	TLR	183.704
2	Ufficio Tecnico	P.zza Libertà, 3	TLR	3.433
3	A.C. Igiene	Via Marconi	TLR	30.334
4	Serv. Casa	Via Marconi 4	TLR	-
5	Vigili Urbani	Via Marconi 4	TLR	32.987
6	Serv. Casa - parti comuni immobile V.Dante	Via Dante 4	-	4.968
7	Magazzino	Via Fiume Adda	4.134	29.653
8	Servizi comunali - Acquedotto	Via Fiume Adda	-	-
9	Serv. Sociali	Via Roma 37	650	-
10	Monumento	Via Tre Venezie	-	1.301
11	Asilo Nido	Via Roma		35.289
12	ASILO-MATERNA - "Giovanni XXIII"	Via Alfieri 1 - fraz. Mariano	32.612	17.852
13	ASILO-MATERNA - "Giovanni XXIII" - Appart. Suore	Via Alfieri - fraz. Mariano		-
14	MATERNA - S. Maria - "RODARI"	S. Maria D'Oleno, 2	24.132	24.815
15	MATERNA - S. Maria - "RODARI" Appart	S. Maria D'Oleno, 2	-	
16	MATERNA - Sabbio - "Beretta Molla"	Via F.lli Chiesa, 1	46.973	23.612
17	MATERNA Sforzatica S.Andrea - "C.Cittadini"	Via Manzoni, 74	1.948	23.871
18	MATERNA Sforzatica S.Andrea - "C.Cittadini" Appart	Via Manzoni, 74	-	
19	MATERNA - Brembo - "Piazzoli	Via Pesenti, 57	27.424	27.132
20	associativo	Via Tre Venezie 23	141.211	6.529
21	ELEMENTARE/MEDIE - SABBIO A.Moro2 - Manzoni	Via Don Cortesi	46.112	62.591
22	MEDIE + Palestra - A.Moro	Via Olimpiadi	106.733	93.639
23	ELEMENTARE - Collodi	Via S. Maria D'Oleno, 6	32.181	35.966
24	ELEMENTARE + palestra Alighieri	Via Santuario, 8	40.008	50.111
25	ELEMENTARE+palestra De Amicis	Via XXV aprile 174	58.241	42.679
26	ELEMENTARE Carducci	Viale Betelli 17	TLR	65.651
27	MEDIA + palestra Camozzi	Via Manzoni 37	TLR	42.899
28	BIBLIOTECA Ragazzi (Laboratorio pittura)	Via carrara	3.873	792
29	Centro Culturale ex biblioteca cineteatro	Via Kennedy 1	TLR	22.437
30	Biblioteca	Via Pasubio/Via Camozzi	TLR	168.418
31	CAMPO SPORTIVO Mariano	Via V Cave 16	9.138	12.673
32	CAMPO SPORTIVO Sforzatica - polisportiva	Via Moroni 2 / via guzzanica	9.212	14.611
33	CAMPO SPORTIVO Sabbio	Via Brigata di Dio 112	5.341	10.553
34	CAMPO SPORTIVO Guzzanica	Via Piemonte	7.428	29.240
35	CAMPO SPORTIVO Brembo	Via Bastone	7.212	9.738
36	Area feste	Via Lallio/stella alpina		4.013
37	Acquedotto - pozzo	Via Albegno		
38	Acquedotto - pozzo	Via Fiume Adda		
39	Acquedotto - pozzo	Via Bastone		
40	Acquedotto - Torre e pressurizzazione	Via Filzi		
41	Depuratore	Via Cave		
42	Fontana	Pzza dei Caduti		90.945
43	C.S.A. - Centro Diurno Anziani (solo CDA dal 2009)	Via Locatelli 4	1.875	48.131

DATI ANAGRAFICI EDIFICI		CONSUMI ENERGETICI	
NOME EDIFICIO	INDIRIZZO	CONSUMI TERMICI [metri cubi di gas]	CONSUMI ELETTRICI [kWh]
		2015	2015
44 Spazio Giochi diventa C.S.A.	Via Cinquecentenario/Via Locatelli	TLR	19.362
45 C. Fior di Cristallo - ora chiuso e dismesso	Via S. Maria D'Oleno	6.429	-
46 Centro Polifunzionale	Via S. Maria D'Oleno		-
47 Informa Giovani	Via Dall'Ovo		5.858
48 Cimitero Dalmine	Via Rimembranze 6		34.215
49 Cimitero Mariano	Via Osio Sopra/Fosse Ardeatine		20.040
50 Cimitero Sabbio	Via Don Cortesi/ Via del Cimitero		11.466
51 Cimitero Vecchio	Via Battisti		405
52 Mercato Comunale	via Kennedy		6.762
53 Associazione Pensionato	Via Roma	1.580	287
54 Condominio - Scale	Via Carrara 25		-
55 Condominio - Scale	Via Carrara 19		-
56 Condominio - Scale	Via Dall'Ovo 9		-
57 Condominio - Scale	Via Dall'Ovo 15		-
58 Condominio - Scale	Via Dante, 18		156
59 Condominio - Scale	P.zza Castello 21		186
60 Condominio - Scale casa Anziani	P.zza Castello, 19		146
61 Immobile Via Fossa	Via Fossa	3.528	-
62 Sede Associazione Via Fossa	Via Fossa	3.901	-
63 Piscina Scoperta	Via Tofane	A carico dell'utenza	A carico dell'utenza
64 Piscina Comunale	via Locatelli, 88	A carico dell'utenza	A carico dell'utenza
65 ONDABLU S.C.ARL	V. Locatelli, 88	A carico dell'utenza	A carico dell'utenza
<b>TOTALE</b>		<b>623.891</b>	<b>1.351.465</b>

- l'elenco delle pratiche edilizie utili ad individuare interventi di riqualificazione energetica edilizia
- i questionari distribuiti ai cittadini e agli stakeholder per individuare interventi di efficienza energetica realizzati
- descrizione degli acquisti verdi effettuati; i dati sono parziali in quanto si riferiscono solo agli acquisti dell'ufficio segreteria ed ecologia

ACQUISTI VERDI - GPP										
DESCRIZIONE		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
risme di carta	n.	10	500	650	930		500	245	560	320
cartucce ink-jet rigenerate	n.		15	15						
contenitori per raccolta differenziata frazione organica	n.	786		721		200	200	320	55	250

- dati relativi al bike sharing e ai cicloposteggi
- dati relativi al pedibus

- i dati relati al parco auto comunale (mezzo, descrizione, targa, alimentazione, km percorsi );

PARCO AUTO COMUNALE					
marca	modello	alimentazione	tipo utilizzo	anno immatricolazione	km percorsi
FIAT GRANDE PUNTO	YA062AB	benzina	polizia locale	2009	83.433,0
FIAT BRAVO	YA443AC	benzina	polizia locale	2009	147.099,0
OPEL VIVARO	DN264DL	benzina	polizia locale	2008	116.690,0
MAZDA 6	DA206FX	benzina	polizia locale	2006	176.710,0
BMW 800R	AB92828	benzina	polizia locale	1997	55.413,0
BMW 800R	AB92829	benzina	polizia locale	1997	55.665,0
GREAT WALL HOOVER	EJ399KW	benzina	protezione civile	2011	20.680,0
FIAT PUNTO	BS028BW	benzina	affari generali	2001	86.783,0
FIAT PALIO - BIBLIOTECA	BS025BW	benzina	servizi sociali	2001	71.439,0
FIAT DOBLO'	EC141ZA	benzina	servizi sociali	2010	33.972,0
PIAGGIO PORTER	DT078EE	benzina	ufficio tecnico	2008	86.323,0
NISSAN PICK UP	CP587CZ	gasolio	protezione civile	2004	54.875,0
FORD TRANSIT	AZ924DL	gasolio	protezione civile	1998	191.964,0
FIAT IVECO	DK987XH	gasolio	protezione civile	1997	88.562,0
FORD TRANSIT VAN 280	DX835JP	gasolio	protezione civile	2009	46.284,0
FORD TRANSIT 350 cassone	DX882JW	gasolio	protezione civile	2009	21.440,0
RENAULT TRAFIC	EL395HE	gasolio	protezione civile	2012	20.022,0
FIAT DOBLO'	EB656ZR	gasolio	servizi sociali	2011	24.984,0
FIAT DOBLO'	DK260WX	gasolio	servizi sociali	2007	42.238,0
FIAT DUCATO	BR380BY	gasolio	ufficio tecnico	2001	17.620,0
NUOVO FIAT DUCATO	DV844PL	gasolio	ufficio tecnico	2009	36.798,0
IVECO DAILY	CA135MA	gasolio	ufficio tecnico	2010	59.229,0
FIAT PANDA	EB292RD	gpl	servizi sociali	2010	23.280,0
FIAT NUOVA PANDA	DV496KI	metano	ufficio tecnico	2009	25.159,0
FIAT NUOVA PANDA	DV499KI	metano	ufficio tecnico	2009	24.545,0
FIAT FIORINO	EB365ZG	metano	ufficio tecnico	2010	49.993,0
FIAT DOBLO'	EB373ZG	metano	ufficio tecnico	2010	61.053,0

- relazione tecnica con la certificazione della quantità di CO<sub>2</sub> fissata grazie alla realizzazione di due boschi a Dalmine
- numero di lampadine a risparmio energetico distribuite gratuitamente ai cittadini
- dati di utilizzo della colonnina elettrica di ricarica per autoveicoli posizionata in Piazza Risorgimento e messa disposizione gratuitamente dei cittadini

- il parco lampade per illuminazione pubblica

PARCO LAMPADE ILLUMINAZIONE PUBBLICA					
TIPI DI LAMPADE			n. lampade		
tipo sorgente luminosa	potenza nominale W	potenza effettiva W (con alimentatore)	2005	2012	2015
vapori di mercurio	50	61	2	2	2
	80	97,6	2	2	101
	125	152,5	468	468	183
	150	183	-	-	-
	250	305	6	6	6
vapori di sodio alta pressione	50	61	11	33	33
	70	85,4	764	764	907
	100	122	1.267	1.327	1.533
	150	183	930	962	962
	250	305	127	127	127
	400	488	7	7	7
risparmio energetico	15	18,3	11	11	11
incandescenza	60	73,2	2	2	2
vapori di sodio bassa pressione	90	109,8	-	-	-
	135	164,7	-	-	-
alogeni	60	73,2	4	4	4
	100	122	16	16	16
	150	183	4	4	4
	120	146,4	37	37	37
vapori di alogenuri metallici	70	85,4	1	1	1
	100	122	75	75	75
	150	183	4	4	4
	250	305	1	1	1
fluorescenti generiche	18	21,96	7	7	7
	36	43,92	13	13	13
LED	50	61	-	-	-
	75	91,5	-	-	-
	110	134,2	-	-	14
TOTALE			3.759	3.873	4.050

## 2.10 Risultati di questionari

### 2.10.1 Questionari distribuiti ai cittadini

Al fine di indagare la specifica situazione di Dalmine, l'Amministrazione, coinvolgendo le scuole del territorio, ha distribuito un questionario intitolato ***"Interventi di risparmio nelle abitazioni e nei trasporti residenziali"*** relativo agli interventi di risparmio energetico o utilizzo delle fonti rinnovabili eseguiti nel periodo 2012-2015.



**Monitoraggio del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile**

**Questionario n. 1**

**Interventi di risparmio nelle abitazioni effettuati negli ultimi 3 anni (2013-2016)**

1. Se nel corso degli ultimi 3 anni avete sostituito apparecchiature elettriche inefficienti con altre efficienti, indicatelo qui di seguito (per es. sostituzione di n. faretti alogeni con lampade a LED; sostituzione del frigorifero in classe C con un apparecchio in Classe A++ o A+++; sostituzione di un vecchio televisore a tubo catodico di 20" con un televisore a LED di 32"):

.....

2. Se nel corso degli ultimi 3 anni avete sostituito la caldaia autonoma con una a condensazione o con una pompa di calore, indicatelo qui di seguito:

.....

3. Se nel corso degli ultimi 3 anni avete installato un impianto fotovoltaico o un impianto solare termico (per produrre acqua calda), indicatelo qui di seguito (per es.: impianto fotovoltaico di 2,9 kW; 4 mq di collettori solari piani):

.....

4. Se nel corso degli ultimi 3 anni avete effettuato interventi di isolamento della vostra abitazione, indicatelo qui di seguito (per es.: sostituire n. finestre con telaio in legno e vetro singolo; isolato sottotetto per n. mq; isolati dall'interno n. mq di parete rivolta a nord):

.....

5. Per gli interventi che avete effettuato avete chiesto o chiederete la detrazione fiscale? ☐ sì ☐ no

 **MONITORAGGIO RISPARMI NELLE ABITAZIONI**



**Monitoraggio del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile**

**Questionario n. 2**

**Interventi di risparmio nei trasporti effettuati negli ultimi 3 anni (2013-2016)**

1) Se negli ultimi 3 anni avete acquistato un'automobile nuova, compilate la tabella seguente (trovate i dati nel libretto di circolazione):

Marca e modello veicolo	
Alimentazione (benzina, gasolio, GPL, metano, elettrica)	
Consumo carburante (litri o m <sup>3</sup> o kWh richiesti per percorrere 100 km)	
Emissioni di CO <sub>2</sub> (grammi CO <sub>2</sub> /km)	

Per l'acquisto del veicolo avete usufruito degli ecoincentivi statali del 2013-2014-2015? ☐ Sì ☐ No

2) Durante gli ultimi 3 anni avete scelto di usare più spesso i mezzi pubblici o la bicicletta in sostituzione dell'auto, rispetto agli anni precedenti? Se sì, indicate quante volte in meno (o quanti km in meno) rispetto agli anni precedenti avete usato l'automobile/le automobili su tutto 1 anno: .....

I questionari compilati vanno restituiti a scuola entro il 7/4/2017.

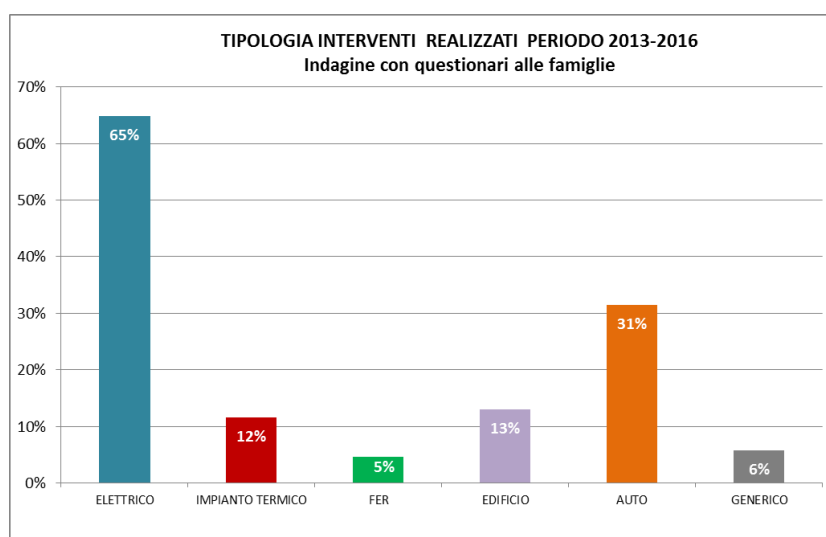
Potrai così ricevere:

- una lampadina a basso consumo;
- un riduttore di flusso da applicare al tubo flessibile della doccia.

Si ringrazia per la preziosa collaborazione.

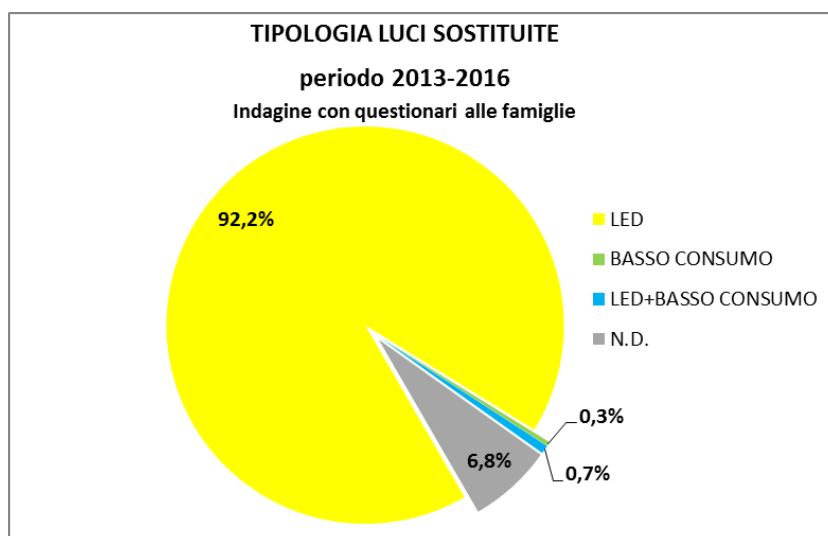
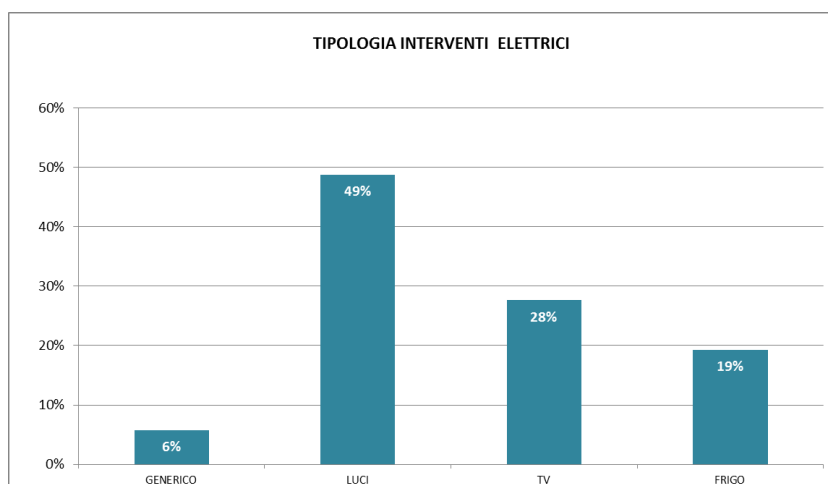
 **MONITORAGGIO RISPARMI NELLE ABITAZIONI**

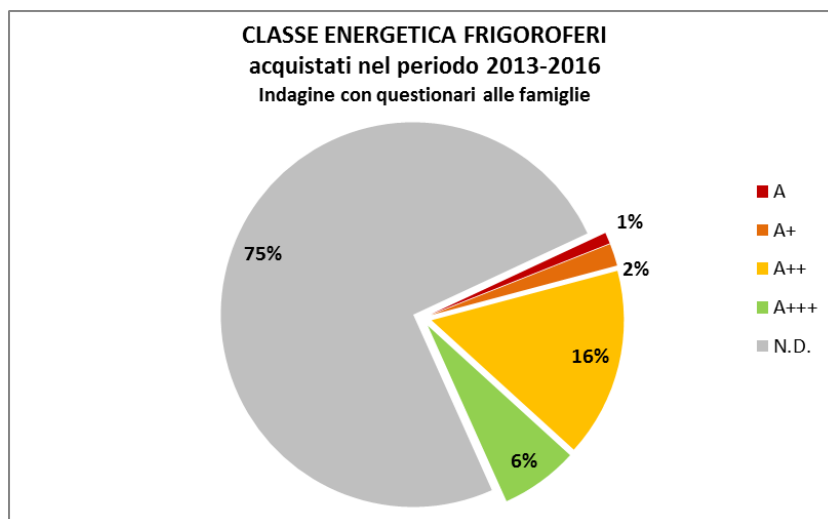
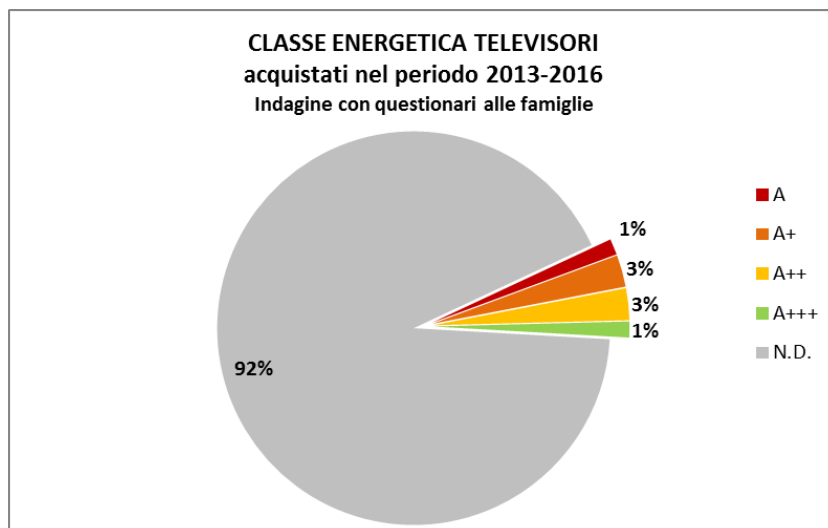
I dati raccolti (circa 560 questionari) hanno permesso di censire un numero di famiglie pari al 6% delle famiglie totali del territorio e seppur rappresenti un campione statistico limitato, i risultati dei questionari sono molto utili e sono stati presi in considerazione per alcune valutazioni. Di seguito una tabella che riassume i dati emersi dall'analisi dei questionari. Gli interventi che le famiglie affrontano con più facilità (65% degli intervistati) sono interventi che consentono di ottenere un risparmio elettrico (sostituzione lampade, elettrodomestici...), seguiti dalla sostituzione dell'auto (31%) interventi sull'involucro (13%), sostituzione dell'impianto termico (12%), interventi di risparmio energetico non meglio specificati (6%) e installazione di impianti a fonti rinnovabili (5%).



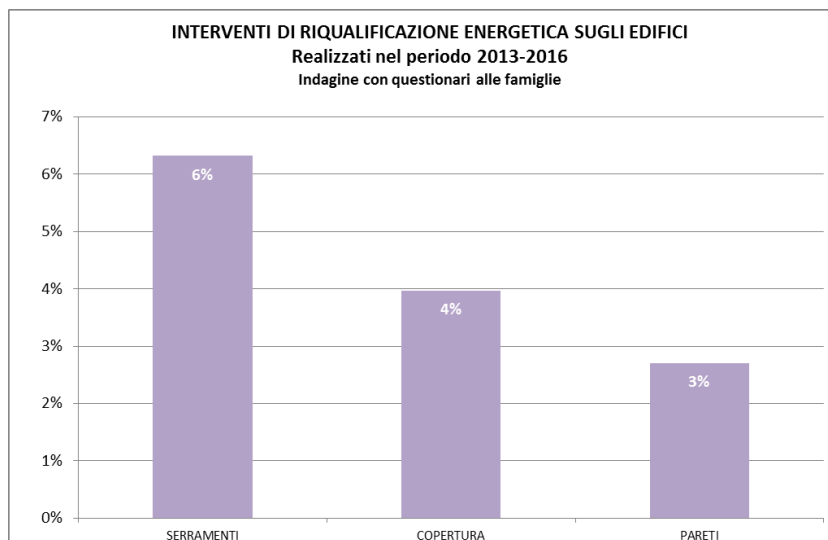


Per quanto riguarda gli interventi elettrici circa la metà delle famiglie intervistate dichiara di aver sostituito le lampade di casa soprattutto con nuove lampade a LED (oltre il 90% delle sostituzioni con una media di 11 lampadine/ab.); circa un terzo delle famiglie ha sostituito il televisore (nella maggior parte dei casi senza conoscerne la classe energetica), circa un quinto delle famiglie ha sostituito il frigorifero (soprattutto in classe A++) e il 6% delle famiglie dichiara di aver eseguito un intervento di risparmio elettrico senza specificare ulteriori dettagli.

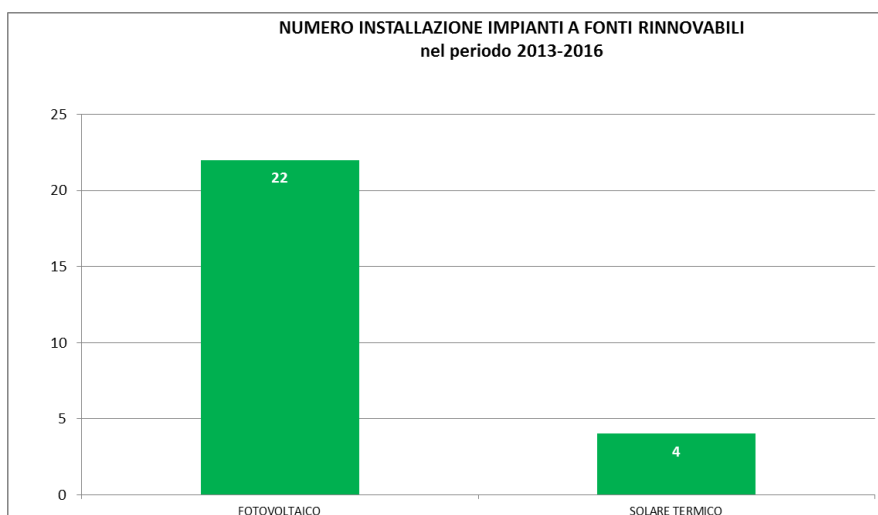




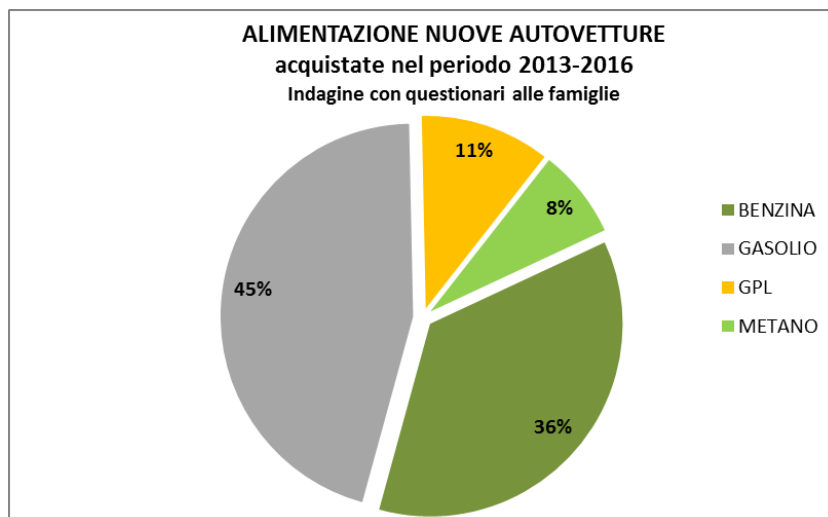
Altri interventi di efficienza energetica emersi dal questionario riguardano l'efficientamento dell'edificio: il 6% delle famiglie è intervenuta sui serramenti, il 4% sulla copertura coibentandola e il 3% ha realizzato il cappotto delle pareti verticali.



Dai questionari sono emersi pochi interventi di installazioni di impianti a fonti rinnovabili rispetto a quanti ne sono stati individuati da altre fonti: 22 impianti fotovoltaici e 4 impianti solare termico.



Per quanto riguarda la sostituzione dell'auto prevalgono le sostituzioni con auto a gasolio (45% delle sostituzioni totali), seguite da quelle a benzina (36%), a GPL (11%) e a metano (8%). Solo nel 4% delle sostituzioni è stata acquistata un'auto con emissioni inferiori a 100 g CO<sub>2</sub>/km



## 2.10.2 Questionari distribuiti agli stakeholder

Oltre ai cittadini l'Amministrazione Comunale ha coinvolto anche i principali stakeholder del territorio nella compilazione di un questionario inviato alle aziende via mail. La percentuale di risposta è stata molto ridotta ma sono comunque emersi elementi utili per la costruzione del MEI e valutare le modalità di intervento del settore produttivo e terziario.

**RISPARMIO ENERGETICO E FONTI RINNOVABILI  
NEL SETTORE TERZIARIO E INDUSTRIA**  
Questionario per il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Nome Azienda/Ente/Organizzazione		
Indirizzo (via, n° civico)		
Tipologia attività (descrizione e codice ATECO)		
Settore d'appartenenza	<input type="checkbox"/> terziario ricettivo <input type="checkbox"/> industriale <input type="checkbox"/> agricolo <input type="checkbox"/> terziario (altro)	
Tipologia fornitura elettrica	<input type="checkbox"/> bassa tensione <input type="checkbox"/> media tensione <input type="checkbox"/> alta tensione	

1. Indichi se può nella tabella seguente i consumi energetici per gli anni richiesti. E' possibile indicare, in alternativa ai consumi, la spesa in €.

VEETTORE ENERGETICO	INDICA u.d.m.	2015
Energia elettrica	<input type="checkbox"/> kWh/anno <input type="checkbox"/> €	
Gas metano	<input type="checkbox"/> mc/anno <input type="checkbox"/> €	
Gasolio	<input type="checkbox"/> litri/anno <input type="checkbox"/> €	
Olio combustibile	<input type="checkbox"/> kg/anno <input type="checkbox"/> €	
GPL	<input type="checkbox"/> kg/anno <input type="checkbox"/> €	
Legna/pellets	<input type="checkbox"/> quintali/anno <input type="checkbox"/> €	
Altro		

2. La sua attività era già presente sul territorio di DALMINE nel 2005?

3. ☐ SI

4. ☐ NO, DAL .....

5. Ha fatto svolgere la diagnosi energetica/certificazione energetica del vostro edificio?

☐ SI, la diagnosi energetica

☐ SI, la certificazione energetica (classe.....)

☐ NO

☐ NO, ma siamo interessati a fare eseguire la diagnosi energetica

6. Ha effettuato interventi di miglioramento/risparmio energetico dal 2012? Se, sì quali?

☐ installazione caldaia ad alta efficienza o a biomassa (pot nom kW.....)

☐ installazione valvole termostatiche (n.....)

RISPARMIO NEL TERZIARIO E INDUSTRIA

☐ installazione serramenti ad alta efficienza, doppi vetri (mq.....)

☐ isolamento muri o tetto (mq.....)

☐ installazione lampade a led (n°..... potenza tot installata kW.....)

☐ ALTRO (specificare, es.: inverter, recupero termico, sostituzione tecnologica di impianti termici, di condizionamento estivo, di ventilazione di macchinari a maggior efficienza)

7. In futuro, avete intenzione di effettuare interventi di miglioramento/risparmio energetico? Può descrivere brevemente l'intervento?

8. Avete effettuato installazioni di impianti di fonti energetiche rinnovabili dal 2012? Se, sì quali?

☐ pannelli solari termici per la produzione di acqua calda (mq.....)

☐ pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica (kWp.....)

☐ pompe di calore (kW elettrici..... kWh termici.....)

☐ impianti a biomassa (kW elettrici..... kWh termici.....)

☐ impianti a biogas (kW elettrici..... kWh termici..... ore funzionamento.....)

☐ teleriscaldamento (specificare il combustibile.....)

☐ cogenerazione (kW elettrici..... kWh termici..... ore funzionamento.....)

☐ altro (specificare).....

9. In futuro, ha intenzione di installare impianti di fonti energetiche rinnovabili? Se, sì quali?

10. E' interessato a partecipare ad incontri organizzati dall'Amministrazione Comunale per confrontarsi con altre realtà del suo settore sui temi dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili e cogliere eventuali opportunità e disponibilità di finanziamenti?

☐ sì

☐ no

11. Indichi un contatto

Persona da contattare:.....

Ruolo:.....

e-mail:.....

Telefono:.....

RISPARMIO NEL TERZIARIO E INDUSTRIA

Nome	indirizzo	Attività	ateco	settore	tipologia fornitura elettrica	già presente al 2005
<b>BRICOMAN ITALIA SRL</b>	via Roggia Serio Grande, 17	vendita dettaglio bricolage	47.52.1	commercio	MT	NO
<b>F.LLI ROSSI SNC</b>	via Lombardia, 45	stampa	18.12.00	industriale	BT	SI
<b>TENARIS</b>	p.za Caduti 6 luglio 1944,1	produzione tubi senza saldatura	24.20.10	industriale	AT	SI
<b>CUS BERGAMO ASD</b>	via Verdi, 56	centro sportivo	93.19.1	terziario	BT	SI
<b>FMB srl</b>	via Lodi, 7	produzione macchinari utensili	28.41.0	industriale	BT	SI
<b>SERIOPLAST SPA</b>	via Lodi, 8	produzione imballaggi materie plastiche	22.22.0	industriale	MT	SI

Gli interventi di efficienza energetica realizzati dal 2012 riguardano la sostituzione di una caldaia, l'installazione di LED , l'installazione di recuperatori di calore, di inverter , la sostituzione di pompe di ricircolo, la sostituzione di gruppi frigo e l'installazione di sistemi di monitoraggio remoto dei consumi elettrici. Sono stati segnalati anche interventi di coibentazione di pareti e copertura e installazione di serramenti ad alta efficienza m si riferiscono ad un nuovo fabbricato realizzato nel 2014.

Per quanto riguarda l'installazione di impianti a fonti rinnovabili si segnalano impianti fotovoltaici, pompe di calore e si stanno valutando installazioni di impianti di cogenerazione e trigenerazione.

### 3. MEI (Monitoring Emission Inventory) 2015

Gli usi finali di energia, ripartiti per settore merceologico, che insistono sul territorio comunale di Dalmine all'anno del presente monitoraggio (2015), sono riportati nella Tab. 1 seguente, secondo il formato richiesto dal Patto dei Sindaci.

#### 3.1 Gradi giorno

A partire dalle serie temporali di temperatura media giornaliera fornite da ARPA Lombardia relativa alla stazioni di rilevamento opportunamente scelta in base alla localizzazione rispetto al Comune di Dalmine, sono stati calcolati i Gradi-Giorno, grandezza definita nel DPR 412/93 per il calcolo del fabbisogno termico di un'area geografica, per gli anni 2012 e 2015. Dalle analisi effettuate è risultato che, nel comune di Dalmine, **il fabbisogno termico calcolato per il 2005 è superiore a quello degli anni utilizzati come riferimento per le analisi dei dati (2012, 2014, 2015).**

Per tale motivo si è scelto di correggere i dati di consumo relativi al soddisfacimento del fabbisogno termico (ossia i consumi corrispondenti a tutti i vettori escluso il vettore elettrico e applicati ai settori residenziale e terziario) così da riferirli ad una situazione climatica equivalente a quella verificatasi nel 2005 (anno di riferimento del BEI). Questa operazione è fondamentale per valutare il trend emissivo nel comune di Dalmine, senza tener conto delle variazioni indotte da situazioni particolari, non sottoponibili ad alcun tipo di controllo.

GRADI GIORNO				
ANNO	2005	2012	2014	2015
Osio Sotto (BG)	2.765	2.372	1.955	2.216

#### 3.2 Fattori di emissione

Il passaggio da consumi energetici a emissioni avviene attraverso 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.

Per quanto riguarda l'energia elettrica si utilizza invece un fattore di emissione locale dato da quello medio regionale al 2005 (0.4 ton/MWh – Fonte SIRENA) “corretto” per la quota di energia elettrica rinnovabile prodotta localmente che ha fattore di

emissione nullo. Tale scelta, permessa dalle Linee Guida Europee, consente di dare un peso adeguato in termini emissivi ai consumi di energia elettrica rispetto al parco di impianti di produzione di energia elettrica lombardo che è particolarmente virtuoso. Nella tabella seguente vengono riportati i fattori di emissione dei diversi vettori energetici utilizzati nel MEI.

FATTORI DI EMISSIONE DI CO <sub>2</sub> [tonnellate CO <sub>2</sub> /MWh]		
VETTORE ENERGETICO	STANDARD	MEI 2015
Energia Elettrica (EE)	0,4	0,392
Gas naturale	0,202	0,202
Olio combustibile	0,279	0,279
Gasolio	0,267	0,267
GPL	0,227	0,227
Benzina	0,249	0,249
Biocarburante	0÷0,267	0
Biomassa	0÷0,403	0

Tab. 1 - CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh] – 2015

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	GPL	Olio combustibil e	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	1.351,47	-	5.989,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.340,82
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	21.192,65	-	19.522,83	99,52	-	320,44	-	-	-	-	-	-	-	66,87	-	41.202,31
Edifici residenziali	23.272,57	-	113.914,66	137,35	-	1.450,35	-	-	-	-	-	-	3.384,32	330,06	-	142.489,31
Illuminazione pubblica comunale	2.078,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.078,32
Industrie (esclusi i soggetti contemplati nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione-ETS)	71.132,39	-	32.117,20	472,06	1.076,62	1.963,03	0,12	-	-	-	-	-	199,22	-	-	106.960,64
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	117.676	-	171.544	709	1.077	3.734	0	-	-	-	-	-	3.584	397	-	300.071
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	-	-	12,29	1,27	-	59,13	61,94	-	-	-	-	-	-	-	-	134,63
Trasporti pubblici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati e commerciali	2,52	-	987,07	11.868,97	-	24.129,04	15.834,36	-	-	-	-	1.959,21	-	-	-	54.781,16
Subtotale trasporti	3	-	999	11.870	-	24.188	15.896	-	-	-	-	1.959	-	-	-	54.916
Totale	117.678	-	172.543	12.579	1.077	27.922	15.896	-	-	-	-	1.959	3.584	397	-	354.987

Tab. 2 - EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> [ton] -2015

Categoria	emissioni di CO2 [t]/ emissioni di CO2 equivalenti [t]															
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
			Gas naturale	GPL	Olio combustibil e	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	529,77	-	1.209,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.739,62
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	8.307,52	-	3.943,61	22,59	-	85,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.359,28
Edifici residenziali	9.122,85	-	23.010,76	31,18	-	387,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.552,03
Illuminazione pubblica	814,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	814,70
Industrie (esclusi i soggetti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS della UE)	27.883,90	-	6.487,67	107,16	284,23	524,13	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	35.287,11
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	46.658,73	-	34.651,90	160,93	284,23	996,93	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	82.752,75
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale	-	-	2,48	0,29	-	15,79	15,42	-	-	-	-	-	-	-	-	33,98
Trasporti pubblici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trasporti privati e commerciali	0,99	-	199,39	2.694,26	-	6.442,45	3.942,76	-	-	-	-	-	-	-	-	13.279,84
Subtotale trasporti	0,99	-	201,87	2.694,54	-	6.458,24	3.958,18	-	-	-	-	-	-	-	-	13.313,82
ALTRO:																
Totale	46.659,72	-	34.853,77	2.855,47	284,23	7.455,17	3.958,21	-	-	-	-	-	-	-	-	96.066,57

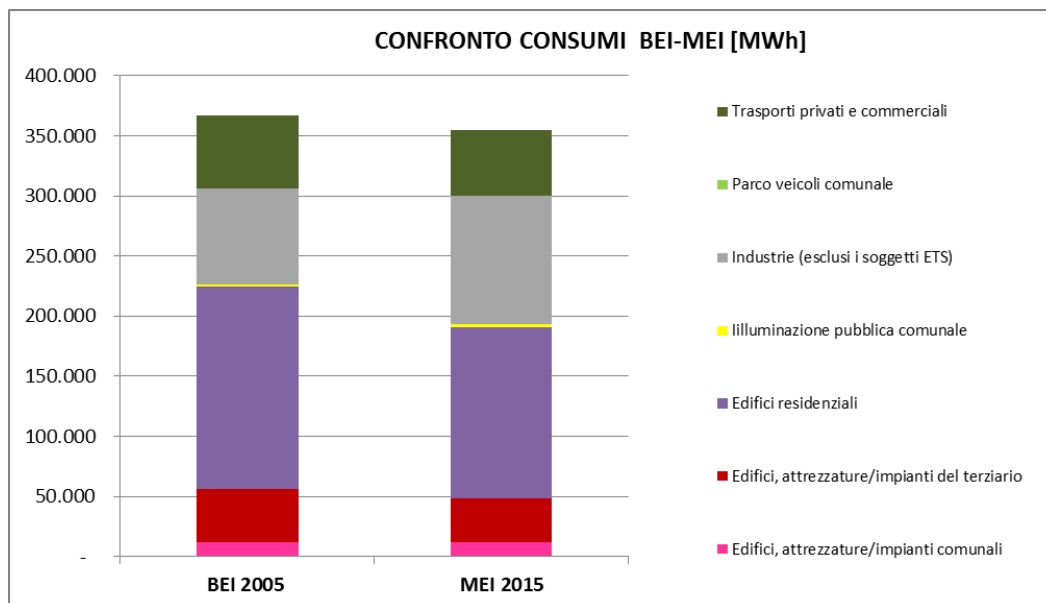


Per una corretta interpretazione del bilancio emissivo al 2015 è necessario tenere conto delle seguenti considerazioni:

- i consumi di gas naturale di tutti i settori, si riferiscono ai dati forniti dal distributore aggiornati al 2015
- i consumi elettrici di tutti i settori (escluso quello comunale), si riferiscono ai dati forniti da ENEL e aggiornati al 2015
- i consumi del settore comunale sono riferiti all'anno 2015
- i dati di consumo dei veicoli comunali si riferiscono ad una stima annua elaborata partendo dai km percorsi dalla data di immatricolazione
- per tutti gli altri vettori si è fatto riferimento alla banca dati SIRENA e SIRENA20 applicando opportuni correttivi
- tutti i consumi ad esclusione del vettore elettrico e dei settori produttivo e trasporti sono stati corretti in base ai gradi giorno dell'anno a cui si riferiscono i dati utilizzati
- relativamente ai settori merceologici va ricordato che nelle presenti analisi si è tenuto conto anche dell'Agricoltura, collocandola nell'ambito del settore Produttivo. Nel template del JRC la voce "Industria non ETS" contiene, quindi, anche l'Agricoltura.

I **consumi** finali di energia del presente **MEI**, pari a **354987 MWh**, sono diminuiti del 3% rispetto a quelli del 2005 (367124 MWh).

SETTORE	CONSUMI SUL TERRITORIO COMUNALE BEI 2005 [MWh]	CONSUMI SUL TERRITORIO COMUNALE MEI 2015 [MWh]	VARIAZIONE %
Edifici, attrezzature/impianti comunali	12.310	7.341	-40%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	43.503	41.202	-5%
Edifici residenziali	168.437	142.489	-15%
Illuminazione pubblica comunale	2.213	2.078	-6%
Industrie (esclusi i soggetti ETS)	79.194	106.961	35%
Parco veicoli comunale	197	135	-32%
Trasporti pubblici	-	-	
Trasporti privati e commerciali	61.270	54.781	-11%
	<b>367.124</b>	<b>354.987</b>	<b>-3%</b>



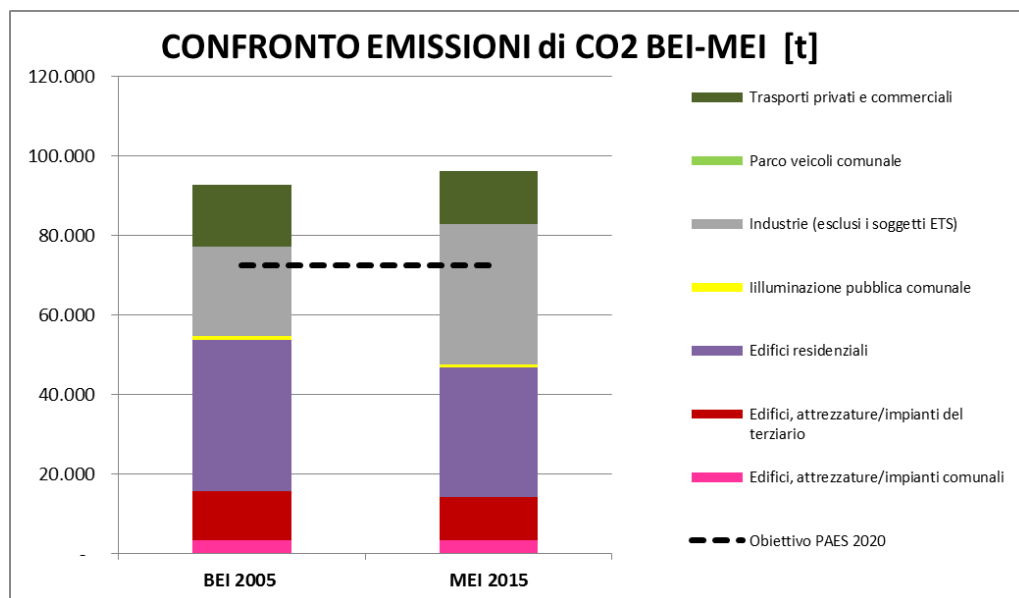
Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici del MEI per settore appare evidente come il peso maggiore sia dovuto al settore residenziale (che diminuisce nei 2 anni), seguito da quello produttivo (complessivamente in aumento del 35% tra il 2005 e il 2015: il consumo elettrico è più che raddoppiato mentre il consumo di gas è diminuito). Seguono, in percentuali minori, i consumi del settore trasporti (che diminuisce dell'11% dal 2005 al 2015) e terziario (che subisce un calo del 17% dal 2005), seguiti dai consumi legati a servizi pubblici (edifici, illuminazione pubblica e parco auto comunale), che coprono poco più del 4% dei consumi totali del Comune.

Dall'analisi effettuata emerge come la quota maggiore di consumi totali sia attribuibile al gas naturale (49% circa) e all'energia elettrica (32%).

In termini di **emissioni** (vedi tabella seguente) il bilancio al 2015 è di **96067 ton CO<sub>2</sub>** ed è aumentato del 4% rispetto al 2005, principalmente per l'aumento del settore produttivo (unico settore in aumento rispetto a 2005).

SETTORE	EMISSIONI SUL TERRITORIO COMUNALE BEI 2005 [tonn CO <sub>2</sub> ]	EMISSIONI SUL TERRITORIO COMUNALE MEI 2015 [tonn CO <sub>2</sub> ]	Variazione %
Edifici, attrezzature/impianti comunali	3.285,23	1.740	-47%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	12.297,40	12.359	1%
Edifici residenziali	38.105,36	32.552	-15%
Illuminazione pubblica comunale	885,07	815	-8%
Industrie (esclusi i soggetti ETS)	22.451,28	35.287	57%
Parco veicoli comunale	50,91	34	-33%
Trasporti privati e commerciali	15.587,40	13.280	-15%
	<b>92.663</b>	<b>96.067</b>	<b>4%</b>

Dall'analisi delle emissioni di CO<sub>2</sub> emerge l'aumento delle emissioni del settore produttivo (57%) mentre tutti gli altri settori subiscono una diminuzione.



## 4. Modalità di esecuzione del monitoraggio

Il presente documento è il 2° rapporto di monitoraggio del PAES per il Comune di Dalmine e contiene, oltre alla ricostruzione del MEI, anche le indicazioni sullo stato di avanzamento delle azioni.

Le schede d'Azione del PAES individuano gli indicatori di monitoraggio da raccogliere per verificarne lo stato di avanzamento.

Sebbene le azioni siano state in parecchi casi costruite tenendo conto di tassi medi annui di sostituzione delle tecnologie (condivisi da diverse fonti ufficiali, quali l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas), si è in ogni caso ritenuto opportuno raccogliere informazioni quanto più possibile puntuali che consentissero di definire gli indicatori di monitoraggio e confermare le ipotesi sulla quantificazione degli interventi di efficientamento contenute nelle singole azioni.

A tal fine sono stati reperiti dati contenuti nei database disponibili on line (ed analizzati nella prima parte) relativi ad impianti a fonti rinnovabili, sostituzione di impianti termici, interventi di riqualificazione energetica oltre ad aver considerato i dati comunali relativi alle pratiche edilizie e ai questionari distribuiti ai cittadini.

## 5. Stato di avanzamento delle azioni

Nel seguito vengono riportate le singole azioni del PAES del Comune di Dalmine descrivendone lo stato di avanzamento rispetto ai valori previsionali previsti dal PAES. Le tabelle riportano il codice dell'azione, il valore di riduzione di CO<sub>2</sub> e i costi stimati nel PAES per la realizzazione dell'azione. Ogni azione viene monitorata riportando la riduzione di CO<sub>2</sub> e i costi che si sono impiegati per l'implementazione dell'azione.

SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
COM	COM-EDIF2	1.1.5a	INTERVENTI SU EDIFICI PUBBLICI	riduzione consumi termici di 10 edifici selezionati del 29%	2012-2020	IN CORSO	2.355		476	1		2.940.000	19.000
COM	COM-EDIF3	1.1.5b	INTERVENTI SU EDIFICI PUBBLICI GIA' ALLACCIATI AL TLR - NUOVE UTENZE TLR	interventi su Municipio e altri edifici allacciati al TLR	2012-2020	IN CORSO	684		138	-		1.156.000	700.000
TERZ	TERZ-ALTRO3a	1.2.12	RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI DEL SETTORE TERZIARIO IN BASSA TENSIONE	riduzione dei consumi elettrici per le utenze in BT	2011-2020	IN CORSO	1.489	-	596	-	2.978.400		
TERZ	TERZ-ALTRO3b	1.2.13	RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI DEL SETTORE TERZIARIO IN MEDIA TENSIONE	riduzione dei consumi elettrici per le utenze in MT	2011-2020	IN CORSO	825	-	330	-	1.649.234		
TERZ	TERZ-TERM1	1.2.05	RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO UTENZE TERZIARIO GAS	riduzione dei consumi termici nel terziario	2011-2020	IN CORSO	1.502	-	303	-	4.505.409		
RES	RES-ILL1	1.3.1	LAMPADE A RISPARMIO	sostituzione lampade incandescenza	2006-2008	CONCLUSA	1.044	-	418	418	46.854		46.854
RES	RES-ILL2	1.3.2a	LAMPADE A RISPARMIO	50% delle famiglie sostituirà tutte lampade incandescenza con risparmio energetico	2005-2014	CONCLUSA	1.839	-	736	736	179.919		179.919

SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
RES	RES-ILL3	1.3.2b	LAMPADE A RISPARMIO	distribuzione gratuita di 2700 lampade da 15 W da parte dell'AC	2011-2012	IN CORSO	170	-	68	28	-		
RES	RES-APP1	1.3.11a	FRIGOCONGELATORI A+	sostituzione frigoriferi	2007-2010	CONCLUSA	747	-	299	299	1.387.950		1.387.950
RES	RES-APP2	1.3.11b	FRIGOCONGELATORI A++	sostituzione 1800 frigo di cui 90 A++ e restanti A+	2011-2013	CONCLUSA	631	-	253	253	1.130.743		1.130.743
RES	RES-APP3	1.3.11c	FRIGOCONGELATORI A++	sostituzione 4160 frigo di cui metà A++ e metà con A+	2014-2020	IN CORSO	1.041	-	416	376	2.769.593		
RES	RES-COND	1.3.12	CONDIZIONAMENTO EST CLASSE A	sostituzione condizionatori classe A (circa 2200 sostituzioni)	2011-2020	IN CORSO	40	-	16	8	2.231.143		
RES	RES-EDIF0	1.3.16	INVOLUCRO 55%	interventi riqualificazione energetica già eseguiti	2007-2010	CONCLUSA	1.278	-	258	258	3.125.743		3.125.743
RES	RES-EDIF1a	1.3.9a	COPERTURA	coibentazione 160 coperture (120+40)	2011-2013	CONCLUSA	1.046	-	211	211	1.357.378		1.357.378
RES	RES-EDIF1b	1.3.9b	COPERTURA	coibentazione 243 coperture (183+60)	2014-2020	IN CORSO	1.580	-	319	141	2.050.913		

SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
RES	RES-EDIF2a	1.3.7a	CAPPOTTO	coibentazione 77 edifici (65+12)	2011-2013	CONCLUSA	1.270	-	257	257	2.952.331		2.952.331
RES	RES-EDIF2b	1.3.7b	CAPPOTTO	coibentazione 155 edifici (130+25)	2014-2020	IN CORSO	2.541	-	513	348	5.904.662		
RES	RES-EDIF3a	1.3.6a	SERRAMENTI	sostituzione serramenti in 450 abitazioni	2011-2013	CONCLUSA	921	-	186	186	3.294.445		3.294.445
RES	RES-EDIF3b	1.3.6b	SERRAMENTI	sostituzione serramenti in 850 abitazioni	2014-2020	IN CORSO	1.727	-	349	190	6.177.085		
RES	RES-EDIF4	1.3.4a	CALDAIE AUTONOME	sostituzione del 20% degli impianti autonomi	2007-2010	CONCLUSA	1.552	-	313	313	953.830		953.830
RES	RES-EDIF5a	1.3.4b	CALDAIE AUTONOME	sostituzione del 20% degli impianti autonomi (1400 circa)	2011-2013	CONCLUSA	1.872	-	378	378	1.236.200		1.236.200
RES	RES-EDIF5b	1.3.4c	CALDAIE AUTONOME	sostituzione del 47% degli impianti autonomi (3300 circa)	2014-2020	IN CORSO	4.367	-	882	71	2.884.468		
RES	RES-EDIF6	1.3.14	CALDAIA CENTRALIZZATA	sostituzione 35% caldaie centralizzate (170 circa)	2014-2020	IN CORSO	1.247	-	252	12	635.432		



SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
RES	RES-EDIF7	1.3.15	VALVOLE TERMOSTATICHE	installazione VT sul 45% degli impianti autonomi (circa 3100 impianti coinvolti)	2011-2020	IN CORSO	2.745	-	555	-	754.953		
RES	SOLTH-RES1	4.3.1a	SOLARE TERMICO DOMESTICO	solare termico sul 5% degli edifici (circa 164 impianti)	2005-2010	CONCLUSA	-	564	114	114	672.924		672.924
RES	SOLTH-RES2a	4.3.1b	SOLARE TERMICO DOMESTICO	solare termico sull'8% degli edifici (circa 216 impianti)	2011-2013	CONCLUSA	-	792	160	160	945.117		945.117
RES	SOLTH-RES2b	4.3.1c	SOLARE TERMICO DOMESTICO	solare termico sul 13% degli edifici (circa 360 impianti)	2014-2020	CONCLUSA	-	1.319	266	266	1.575.196		
IP	COM-IP	1.4.1	ILLUMIAZIONE PUBBLICA	interventi efficientamento per compensare aumento dei consumi dovuto a potenziamento illuminazione	2011-2020	IN CORSO	-		-	-	-		
IND	IND-TERM1	1.5.3	RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO	riduzione dei consumi termici nel terziario	2011-2020	IN CORSO	3.578	-	723	-	14.313.414		
IND	IND-ALTRO3a	1.5.2a	RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI BT	riduzione dei consumi elettrici per le utenze in BT	2011-2020	IN CORSO	379	-	152	-	757.680		
IND	IND-ALTRO3b	1.5.2b	RIQUALIFICAZIONE USI ELETTRICI MT	riduzione dei consumi elettrici per le utenze in MT	2011-2020	IN CORSO	2.255	-	902	-	4.510.968		

SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
TRASP	TRASP-PRIV1	2.8.1a	ROTTAMAZIONE AUTOVETTURE BENZINA	sostituzioni auto	2007-2009	CONCLUSA	1.241	-	309	309	10.230.360		10.230.360
TRASP	TRASP-PRIV2	2.8.1b	ROTTAMAZIONE GASOLIO + BENZINA CAMBIATE IN GASOLIO	sostituzioni auto	2007-2009	CONCLUSA	1.845	-	413	413	13.876.819		13.876.819
TRASP	TRASP-PRIV3	2.8.3	BENZINA CAMBIATE IN GPL E METANO	sostituzioni auto	2007-2009	CONCLUSA	40	-	32	32	2.615.526		2.615.526
TRASP	TRASP-PRIV4	2.8.4	VEICOLI A BASSE EMISSIONI	sostituzioni con auto basse emissioni (7500 auto sostituite)	2011-2020	IN CORSO	7.585	-	2.035	1.017	98.911.428		
TRASP	TRASP-PRIV5	2.11.1	PEDIBUS	340 bambini, 30 gg/anno, 1 km tragitto	2011-2020	IN CORSO	15	-	4	0,2		900	
TRASP	TRASP-PRIV6	2.11.2a	PISTE CICLABILI	70 utilizzatori al giorno, per 180 giorni anno, per tragitti di circa 3 km a tratta	2011-2020	IN CORSO	567	-	144	-		290.000	
TRASP	TRASP-BIKE	2.11.2b	BIKE SHARING E BIKE STATION	48 ciclopoteggi di cui 30 in 5 stazioni solarizzate, 42 biciclette con pedalata assistita	2011-2020	CONCLUSA				-			
TRASP	TRASP-PRIV7	2.8.6	BIOCARBURANTI	direttiva europea 10% copertura combustibili fossili	2011-2020	IN CORSO	-	4.124	1.079	594	-		
TRASP	TRASP-COM1	2.6.1	RINNOVO PARCO AUTO COMUNALE	rinnovo parco auto comunale (12 veicoli)	2006-2009	CONCLUSA	46	-	12	12	-	225.000	225.000

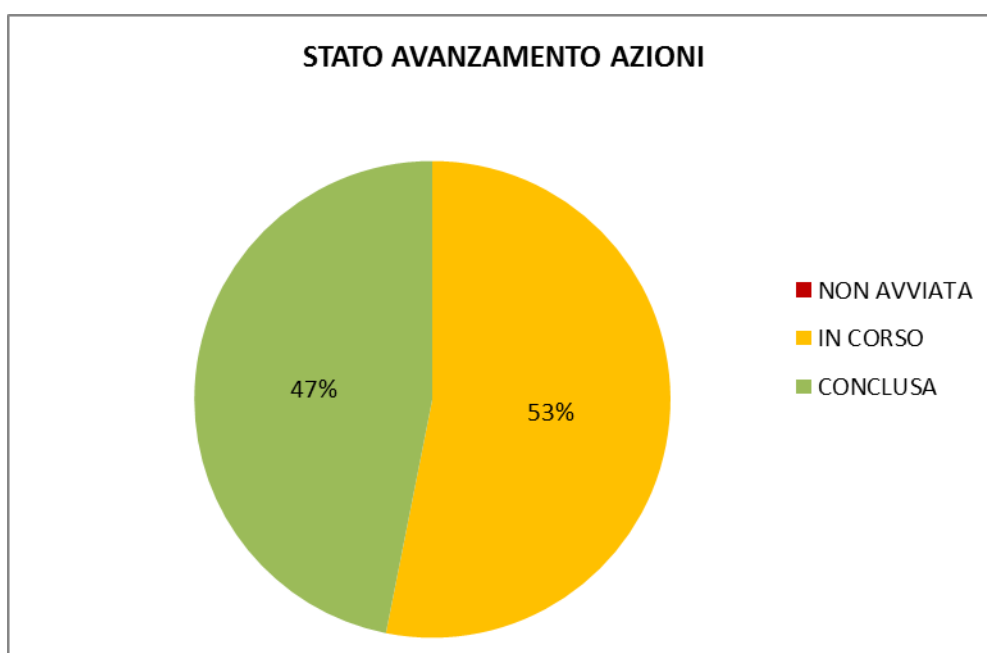
SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
PV	COM-PV	3.1.1b	FOTOVOLTAICO GIA' EFFETTUATO	7,5 kWp	2006-2007	CONCLUSA		10	4	4		72.000	72.000
PV	COM-PV	3.1.1a	FOTOVOLTAICO PREVISIONI	162 kWp	2012-2020	IN CORSO		208	83	-		871.000	
PV	COM-PV	3.1.1c	FOTOVOLTAICO PENSILINA MERCATO	pensilina mercato 730 kWp	2012-2020	IN CORSO		936	374	-		3.500.000	
PV	TERZ-FV1	3.2.1a	FOTOVOLTAICO	384 kWp	2008-2011	CONCLUSA	-	492	197	197	1.536.000		1.536.000
PV	TERZ-FV2	3.2.1b	FOTOVOLTAICO	400 kWp	2012-2020	CONCLUSA	-	426	170	170	1.278.226		
PV	FV-RES1	3.3.1a	FV GIA' INSTALLATO	195 kW	2005-2010	CONCLUSA	-	250	100	100	780.000		780.000
PV	FV-RES2a	3.3.1b	FV	540 kW	2011-2013	CONCLUSA		692	277	277	1.889.891		1.889.891
PV	FV-RES2b	3.3.1c	FV	1165 kW	2014-2020	IN CORSO	-	1.384	554	11	3.239.814		
PV	IND-FV1	3.5.1a	FOTOVOLTAICO	346 kWp	2008-2011	CONCLUSA	-	444	177	177	1.384.000		1.384.000
PV	IND-FV2	3.5.1b	FOTOVOLTAICO	300 kWp	2011-2020	IN CORSO	-	385	154	40	1.153.800		
PV	IND-FV2 BIS	3.5.1c	FOTOVOLTAICO	380 kWp con progetto già presentato	2011-2020	CONCLUSA	-	487	195	195	1.461.480		1.461.480
TLR	COM-EDIF1	4.3.4a	RIDUZIONE TELERISCALDAMENTO GIA' ALLACCIATO PUBBLICO	9 edifici comunali allacciati al TLR	2007-2010	CONCLUSA	1.946		393	854		1.156.000	1.156.000
TLR	TERZ-TLR	4.3.4b	TELERISCALDAMENTO TERZ	26 edifici terziari allacciati al TLR	2007-2010	CONCLUSA	-	-	1.183	1.062	-		-
TLR	RES-TLR	4.3.4c	TELERISCALDAMENTO	49 edifici residenziali allacciati al TLR	2007-2009	CONCLUSA	-	-	1.724	2.140	-		-

SETTORE	NOME	COD.	ARGOMENTO	DESCRIZIONE	PERIODO	STATO AVANZAMENTO	RISPARMIO MWh - PAES	FER MWh - PAES	ton CO2 - PAES	ton CO2 AL 2015	€ privato	€ pubblico	€ AL 2015
TLR		4.3.3	POMPE ASSORBIMENTO	condizionamento estivo con pompe assorbimento allacciate al TLR	2011-2020	IN CORSO				-			
TLR		4.3.5	TLR ESPANSIONE	Nuovi accordi con Tenaris/REA	2012-2020	IN CORSO				-			
ALTR	COM-AFF	8.1.1	BOSCO URBANO	5,9 ettari, 8300 piante già piantate altre 1500 da piantare	2008-2012	CONCLUSA	-		28	28		80.560	80.560
ALTR	PGT	5.1.1	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO		2011-2020	IN CORSO				-			
ALTR	PUT	5.2.1	PIANO URBANO DEL TRAFFICO PIANO TERRITORIALE DEGLI ORARI		2007-2020	IN CORSO				-			
ALTR	ARIA	5.4.1	PATTO PER L'ARIA		2011-2012	CONCLUSA				-			
ALTR	GPP	6.3.1	ACQUISTI VERDI		2010-2020	IN CORSO				-			
ALTR	COINV	7.1.1	COINVOLGIMENTO CITTADINI E STAKEHOLDER		2010-2020	IN CORSO				-			
ALTR	SENS	7.3.1	SENSIBILIZZAZIONE		2010-2020	IN CORSO				-			
ALTR	AGR	8,5,1	Agricoltura km0		2012-2020	IN CORSO				-			

## 6. Considerazioni finali: a che punto siamo?

Complessivamente, al 2015, il Comune ha avviato tutte le 64 azioni previste nel PAES; 34 di queste azioni risultano attualmente in corso (53%), mentre 30 azioni sono state già concluse (47%).

Il grafico seguente sintetizza lo stato di implementazione del PAES di Dalmine.



In termini numerici, rispetto all'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> indicato nel PAES di Dalmine, al 31 dicembre 2015 la situazione è la seguente:

RISULTATO DEL MONITORAGGIO AL 2015		
OBIETTIVO DI RIDUZIONE DEL PAES (-22%) [t CO <sub>2</sub> ]	RIDUZIONE RAGGIUNTA AL 31/12/2015 [t CO <sub>2</sub> ]	PERCENTUALE DI RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO AL 31/12/2015
20481	12656	62%

Si stima pertanto che l'obiettivo di riduzione delle emissioni delineato nel PAES di 20481 ton CO<sub>2</sub> sia stato raggiunto al 31/12/2015 per una percentuale pari all'62%,

ovvero il Comune ha risparmiato fino a questo momento 12656 tCO<sub>2</sub>, rispetto all'obiettivo di 20481 tCO<sub>2</sub>, che dovrà essere raggiunto al 2020.

Si riportano di seguito il link del Patto dei Sindaci dove sono disponibili i grafici elaborati automaticamente dal portale sulla base dei dati di monitoraggio inseriti.

[http://mycovenant.eumayors.eu/seap-monitoring/index.php?page=monitoring\\_reports&process=edit&item\\_id=21457&active\\_tab=synthesis&](http://mycovenant.eumayors.eu/seap-monitoring/index.php?page=monitoring_reports&process=edit&item_id=21457&active_tab=synthesis&)