



Comune di
Mantova (MN)
ITALIA



PAES-PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

ACTION REPORTING

1° MONITORAGGIO AL 31/12/2015

Settembre 2016 – Versione 8

Approvazione Eds: Roberto Caponio

Approvazione Comune: _____



Redatto da **La ESCo del Sole srl**



Staff del Comune di Mantova

Comitato di controllo:

Sindaco - Mattia Palazzi

Assessore all'Ambiente, Pianificazione territoriale, Beni comuni,
Risanamento e valorizzazione dei laghi, Grande Mantova – Andrea Murari

Nucleo operativo:

Staff del Servizio Ambiente - Roberta Marchioro, Elisa Parisi

Staff tecnico

Redazione a cura di:

La Esco del Sole srl –Monica Porcari , Roberto Caponio, Giorgio Schultze

La ESCo del Sole srl

Sede Legale: 20145 Milano • Via Domodossola 17 • tel. +39 02 86996954 • fax +39 02 39268661

Sede Operativa: 20125 Milano • Via Zuretti 52 • tel. +39 02 67101317

www.laescodelsole.com • info@laescodelsole.com

Indice

1. I dati di riferimento del PAES.....	4
1.1 Correzioni apportate al PAES a seguito del report di valutazione inviato dal JRC-CoM Technical Helpdesk	5
2. Modalità di esecuzione del monitoraggio.....	6
2.1 Andamento demografico	7
2.2 Parco veicolare	7
2.3 Caratterizzazione energetica dell'edificio	8
2.4 Consumi elettrici rilevati dal distributore	10
2.5 Consumi di gas rilevati dal distributore	12
2.6 Teleriscaldamento	15
2.7 Impianti a fonti rinnovabili	16
2.7.1 Impianti idroelettrici installati al 31/12/2015	16
2.7.2 Impianti fotovoltaici installati al 31/12/2015	16
2.7.3 Impianti geotermici installati al 31/12/2015	17
2.7.4 Impianti a biogas installati al 31/12/2015	17
2.8 Consumi degli edifici di proprietà comunale	18
2.9 Illuminazione pubblica	20
2.9.1 Parco lampade dell'illuminazione pubblica	20
2.9.2 Consumi relativi all'illuminazione pubblica	21
2.10 Consumi dei mezzi di proprietà comunale	22
2.11 Interventi di efficientamento realizzati nel settore residenziale	23
2.12 Interventi di efficientamento realizzati nel settore produttivo e terziario	24
3. Le attività a supporto del PAES realizzate dall' Amministrazione.....	26
3.1 Interventi sull'illuminazione pubblica	26
3.2 Interventi sugli edifici comunali	27
3.3 Mobilità sostenibile	28
3.4 Controllo degli impianti termici	29
3.5 Eventi e campagne informative sull'efficienza energetica	29
4. Stato di avanzamento delle azioni.....	31
5. A che punto siamo?	36
Allegato 1-Monitoring report	38
Allegato 2-Feedback report reply	40

1. I dati di riferimento del PAES

Il Comune di Mantova ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio n. 11 dell'11 Marzo 2013 e nei mesi successivi ha elaborato il proprio documento di Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), approvato con delibera di Consiglio n. 10 del 10 Marzo 2014.

Successivamente, nel giugno 2014, il PAES è stato caricato sul portale di riferimento della Campagna del Patto dei Sindaci (<http://www.covenantofmayors.eu>) per essere sottoposto alla procedura di verifica da parte del Joint Research Centre (JRC).

Il rapporto di valutazione finale rilasciato dal JRC e caricato sull'apposita area del sito di riferimento il 20 Gennaio 2015, dà conferma della validazione del PAES del Comune di Mantova in quanto conforme ai criteri previsti dalla campagna del Patto dei Sindaci e suggerisce alcune osservazioni e proposte di miglioramento da adottare eventualmente nei rapporti di monitoraggio successivi.

Figura 1-1 – Processo di pianificazione, attuazione, monitoraggio e feedback del PAES (Fonte: www.covenantofmayors.eu)



La campagna europea del Patto dei Sindaci prevede l'aggiornamento dello stato di attuazione delle azioni (Action reporting) ogni 2 anni dall'approvazione del PAES e l'aggiornamento del MEI-Monitoring Emission Inventory (Full reporting) ogni 4 anni.

Il presente documento costituisce il 1° rapporto di monitoraggio del PAES per il Comune di Mantova con l'aggiornamento dello stato di avanzamento delle azioni (Action reporting).

1.1 Correzioni apportate al PAES a seguito del report di valutazione inviato dal JRC-CoM Technical Helpdesk

A seguito della ricezione del rapporto di valutazione da parte del JRC - CoM Technical Helpdesk ne è stata predisposta una risposta dettagliata, contenuta all'Allegato 2 del presente documento e caricata anche sull'area riservata del Comune di Mantova

Si riportano di seguito alcune osservazioni e precisazioni relativamente al PAES elaborato dal Comune di Mantova e riportate nel dettaglio nell'Allegato 2:

- il fattore di emissione relativo alla biomassa è stato assunto pari a 0,101 tonnellate CO₂/MWh. Tale valore considera che la biomassa utilizzata in Lombardia sia prodotta in parte in maniera sostenibile (da filiera corta e quindi con fattore di emissione nullo) e in parte si assume che derivi da produzione non locale (ad esempio pellet di provenienza non italiana) le cui emissioni sono pari a quelle del combustibile fossile che la biomassa va a sostituire (generalmente gas naturale).
- per quanto riguarda i biocarburanti, in assenza di informazioni puntuali che non permettano di chiarire la sostenibilità o meno della produzione si è scelto al momento di mantenere 0 il fattore di emissione (rimandando la questione al prossimo monitoraggio del PAES), visto anche il peso limitato dei biocarburanti sul bilancio del Comune di Mantova (0,08% in termini di consumi al 2005);
- sono state riportate in modo dettagliato le singole azioni del PAES nell'area riservata del sito del Patto dei Sindaci, modificando i campi relativi e completando, dove opportuno, il campo "Benchmark of excellence¹". Le stesse azioni sono esplicitate nella Tabella 4-1.

Tali considerazioni non modificano gli scenari elaborati nel PAES: i consumi energetici complessivi che insistono sul territorio comunale al 2005 (incluso il settore industriale) rimangono pari a 1.588.074 MWh/anno così come il rispettivo quadro emissivo. Il totale delle emissioni al 2005 non cambia ed è pari al valore di 411.257 tonnellate di CO₂.

Pertanto il Comune di Mantova conferma l'obiettivo di riduzione di CO₂ al 2020 riportato nel PAES e pari al -20 %, in termini assoluti, includendo il settore produttivo.

¹ azioni che sono state implementate con successo nel territorio e che hanno portato significativi benefici locali.

2. Modalità di esecuzione del monitoraggio

Il 1° rapporto di monitoraggio del PAES del Comune di Mantova prevede di aggiornare lo stato di avanzamento delle azioni nel periodo 2013-2015.

Si è scelto infatti di comprendere il 2013 nel periodo di monitoraggio poiché, in fase di redazione del PAES, alcuni dati relativi al 2013 non erano disponibili e non era stato possibile inserire alcune azioni.

Sebbene le azioni siano state in parecchi casi costruite tenendo conto di tassi medi annui di sostituzione delle tecnologie (condivisi da diverse fonti ufficiali, tra cui 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. Alcuni dei dati riportati di seguito derivano dalle informazioni che il Comune di Mantova ha continuato a raccogliere negli anni e che potranno essere utilizzati nella revisione degli inventari di emissione per aggiornare, ad esempio, l'inquadramento territoriale e comprenderne la sua evoluzione negli anni.

Sono stati reperiti i seguenti dati:

- dati di aggiornamento dell'inquadramento generale del territorio del Comune di Mantova relativi alla popolazione e al parco veicolare immatricolato (ISTAT, ACI);
- dati relativi alla caratterizzazione energetica dell'edificato contenuti nel database delle certificazioni energetiche degli edifici (CENED)
- dati di consumo elettrico e termico dell'ambito territoriale, richiesti da parte dell'Amministrazione ai distributori territoriali (Enel Distribuzione, Tea Sei, Tea Energia e Snam);
- dati degli impianti a fonti rinnovabili (ATLASOLE e catasti informativi di ordine provinciale o regionale, CENED);
- dati di consumo degli edifici di proprietà comunale, dell'illuminazione pubblica e del relativo parco mezzi;
- dati relativi agli interventi di efficientamento realizzati nel periodo 2013-2015 per il settore residenziale;
- dati relativi agli interventi di efficientamento realizzati nel periodo 2013-2015 per il settore terziario e produttivo.

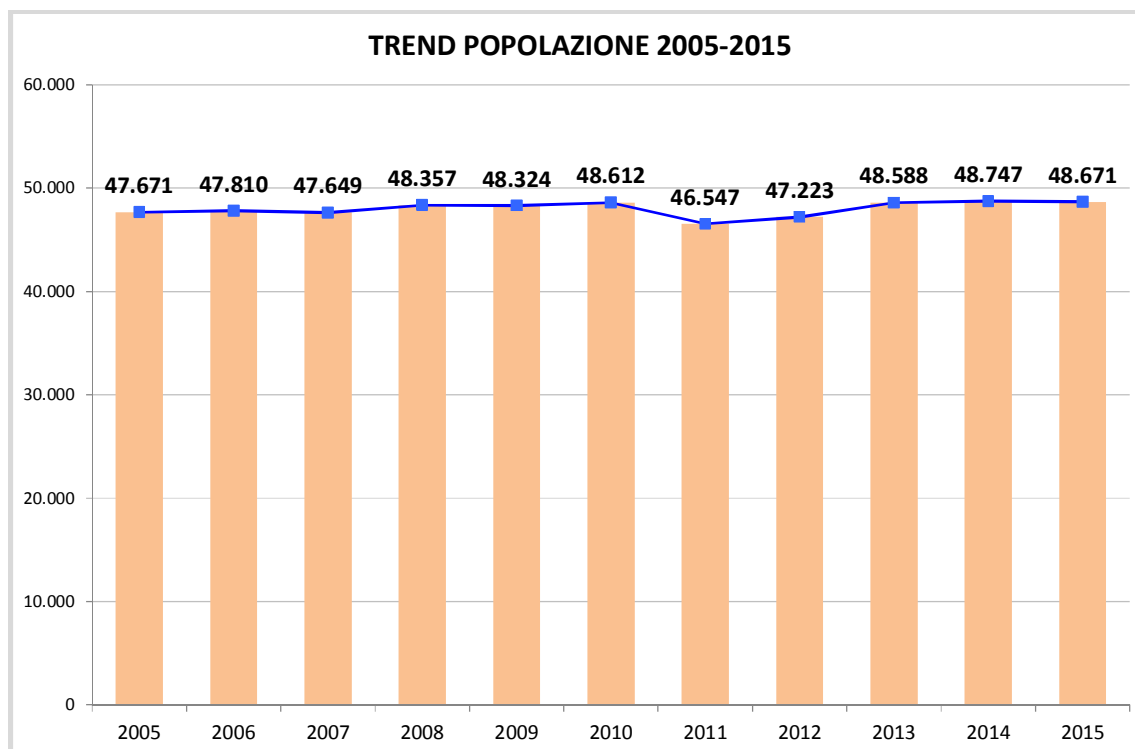
2.1 Andamento demografico

La dinamica della popolazione residente nel Comune di Mantova dal 2005 al 2015 (dati ISTAT) è riportata nella figura successiva.

Nel Comune di Mantova nel periodo 2005-2015, si è registrata una crescita contenuta (+2%) in linea con il quinquennio precedente, con un tasso annuo del +0,21%. È presente una flessione nel 2011 che è dovuta alla revisione e all'aggiornamento dei dati anagrafici comunali attraverso il "15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni" che si è svolto quell'anno.

Tra 2011 e 2015 si registra una crescita della popolazione del +4%.

Figura 2-1 – Trend della popolazione nel Comune di Mantova, dati del periodo 2005 – 2015 (Fonte: ISTAT)

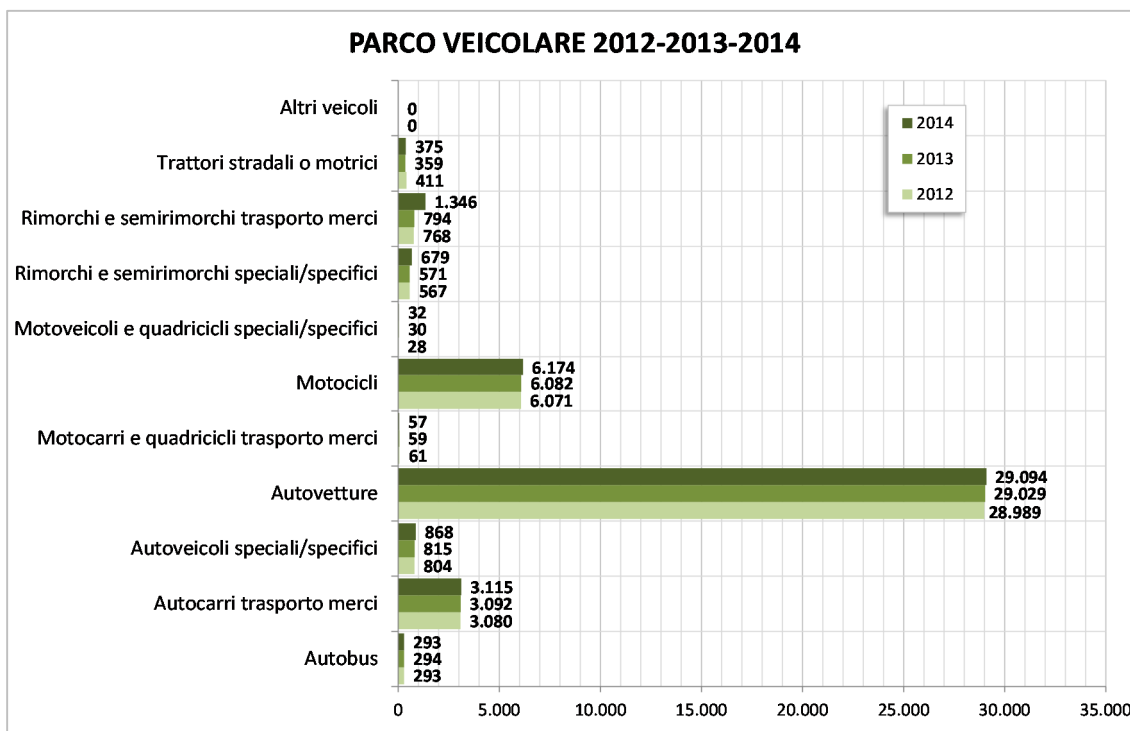


2.2 Parco veicolare

Nella figura successiva si mostra la consistenza del parco veicolare (veicoli di proprietà privata e pubblica) immatricolato nel territorio del Comune di Mantova e la sua evoluzione nel periodo 2012-2014, unici dati disponibili.

Al 2014 il parco veicolare immatricolato nel territorio del Comune di Mantova comprende 42.033 veicoli: dal 2012 al 2014 si registra un leggero incremento pari al +2%.

Figura 2-2 – Parco veicolare per categoria nel Comune di Mantova, dati periodo 2012 - 2014 (Fonte: ACI)



Il numero di autovetture è pressoché stabile nel periodo di riferimento (+0,4% rispetto al 2012) e pari a 0,60 automobili per abitante.

Nel periodo 2005 – 2014 si osserva un incremento del numero di veicoli pari a +8%, (da 38.912 veicoli nel 2005 a 42.033 nel 2014).

2.3 Caratterizzazione energetica dell'edificato

Le informazioni sulle prestazioni energetiche dell'edificato del territorio comunale di Mantova possono essere ricavate dai dati del catasto energetico CENED degli edifici lombardi.

Nel caso del Comune di Mantova nel periodo marzo 2013-dicembre 2015 risultano complessivamente emessi circa 1.613 attestati di prestazione energetica (APE) di cui il 29% emessi nel 2013, il 40% nel 2014 e il 31% nel 2015.

Le certificazioni che si collocano in classe A, B o C rappresentano il 9% sul totale di attestati emessi nel periodo 2013-2015 e sono riconducibili sia alle nuove edificazioni sia alle ristrutturazioni complessive di edifici esistenti. La preponderanza della classe G è rappresentativa dello stato del patrimonio edificatorio italiano e in particolare di quei centri urbani caratterizzati da edifici storici e sottoposti a vincolo, come nel caso della città di Mantova.

Inoltre l'80% dei certificati emessi è riferito a unità di tipo abitativo, il 16% è equamente suddiviso tra uffici e a strutture commerciali e il 3% è riferito ad edifici adibiti ad attività industriali e/o artigianali.

Oltre il 70% dei certificato viene emesso in occasione di locazione o compravendita delle unità immobiliari, il 9% per ristrutturazione edilizia di impianti, il 2% per l'accesso agli incentivi fiscali e il 4% per le nuove costruzioni.

Nelle figure seguenti sono riportate la distribuzione percentuale delle classi energetiche delle unità immobiliari dotate di attestato di prestazione energetica nel territorio comunale (relativamente al periodo 2013-2015), il numero di APE suddiviso per classe energetica, anno di registrazione e tipologia di intervento.

Figura 2-3 – Distribuzione percentuale delle classi energetiche degli edifici residenziali e non dotati di attestato di prestazione energetica (APE) nel Comune di Mantova, periodo marzo 2013-dicembre 2015 (Fonte: CENED)

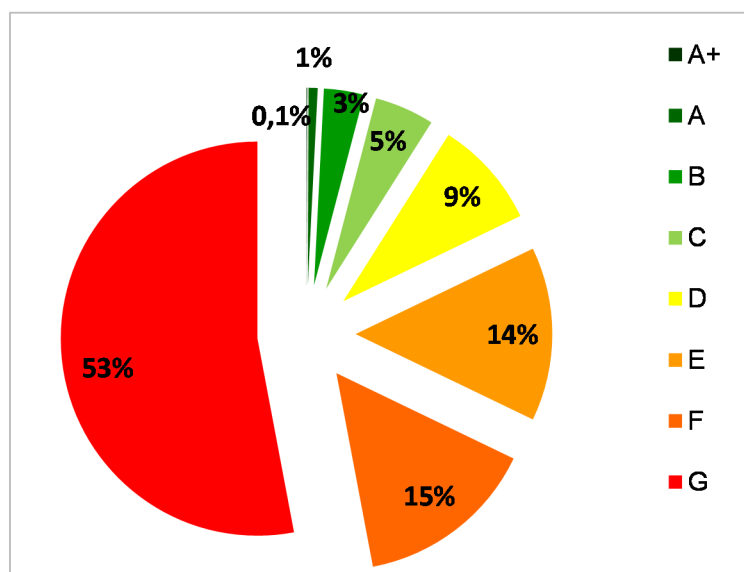


Figura 2-4 – N° di attestati suddivisi per anno di registrazione e classe energetica riferiti a tutte le destinazioni d'uso nel Comune di Mantova, periodo marzo 2013-dicembre 2015 (Fonte: CENED)

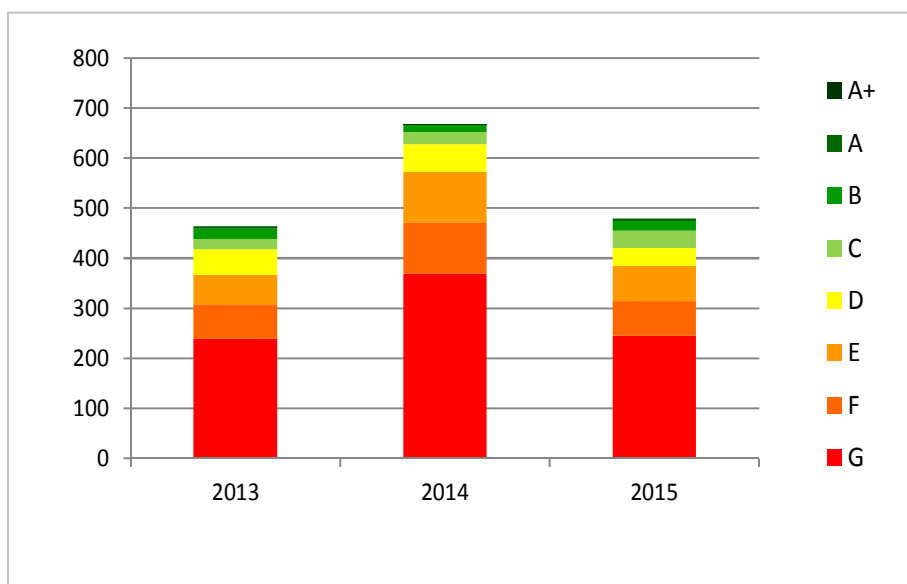
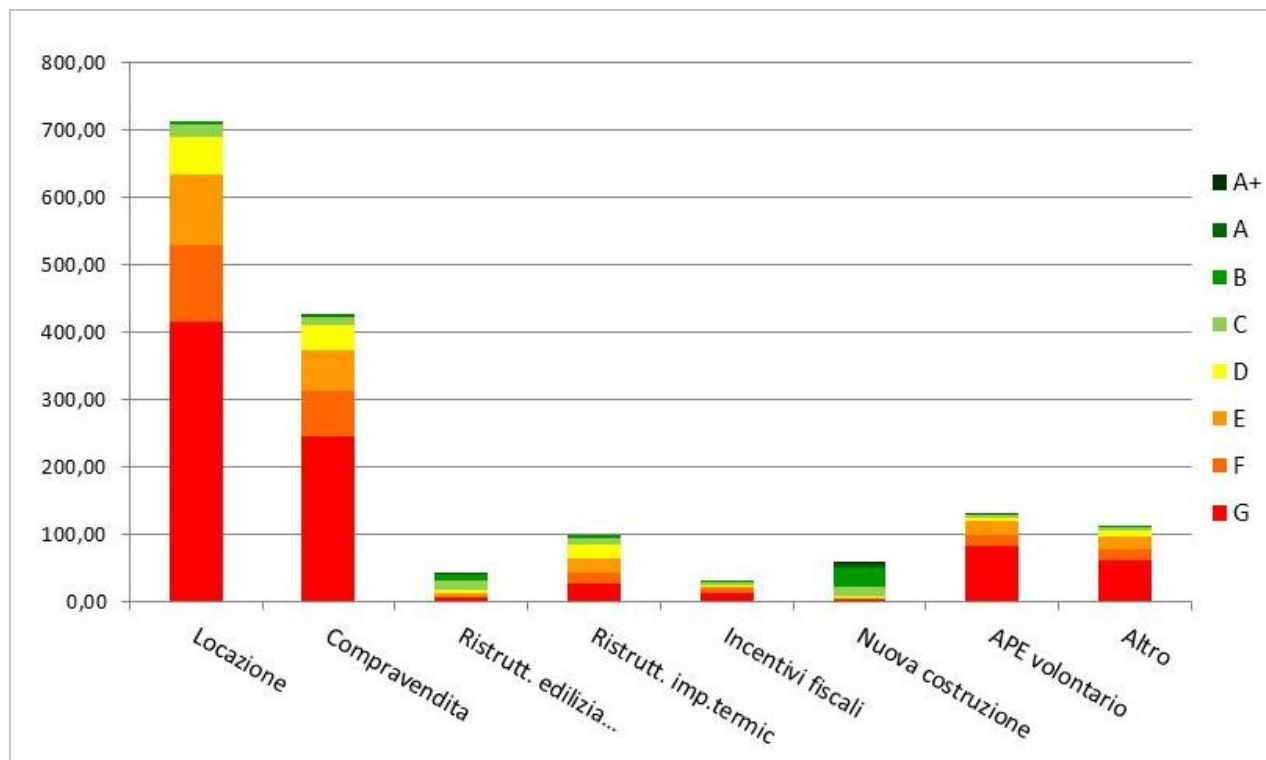


Figura 2-5 – N° di attestati suddivisi per tipo di intervento e classe energetica riferiti a tutte le destinazioni d'uso nel Comune di Mantova, periodo marzo 2013-dicembre 2015 (Fonte: CENED)



2.4 Consumi elettrici rilevati dal distributore

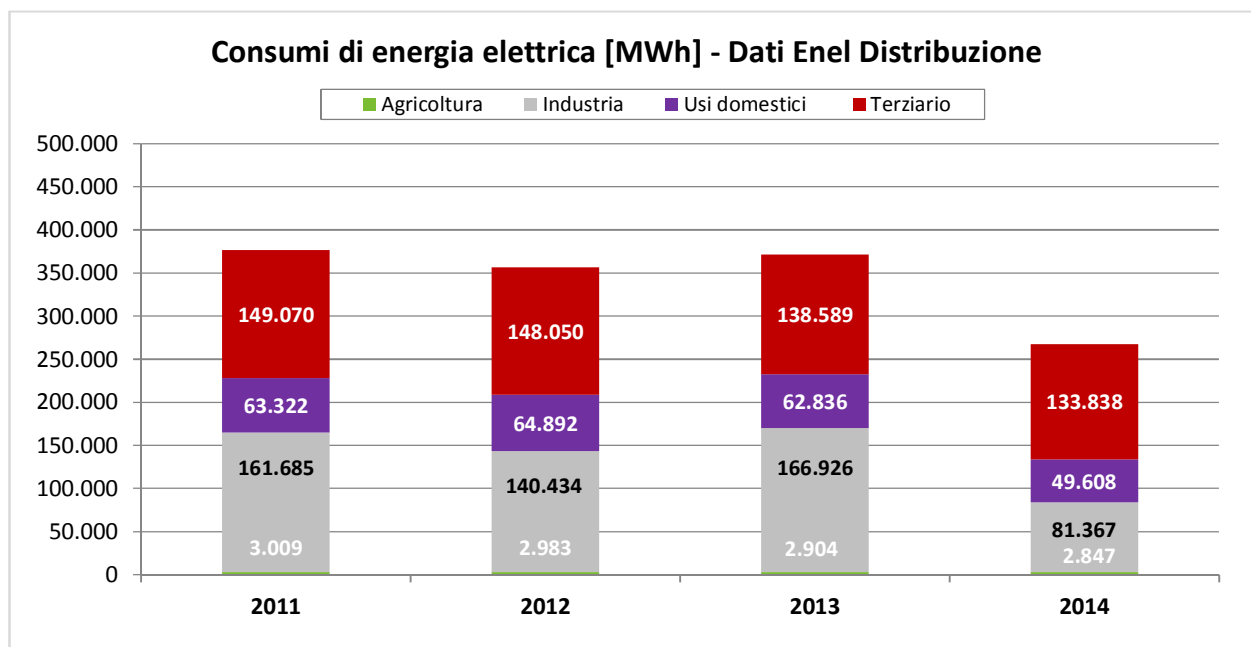
Il distributore di energia elettrica del Comune di Mantova (Enel Distribuzione) ha fornito una tabella riepilogativa dei dati di consumo complessivi, pubblici e privati, relativi agli anni dal 2011 al 2014, espressi in MWh. Tali consumi sono disponibili suddivisi per settore (terziario comprensivo delle utenze comunali e dell'illuminazione pubblica, residenziale, industria non ETS, agricoltura) e sono stati riportati nel grafico seguente.

Per il calcolo del consumo di energia elettrica annuo relativo alla categoria "Industria", Enel Distribuzione dichiara di aver assunto la seguente semplificazione: nella categoria "Industria" sono ricompresi i consumi elettrici di eventuali impianti ETS, presenti nel territorio comunale e aventi potenza di connessione minore di 20 MW. Sono invece esclusi i consumi elettrici di eventuali impianti ETS localizzati nel territorio comunale con potenza di connessione maggiore di 20 MW.

Risultano già pertanto esclusi i consumi elettrici della Burgo (con un impianto ETS > 20 MWe), importante azienda che produceva carta per quotidiani, che ha terminato la sua attività tra 2012-2013 per crisi del settore e i cui consumi sono già stati sottratti in fase di redazione della Baseline. In questi casi le Linee Guida del JRC indicano infatti di

non includere negli inventari i consumi termici ed elettrici di tali utenze, in modo da non falsare il conteggio della riduzione delle emissioni.

Figura 2-6–Trend dei consumi di energia elettrica nel Comune di Mantova nel periodo 2011-2014 (Fonte: Enel Distribuzione)



In generale i consumi del settore industriale risentono della crisi economica, tuttora in atto, che sta modificando l'assetto delle grandi realtà industriali di Mantova. Occorre infatti segnalare che oltre alla chiusura dello stabilimento della Burgo, a partire dal 2014 anche IES ha ridotto la sua attività principale legata alla raffinazione dei carburanti (dismessa definitivamente nel 2015) e ha mantenuto sul territorio comunale solo l'attività di deposito. I consumi elettrici di tale azienda mostrano una diminuzione di oltre l'80% tra 2013 e 2014, evidenziata nel grafico precedente.

La Figura 2-6 mostra la diminuzione tra 2011-2014 dei consumi elettrici del settore terziario (-10% al 2014 rispetto al 2011) e di quello agricolo (-5% al 2014). I consumi legati al settore residenziale mostrano un andamento altalenante nel periodo considerato. In particolare si evidenzia il consumo del settore residenziale relativo al 2014, con una significativa diminuzione (-21%) rispetto all'anno precedente. Ciò potrebbe trovare spiegazione in un'anomalia nell'aggregazione dei dati da parte di Enel Distribuzione e verrà indagato al prossimo monitoraggio quando si avranno a disposizione dati di consumo degli anni successivi.

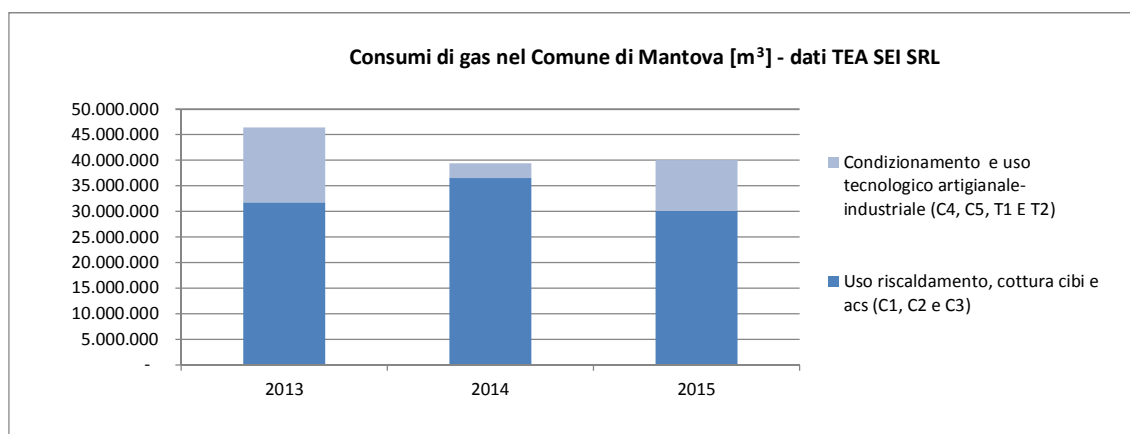
2.5 Consumi di gas rilevati dal distributore

Il distributore di gas naturale del Comune di Mantova (Tea Sei) ha fornito una tabella riepilogativa dei dati di consumo complessivi relativi agli anni dal 2013 al 2015, espressi in m³, riportati nel grafico seguente.

I consumi di gas sono stati aggregati per categorie di utilizzo, tenendo conto dei nuovi profili di prelievo modificati dal 2013 dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG). Al momento della costruzione di un nuovo inventario di emissione, tali dati verranno analizzati insieme con i dati di superficie relativi alla Tariffa Igiene Ambientale (TIA), in modo tale da ripartirli correttamente per settore.

I dati di consumi mostrano un andamento altalenante legato al fatto che gli usi di riscaldamento, soprattutto nei settori residenziale e terziario, risentono delle variazioni climatiche (i dati non sono stati infatti normalizzati secondo i gradi giorno delle singole stagioni). Il saldo netto dei consumi complessivi di gas tra 2013 e 2015 è pari a -14%.

Figura 2-7 – Consumi di gas relativi al territorio del Comune di Mantova, anni 2013-2015 (Fonte: Tea Sei)



La maggior parte dei consumi è imputabile ad usi legati al riscaldamento, uso cottura e produzione di acqua calda sanitaria afferenti principalmente al settore residenziale e terziario (indicati in blu scuro nella figura precedente). Il resto dei consumi è legato all'utilizzo di gas nei processi produttivi (settore industriale e artigianale) e al condizionamento (afferenti principalmente al settore terziario).

Viste le caratteristiche del territorio comunale e la presenza di grandi stabilimenti concentrati prevalentemente nel polo chimico-industriale, è inoltre stato richiesto a Snam Rete Gas di fornire l'aggiornamento dei dati di riconsegna diretta relativamente a Mantova.

Tabella 2-8– Consumi di gas relativi al Comune di Mantova anni 2014 e 2015 (Fonte: Snam Rete Gas)

CONSUMI DI GAS SUL TERRITORIO DI MANTOVA DA PUNTI DI RICONSEGNA SNAM (fonte: SNAM Rete Gas)				
	2014 [m ³]	2014 [MWh]	2015 [m ³]	2015 [MWh]
Snam Industria	116.200.000	1.115.520	101.000.000	969.600
Snam Distribuzione	53.800.000	516.480	60.200.000	577.920
Snam Termoelettrico	864.600.000	8.300.160	887.000.000	8.515.200
Snam Autotrazione	2.400.000	23.040	2.700.000	25.920
Totale in m³	1.037.000.000	9.955.200	1.050.900.000	10.088.640

Come già riportato nel PAES:

- “Snam Distribuzione” è relativo al punto di riconsegna delle reti cittadine a cui si collega la rete del distributore locale. Esso potrebbe servire territori non sempre corrispondenti ai confini comunali e pertanto, per la distribuzione del gas a livello comunale, è preferibile utilizzare i dati del distributore stesso, in questo caso Tea Sei;
- “Snam termoelettrico” è riferita invece ai consumi degli impianti destinati alla produzione di energia per la rete elettrica nazionale (in questo caso la centrale termoelettrica di Enipower). Tali consumi esulano dall’analisi della baseline in quanto non sono consumi finali e sono peraltro già considerati nel fattore di emissione dell’energia elettrica a scala regionale. Il dato “Snam autotrazione” è legato al rifornimento di carburante per autotrazione e non è facilmente riconducibile soltanto al territorio del Comune di Mantova: pertanto tale valore costituisce un dato di confronto per il consumo di metano del settore trasporti;
- “Snam Industria” fa riferimento ai volumi di gas consegnati direttamente ad utenze industriali e pertanto va sommato al dato del distributore (Tea Sei) al fine di ottenere un quadro completo dei consumi di metano: si noti come tali consumi, sebbene riferiti a 4 utenze, siano di un ordine di grandezza superiore rispetto ai dati forniti da Tea Sei.

Nel PAES erano già state individuate le aziende ETS, che aderiscono cioè all’Emission Trading Scheme (ETS), il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissioni di CO₂. Esso prevede la fissazione di un limite massimo alle emissioni per gli impianti di produzione termica di soggetti industriali e lo scambio di quote di emissioni attraverso una borsa e appositi certificati. I consumi termici dei soggetti ETS, in accordo con quanto indicato dal JRC nelle linee guida per la redazione del PAES, vanno esclusi dalla Baseline in quanto partecipano già ad uno specifico programma europeo di riduzione delle emissioni. I consumi elettrici delle aziende ETS rientrano invece nella Baseline e sono oggetto di azioni nel PAES.

Le aziende ETS nel Comune di Mantova attualmente sono 3: Versalis, centrale termica dell'Ospedale C. Poma e Sapio. Al momento della redazione del PAES erano presenti nell'elenco delle ETS anche Burgo, che ha cessato l'attività dal 2014, e IES, che dal 2015 ha dismesso la sua attività principale legata alla raffinazione dei carburanti e ha mantenuto sul territorio comunale solo l'attività di deposito.

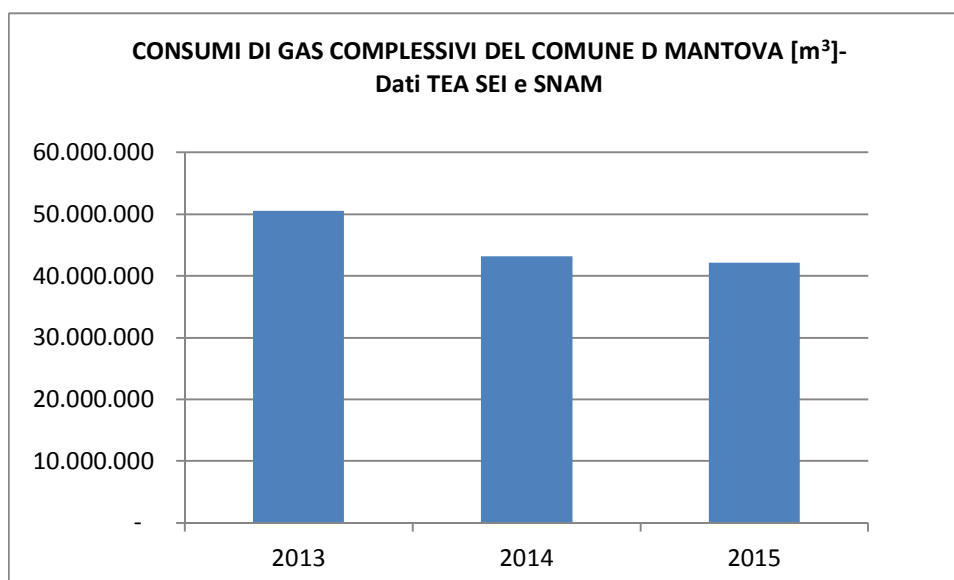
Tabella 2-9– Consumi di gas relativi alle aziende ETS del Comune di Mantova periodo 2013-2015 (rielaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI DI GAS NATURALE DELLE AZIENDE ETS DEL COMUNE DI MANTOVA [m³]			
	2013	2014	2015
Aziende ETS	203.454.119	113.495.332	98.813.618

Alla quota del distributore locale (Tea Sei) sono stati quindi aggiunti i consumi da rete Snam, epurando i consumi delle aziende ETS indicati in Tabella 2-9. Inoltre vista la presenza di un'estesa rete di teleriscaldamento sul territorio comunale di Mantova i consumi di gas naturale, sono da considerarsi al netto dei consumi delle centrali di produzione del calore distribuito dalla rete di teleriscaldamento.

In conclusione i consumi complessivi di gas naturale del territorio comunale di Mantova per il periodo 2013-2015 sono quelli riportati nella figura successiva.

Figura 2-10 – Consumi di gas relativi al territorio del Comune di Mantova, anni 2013-2015 (Fonte: Tea Sei)



Tra 2013 e 2015 si registra un saldo netto del - 17%. Occorre tener presente che, come già detto in precedenza, tali dati non sono stati normalizzati secondo i gradi giorno delle singole stagioni e che, nel caso della città di Mantova, la rete di TLR ha

umentato il numero di utenze allacciate e la volumetria servita nei settori residenziali, terziario e produttivo, eliminando così le singole centrali termiche a gas naturale a favore di calore fornito da impianti ETS.

2.6 Teleriscaldamento

Sul territorio comunale di Mantova è presente un'estesa rete di teleriscaldamento gestita da Tea Energia in cui il sistema di produzione del calore, dal 2012, avviene principalmente attraverso il recupero di calore fornito dalla centrale termoelettrica EniPower.

La quota di calore per TLR recuperato da EniPower, contributo importante per la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera, è andata crescendo in pochi anni, passando dal 35% del totale del calore fornito nel 2005 (IES + EniPower) a circa il 94% nel 2015 (solo EniPower).

Nel periodo 2013-2015 gli impianti di produzione del calore della rete sono pertanto complessivamente: il ciclo combinato EniPower, le centrali termiche dell'Ospedale C. Poma (caldaie e cogeneratore), di Lunetta, di viale Montegrappa, e di viale Fiume.

Nella tabella 2-11 sono riportati i dati relativi alla rete di teleriscaldamento forniti da Tea Energia. I consumi di gas si riferiscono alle centrali termiche per il TLR non ETS; la produzione di energia elettrica si riferisce al cogeneratore installato presso l'Ospedale Poma.

Tabella 2-11– Dati relativi alla rete di teleriscaldamento del Comune di Mantova periodo 2013-2015 (rielaborazione La ESCo del Sole)

TELERISCALDAMENTO MANTOVA (dati Tea Energia srl)			
	2013	2014	2015
N°utenze	1390	1415	1448
Energia termica fornita ad utenze civili [MWh]	142.931.238	114.944.192	133.595.396
Energia termica ad utenze industriali [MWh]	1.471.648	806.947	2.901.405
Energia termica ad utenze comunali [MWh]	8.154.221	5.391.124	8.160.876
Volumetria servita [m ³]	5.372.195	5.442.262	6.329.219
Tipologia combustibile	gas naturale	gas naturale	gas naturale
Consumi gas [MWh]	58.789	41.121	39.940
Produzione energia elettrica [MWh]	1.222	12.070	16.256

Nei dati forniti da Tea Energia le utenze civili includono sia quelle del residenziale sia quelle del settore terziario. Attualmente la rete posata da Tea (65 km di doppia

tubazione) fornisce calore a una volumetria complessiva allacciata pari a circa 6.330.000 m³, con un incremento significativo rispetto al 2014 (+16%).

Occorre ricordare che i contributi in termini di calore fornito alla rete di TLR da parte centrali inserite nello schema ETS (ciclo combinato EniPower e centrale Carlo Poma) non rientrano nel bilancio delle emissioni. Gli usi termici delle aziende ETS sono infatti esclusi dalla Baseline. Pertanto rientra nel bilancio delle emissioni solo il calore fornito dalla rete di TLR non ETS.

2.7 Impianti a fonti rinnovabili

Di seguito si riportano le informazioni relative agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili installati nell'ambito territoriale del Comune di Mantova.

2.7.1 Impianti idroelettrici installati al 31/12/2015

Al 31/12/2015 è presente un impianto idroelettrico di piccola taglia rispettivamente da 313 kW (proprietà Comune di Mantova e gestito da Tea Sei, già inserito nel PAES) e da 43,69 kW (proprietà di un privato).

2.7.2 Impianti fotovoltaici installati al 31/12/2015

Per quanto riguarda la raccolta di informazioni sugli impianti fotovoltaici installati fino al 31/12/2013 si può fare riferimento alla banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati ed afferenti al sistema del Conto Energia. Successivamente gli impianti che beneficiano dello scambio sul posto o della tariffa omnicomprensiva possono essere conteggiati attraverso appositi database provinciali o regionali, in cui vengono inserite le comunicazioni o le pratiche autorizzative per l'installazione degli impianti fotovoltaici o dal database CENED in cui vengono registrati tutti gli attestati di prestazione energetica.

La situazione del Comune di Mantova nel periodo gennaio 2013-dicembre 2015 è illustrata nelle tabelle successive.

Tabella 2-12 – Impianti fotovoltaici suddivisi per settore e installati nel Comune di Mantova tra gennaio 2013 e dicembre 2015 (Fonte: ATLASOLE– elaborazione La Esco del Sole)

FV utenze DOMESTICHE	2013	2014	2015	tot
numero impianti pot < 10kW	16	3	1	20
potenza installata [kW]	67,4	34,8	1,7	103,8
FV utenze PRODUTTIVE	2013	2014	2015	tot
numero impianti pot > 10kW	5	-	1	6
potenza installata [kW]	282,0	-	38,6	320,6

FV utenze TERZIARIE	2013	2014	2015	tot
numero impianti pot > 10kW	-	1	-	1
potenza installata [kW]	-	170,5	-	170,5

Nel periodo compreso tra luglio 2013 e dicembre 2015 sul territorio del Comune di Mantova sono stati installati impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 595 kW. La quota maggiore della potenza complessivamente installata è stata allacciata nel 2013 ed è ascrivibile a utenze residenziali (67,4 kW) e produttive (282 kW).

A partire dal 2007 sul territorio comunale di Mantova sono stati installati complessivamente circa 8,9 MWp di impianti fotovoltaici, con una produzione potenziale annua pari circa al 3% della media dei consumi elettrici comunali riferiti al 2014 (ultimo anno per il quale il distributore Enel ha fornito i dati). Le stime sono basate sui valori di producibilità media, in termini di ore, suggeriti dall'Autorità per l'Energia elettrica ed il Gas. Al 2010 la produzione potenziale era pari circa allo 0,21% dei consumi elettrici comunali di tale anno.

2.7.3 Impianti geotermici installati al 31/12/2015

Per quanto riguarda l'installazione di sonde geotermiche nel territorio del Comune di Mantova al 31/12/2015 sono inserite nell'Elenco Registro Regionale delle Sonde Geotermiche impianti di tale tipologia su 3 unità immobiliari di tipo residenziale di nuova costruzione con una potenza media per il riscaldamento e il raffrescamento installate di circa 14 kW.

2.7.4 Impianti a biogas installati al 31/12/2015

Nel Comune di Mantova al 31/12/2015 risulta installato un impianto a biogas da digestione anaerobica di potenza elettrica pari a 635 kW (potenza termica 1589 kW) che sfrutta le deiezioni bovine e in parte insilato di mais prodotti dall'azienda agricola proprietaria. Tale impianto è già stato conteggiato nella scheda 22 del PAES.

2.8 Consumi degli edifici di proprietà comunale

I dati dei consumi energetici disponibili per edificio, reperiti dal Comune di Mantova per il periodo 2013-2015, riguardano i principali edifici non residenziali indicati dal Comune e riportati in tabella 2-13. Essi includono ad esempio gli edifici scolastici, le biblioteche, i cimiteri, alcune strutture sportive, alcune strutture ad uso ufficio (es. uffici della polizia municipale).

I consumi degli edifici di proprietà comunale, gestiti da terzi e indicati in grigio, per i quali non è al momento disponibile tale dettaglio, rientrano comunque nei consumi del settore terziario non comunale, dato fornito dai distributori di gas e di energia elettrica del territorio comunale.

Il consumo termico del 2012-2013 di Palazzo della Ragione non è disponibile in quanto l'edificio è stato inutilizzato per un certo periodo a seguito del sisma che ha colpito anche il territorio di Mantova nel maggio 2012.

Tabella 2-13– Consumi elettrici e termici di dettaglio (in kWh) reperiti dal Comune di Mantova per il periodo 2013-2015 (Fonte: Comune di Mantova, database EMAS)

EDIFICI NON RESIDENZIALI	COMBUSTIBILE	ELETRICITA'		TERMICO		
		2014	2015	2012-2013	2013-2014	2014-2015
		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
SCUOLE						
Scuola Materna Pacchioni	gas metano	13.674	13.110	56.442	45.118	27.894
Scuola elementare Don Minzoni	gas metano					
Scuola Materna Ricordo ai caduti	gas metano	22.787	24.080	211.635	177.193	174.856
Sc.elem Don Leoni/ Sc. Mat. Sawier	gas metano	16.259	17.990	109.680	82.349	51.917
Scuola Elementare Tazzoli	gas metano	11.673	10.890	160.023	116.931	107.369
Scuola Media Alberti	gas metano, TLR dal 2013	51.681	48.847	276.336	163.680	187.560
Scuola Media Bertazzolo	TLR	82647	86.628	561.780	427.650	381.570
Scuola Materna Rodari	TLR	14911	16.768	51.200	48.980	44.390
Scuola Materna Berni	TLR					
Asilo Nido P.Pan	TLR	29.031	32.935	156.180	117.110	120.740
Scuola Materna Col'odi	TLR	5039	4.891	44.840	31.850	34.210
Scuola Materna A. Frank	TLR	16726	10.942	103.550	74.390	77.430
Scuola Elementare Don Mazzolari	TLR	31.912	27.025	218.790	142.960	167.380
Scuola Materna V. da Feltre	gas metano	22.250	24.612	118.406	92.165	105.843
Scuola Materna Ferrari	TLR	22.221	26.378	132.150	110.320	114.970
Scuola Materna Montessori	TLR	13.550	16.444	88.210	65.260	67.140
Scuola Materna Strozzi	gas metano	23.020	23.783	207.711	150.709	137.348
Scuola Materna O. Visentini	TLR	9.152	8.596	64.740	51.220	51.480
Scuola materna/ex elem. Calvi	gas metano	3.321	4.267	264.074	194.646	202.073
Scuola Elementare Pomponazzo	TLR	34.717	39.731	221.380	147.840	156.510
Scuola Elementare Martiri Belfiore						
Scuola Materna Campogalliani - Paiolo	TLR	47.093	50.153	470.110	369.470	370.940
Scuola Elementare Allende	TLR	14.886	85.717	137.860	99.900	95.320
Scuola Elementare De Amicis	TLR	18.350	20.013	183.960	118.180	122.460
Scuola Elementare Nievo	TLR	43.431	56.667	512.140	337.760	326.330
Scuola Media sacchi						
Palestra Sacchi	TLR					
Plessino Sacchi	TLR	72.542	78.421	633.980	360.190	368.600
Asilo Nido Soncini	TLR	31.537	30.550	122.500	84.480	84.900
Asilo Nido Kelder	gas metano	12.957	13.058	69.695	53.701	58.581
Asilo Nido Chaplin/Servizi Sociali	TLR	40.775	44.173	252.090	173.430	174.810

ALTRI EDIFICI						
Biblioteca Baratta	TLR	181167	201.750	345.740	216.390	368.600
Archivio di Deposito	TLR	81.009	86.367	85.130	87.080	79.330
Palazzo Te						
Palazzo Te-Fruttiere	TLR	375.514	374.823	687.670	421.240	444.130
Palazzo della Ragione	TLR dal 2013	40.785	71.121	268.800	-	102.750
Palazzo San Sebastiano	TLR	83.213	86.631	117.120	80.290	80.850
Procura + Archivio	TLR					
Condizionamento Procura via Conciliazione	gas metano					
Tribunale	TLR					
Uff. Giudiziari ex Bettinelli	TLR					
Centro sociale di via Cacciotto 5	TLR			50.390	30.010	3.900
Centro aperto di via Calamandrei- ex materna W. D	gas metano			36.251	29.537	28.742
Uffici comunali valletta Valsecchi	TLR	38.598	39.444	64.670	46.540	47.580
Palazzetto Lunetta	TLR	34.402	39.237	123.503	92.494	99.180
Biblioteca Teresiana	TLR	134.586	133.485	307.500	164.590	167.000
Liceo classico Virgilio	TLR					
Teatro Bibiena/Conservatorio	TLR	65.848	63.766	364.140	215.590	243.060
Fabbricato ex ASI	gas metano	3.000	2.628	71.815	55.103	60.386
Sede Municipale	TLR	192.505	231.942	425.160	281.640	299.480
Palazzo Soardi - via Gandolfo	TLR	93.089	106.464	220.310	155.220	175.890
Polizia Municipale - via Fiume	TLR	102.227	113.013	196.650	131.930	154.990
ex Scuola Media Lunetta - Università di MN	TLR	51.681	48.847	237.710	163.680	187.560
Sede ufficio tecnico OOPP di via Pesenti	TLR	102.050	98.410	38.878	46.780	53.908
Palasport	TLR					
Palestra S.Agnese	TLR					
Piscina Dugoni	TLR					
Verde pubblico, fontane	-	186.262	226.436	-	-	-
Cimitero di Borgo Angeli, Frassino e Formigosa	-	58.997	55.129	-	-	-

Per quanto riguarda i consumi termici, gli edifici sono alimentati tutti a teleriscaldamento (TLR) tranne 12 edifici alimentati a gas naturale e localizzati nelle aree non servite dalla rete di TLR o dove non si è ancora provveduto con l'allaccio (ulteriori 4 edifici comunali verranno infatti allacciati entro il 2017). Il dato di calore da TLR riportato nel BEI e nel MEI per gli edifici comunali è al netto dei contributi in termini di calore delle centrali di produzione del calore inserite nello schema ETS e che non rientrano nel bilancio delle emissioni (paragrafo 2.6).

Di seguito sono riportati i consumi termici medi complessivi per le stagioni 2012-2013, 2013-2014 e 2014-2015 e quelli elettrici riferiti all'anno 2014 e al 2015. Occorre precisare che i consumi termici riportati non sono stati normalizzati rispetto ai gradi giorno delle singole stagioni.

Tabella 2-14– Consumi energetici complessivi degli edifici pubblici del Comune di Mantova per il periodo 2013-2015 (Fonte: dati comunali – elaborazione La Esco del Sole)

CONSUMI TERMICI COMPLESSIVI EDIFICI PUBBLICI COMUNE DI MANTOVA [MWh]			
	2012-2013	2013-2014	2014-2015
TLR	7.489	5.058	5.455
GAS	1.582	997	955

CONSUMI ELETTRICI EDIFICI PUBBLICI COMUNE DI MANTOVA [MWh]		
	2014	2015
ENERGIA ELETTRICA	2.531	2.796

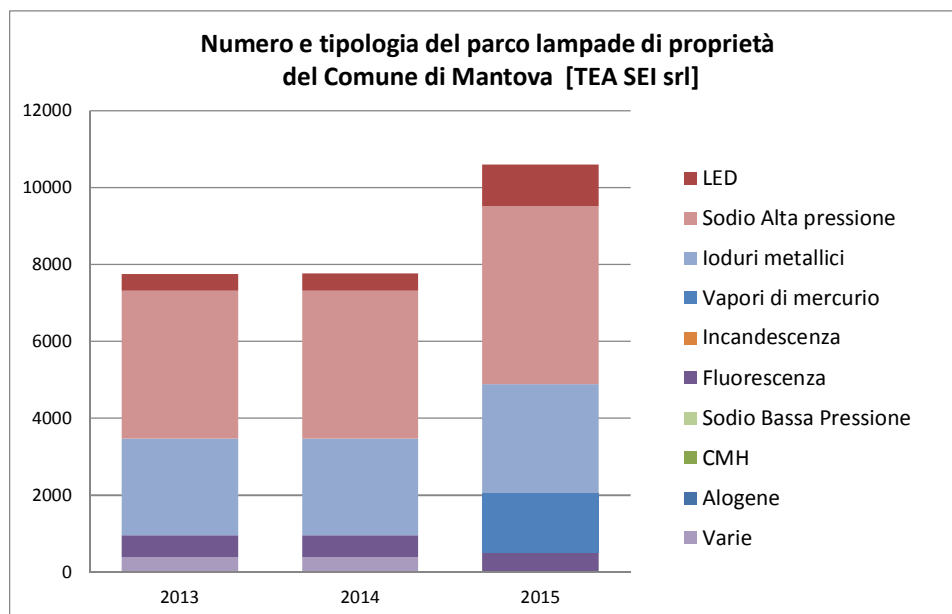
2.9 Illuminazione pubblica

2.9.1 Parco lampade dell'illuminazione pubblica

I dati relativi all'illuminazione pubblica sono stati forniti da Tea Sei (dal 2015 da Tea Reteluce, soggetto gestore) per gli anni 2013, 2014 e 2015 per i punti luce di proprietà comunale. Fino al 2014 circa 2.293 punti luce (la cui composizione è stata descritta nella Baseline) erano ancora di proprietà di Enel Sole e sono stati riscattati nel 2015 nell'ambito del "Progetto per la gestione sinergica della pubblica illuminazione nei comuni mantovani" promosso da Tea Sei. Come già illustrato nel PAES, tale progetto prevede la gestione, la completa riqualificazione del parco lampade e l'installazione dei regolatori di flusso in tutti i punti luce.

Al 2015 i corpi illuminanti di proprietà del Comune di Mantova sono 10.592 (+37% rispetto al numero di corpi illuminanti del 2013 in seguito al riscatto dei punti luce di proprietà Enel Sole).

Figura 2-15 – Numero e tipologia dei corpi illuminanti di proprietà del Comune di Mantova per gli anni 2013, 2014 e 2015 (Fonte: Tea Sei e Tea Reteluce)



Dalla figura precedente si può osservare che il Comune di Mantova aveva già provveduto negli anni passati alla riqualificazione di tutte le lampade a vapori di mercurio di proprietà mediante la sostituzione con lampade al sodio a più alta efficienza e con lampade a LED: le lampade a mercurio presenti nel 2015 appartengono al parco lampade di proprietà Enel Sole, acquisito nel 2015, e verranno sostituite nei prossimi anni. Per tale motivo la potenza installata sul territorio comunale mostra un aumento del +49%.

Tabella 2-16 – Numero di corpi illuminanti e potenza installata per tipologia dei corpi illuminanti di proprietà del Comune di Mantova per gli anni per gli anni 2013, 2014 e 2015 (Fonte: Tea Sei e Tea Reteluce)

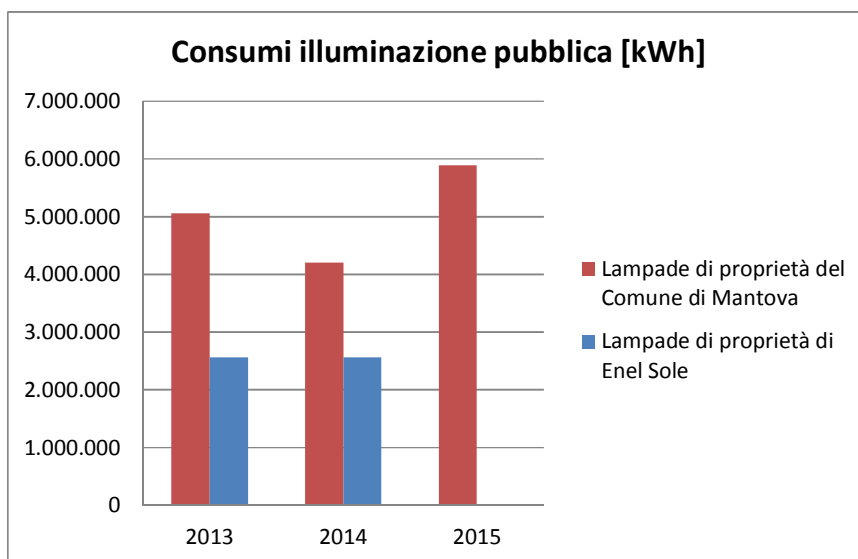
PARCO LAMPADE COMUNE DI MANTOVA			
PROPRIETA' COMUNE	QUANTITA'		
Tipologia	2013	2014	2015
Alogene	0	0	9
LED	419	450	1073
CMH	0	0	1
Fluorescenza	565	565	492
Vapori di mercurio	0	0	1550
Incandescenza	6	6	13
Ioduri metallici	2511	2511	2815
Sodio Alta pressione	3851	3851	4634
Sodio Bassa Pressione	2	2	5
Varie	392	392	0
TOTALE	7746	7777	10592

PARCO LAMPADE COMUNE DI MANTOVA			
PROPRIETA' COMUNE	POTENZA INSTALLATA [W]		
Tipologia e potenza	2013	2014	2015
Alogene	0	0	3172
LED	6121	8215	16886
CMH	0	0	183
Fluorescenza	15734	15734	15621
Vapori di mercurio	0	0	255938
Incandescenza	342	342	1109
Ioduri metallici	296882	296882	339008
Sodio Alta pressione	610985	610985	762657
Sodio Bassa Pressione	186,66	187	824
Varie	9240	9240	0
TOTALE	939.490	941.585	1.395.397
kW	939,5	941,6	1395,4

2.9.2 Consumi relativi all'illuminazione pubblica

Nella figura successiva sono riportati nel dettaglio i consumi dell'illuminazione pubblica per le lampade di proprietà del Comune di Mantova e di quelle di proprietà di Enel Sole relativamente al periodo 2013-2015. Si può osservare una diminuzione dei consumi complessivi grazie alla riqualificazione energetica in corso sul parco lampade di proprietà comunale (-23% al 2015 rispetto al 2013). A partire dal 2015 il Comune di Mantova ha riscattato l'intera rete di Enel Sole che verrà inserita nel progetto di riqualificazione.

Figura 2-17 – Trend dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica di proprietà del Comune di Mantova e di Enel Sole nel periodo 2013-2015 (Fonte: Tea Sei e Tea Reteluce)



2.10 Consumi dei mezzi di proprietà comunale

Il parco mezzi del Comune di Mantova è attualmente costituito da 61 automezzi: 29 mezzi a benzina, 22 a diesel, 8 bifuel e 2 non alimentati a carburante. Nella tabella che segue si riportano i dati di consumo del parco mezzi comunali del Comune di Mantova relativi al periodo 2014-2015.

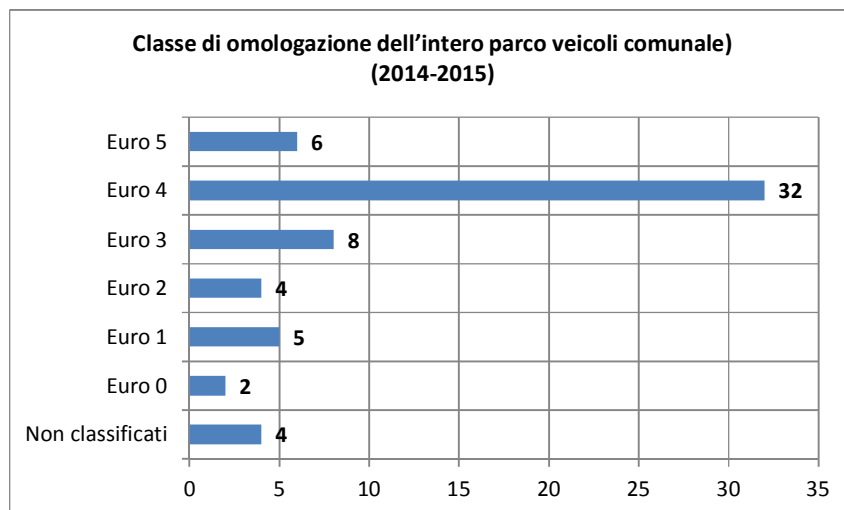
Tabella 2-18– Consumi energetici del parco veicoli del Comune di Mantova, periodo 2013-2015 (Fonte: dati comunali – elaborazione La Esco del Sole)

CONSUMI PARCO VEICOLI NEL COMUNE DI MANTOVA [MWh]			
	BENZINA	METANO	GASOLIO
2014	116,2	15,9	170,4
2015	121,1	18,1	189,8

Nel periodo 2014-2015 si assiste ad una importante diminuzione del consumo di benzina (-50% rispetto al 2005), ad un aumento dell'utilizzo del gasolio (+80%) e in particolare del metano (oltre il +300%).

Ciò è dovuto principalmente al progressivo efficientamento del parco mezzi comunali, cominciato nel 2011, e ben evidenziato nella figura successiva relativa alla distribuzione delle classi di omologazione del parco veicoli del Comune di Mantova. Sono prevalenti infatti i mezzi classificati Euro 4 e Euro 5.

Figura 2-19– Distribuzione delle classi di omologazione del parco veicoli del Comune di Mantova, periodo 2013-2015 (Fonte: dati comunali – elaborazione La Esco del Sole)



2.11 Interventi di efficientamento realizzati nel settore residenziale

Al fine di indagare l'evoluzione del settore residenziale del Comune di Mantova, si è fatto riferimento ai dati desumibili dalle certificazioni energetiche redatte tra 2013 e 2015. Sono stati considerati gli APE nel Comune di Mantova relativi alle tipologie di interventi di efficientamento energetico che ricadono nella categoria ristrutturazione di edificio o di impianto o che hanno beneficiato della detrazione fiscale e realizzati su unità abitative o edifici esistenti.

I dati desumibili dagli APE hanno riguardato in particolare:

- l'installazione di impianti solari termici (circa 9 impianti installati) e fotovoltaici (v. paragrafo 2.7.2);
- la sostituzione di generatori di calore con pompe di calore (circa 23 pompe di calore installate);
- la realizzazione di isolamento di pareti verticali (circa 11 interventi realizzati). In questo caso sono stati considerati gli interventi con trasmittanza $<0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$, limite per accedere alla detrazione fiscale tra 2010 e 2015;
- la realizzazione di isolamento della copertura (circa 27 interventi realizzati). In questo caso sono stati considerati gli interventi con trasmittanza $<0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, limite per accedere alla detrazione fiscale tra 2010 e 2015.

Non è stato possibile aggiornare alcune tipologie di interventi quando non c'è l'obbligo di redazione del certificato energetico (come ad esempio in fase di richiesta di detrazione fiscale per la sostituzione di generatore di calore con caldaia a condensazione o la sostituzione serramenti). Tali dati verranno aggiornati in occasione del prossimo monitoraggio.

2.12 Interventi di efficientamento realizzati nel settore produttivo e terziario

Nel periodo maggio-giugno 2016, al fine di indagare la specifica situazione, il Comune di Mantova ha distribuito ai principali utenti terziari e produttivi il questionario "Interventi di risparmio energetico e fonti rinnovabili effettuati nel periodo 2013-2015" (relativo a strumenti e interventi di risparmio energetico realizzati nel settore produttivo e terziario) e il questionario "Interventi di risparmio nei trasporti nel periodo 2013-2015" (relativo alle modalità di spostamento e alla propensione all'utilizzo di modalità di trasporto sostenibile).

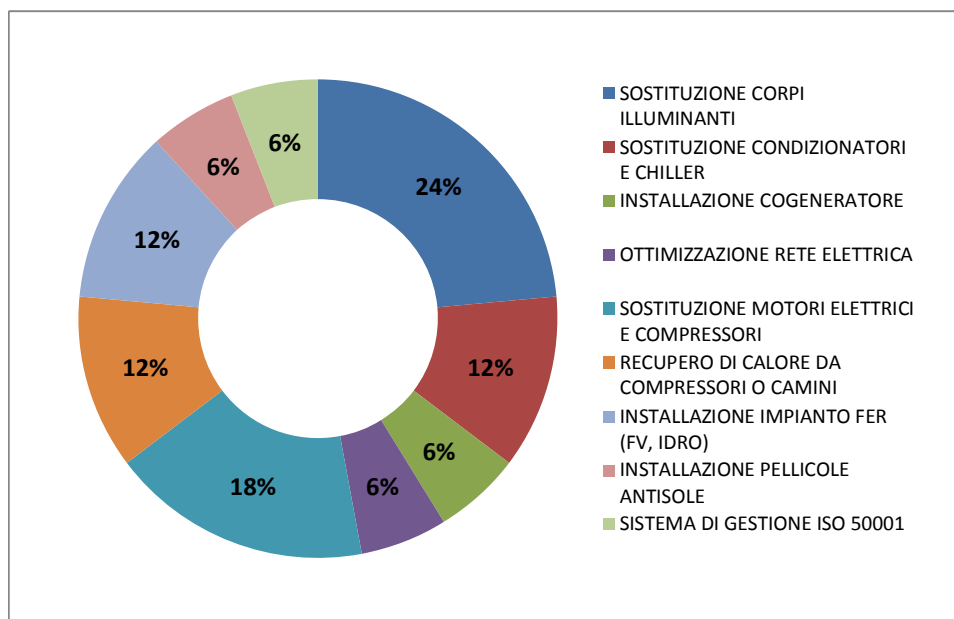
La risposta degli operatori (15 questionari) fornisce utili indicazioni relativamente agli interventi realizzati nel periodo 2013-2015, alcuni dei quali sono stati inseriti direttamente fra le azioni del PAES. Gli operatori economici mostrano infatti interesse verso la tematica dell'efficienza energetica, anche se la crisi economica in essere ha ostacolato e tuttora ostacola la loro capacità di investimento, nonostante le forme di incentivazioni disponibili.

Dai questionari restituiti è emerso che nel periodo 2013-2015:

- molte aziende si sono dotate di attestato di prestazione energetica o diagnosi energetica. In quest'ultimo caso va ricordato che alcune aziende hanno realizzato la diagnosi, entro dicembre 2015, ai sensi degli obblighi del Dlgs 102/2014.
- le aziende più grandi e strutturate, oltre una certa soglia di consumo, si sono dotate di energy manager e, oltre un certo numero di dipendenti, di un mobility manager. Un'azienda ha adottato il sistema di gestione ISO 50001 e il piano di spostamento casa-lavoro. Alcune aziende, anche se prive di mobility manager, hanno comunque individuato al loro interno una figura dedicata al coordinamento e all'ottimizzazione dei trasporti dei dipendenti attraverso l'utilizzo di appositi applicativi informatici.
- gli operatori hanno realizzato o programmato interventi di contenimento energetico per migliorare l'efficienza e il comfort dei propri stabilimenti (es. sostituzione dell'illuminazione delle aree produttive, applicazione di pellicole antisoled, installazione di impianti fotovoltaici) o delle linee produttive (sostituzione dei motori, compressori o chiller più datati), per migliorare la gestione delle linee produttive (usi di controllori di processo e di sensori per l'avvio o lo spegnimento degli impianti).
- la maggior parte delle aziende dichiara inoltre di sostituire le proprie apparecchiature tenendo conto delle migliori tecnologie impiantistiche, di controllo e di gestione presenti (BAT- Best Available Technologies), ovvero privilegiando quelle che garantiscono bassi livelli di emissione di inquinanti, l'ottimizzazione dei consumi di materie prime, prodotti, acqua ed energia.

Si riporta di seguito una sintesi degli interventi eseguiti tra 2013 e 2015 desunti dai questionari compilati.

Figura 2-20 – Tipologia degli interventi effettuati tra 2013 e 2015 desunta dai questionari compilati (Fonte: Comune di Mantova, Imprese del settore produttivo e terziario)



A fine 2014 sono state inoltre collegate alla rete del teleriscaldamento cittadina le due palazzine degli uffici dell'azienda Belleli Energy Cpe. E' stato inoltre siglato un accordo con Tea per arrivare nell'immediato futuro ad allacciare anche gli stabilimenti produttivi, eliminando definitivamente i generatori di calore alimentati a gas.

Nel corso del 2016 verrà allacciata la sede di Confindustria all'interno dell'iniziativa di Tea, denominata "Zero Caldaie", che incentiva la sostituzione degli impianti di riscaldamento tradizionali a favore dell'allacciamento al teleriscaldamento.

Gli interventi descritti in precedenza realizzati o programmati dagli operatori economici nel territorio del Comune di Mantova sono stati rendicontati in termini di risparmio di emissioni CO₂ all'interno delle relative schede del PAES.

3. Le attività a supporto del PAES realizzate dall'Amministrazione

Il Comune di Mantova ha approvato il PAES con delibera di Consiglio n. 10 del 10 Marzo 2014. Per raggiungere gli obiettivi previsti dal PAES ha messo in atto diverse azioni di riduzione dei consumi e delle emissioni relativamente alle proprie utenze, malgrado la difficile congiuntura economica.

Di seguito sono illustrate le azioni messe in atto dal Comune di Mantova, nel periodo 2013-2015.

3.1 Interventi sull'illuminazione pubblica

Nel settembre 2014 il Comune di Mantova ha sottoscritto con la società Tea Reteluce un nuovo contratto per la riqualificazione dell'illuminazione pubblica che, nel 2015, ha portato all'acquisizione di circa 2.000 punti luce di proprietà di Enel Sole e alla sostituzione di 2.405 punti luce (su circa 10.600 punti luce complessivi). Il contratto prevede inoltre:

- la sostituzione delle lampade a vapori di mercurio ancora presenti e la sostituzione dei corpi illuminanti obsoleti e poco performanti con apparecchi conformi alle prescrizioni della Legge Regionale della Lombardia n°17/2000 e s.m.i. ad elevate prestazioni illuminotecniche;
- la sostituzione e il cablaggio dei gruppi di alimentazione degli apparecchi illuminanti;
- l'installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso emesso, nel rispetto delle prescrizioni normative;
- l'ammodernamento e/o il rifacimento dei quadri elettrici di comando degli impianti di illuminazione pubblica;
- l'installazione di un sistema di telecontrollo da remoto di tutti gli impianti di pubblica illuminazione, per la regolazione e il controllo dello stato di funzionamento.

Complessivamente si stima di ottenere un risparmio di energia elettrica di circa il 44% del totale dei consumi medi degli ultimi anni.

3.2 Interventi sugli edifici comunali

Gli interventi di efficienza energetica sugli edifici di proprietà del Comune di Mantova sono realizzati nell'ambito di un contratto di gestione calore. L'attuale contratto di gestione è in vigore da gennaio 2016 fino a settembre 2017. E' infatti in fase di studio il bando della successiva gara che dovrà prevedere non solo la gestione e la fornitura di energia termica ed elettrica, ma anche interventi rilevanti di efficientamento energetico sugli immobili.

Nel 2016 è stato nominato come Energy Manager del Comune di Mantova il dirigente del Settore Sviluppo del Territorio e Tutela ambientale.

Il Comune di Mantova per il periodo 2013-2015 ha realizzato interventi di efficienza energetica sui seguenti edifici (Scheda 39 del PAES):

- Asilo nido Chaplin, adeguamenti illuminotecnici di tutti i locali e sostituzione dei serramenti;
- Scuola Nievo e Scuola Ardigò, manutenzione straordinaria idrotermosanitaria ed elettrica;
- Scuola Sacchi, manutenzione straordinaria dell'impianto di riscaldamento del piano terra;
- Scuola materna Pacchioni, sostituzione dei serramenti, coibentazione delle pareti verticali opache e adeguamenti illuminotecnici.
- Scuola materna Anna Frank e Scuola materna Campogalliani, coibentazione delle pareti verticali opache, sostituzione dei serramenti, realizzazione di controsoffitto con pannelli coibentati in lana, installazione valvole termostatiche e adeguamenti illuminotecnici.

Il Comune di Mantova entro la fine del 2016 realizzerà interventi di efficienza energetica sui seguenti edifici (Scheda 38 del PAES):

- Scuola media Bertazzolo, chiusura della superficie di areazione nei vani scale con sistema di evacuazione fumi certificata;
- Scuola materna Ferrari, sostituzione serramenti e coibentazione dei cassonetti delle tapparelle;
- Scuola Elementare Don Mazzolari, sostituzione serramenti e coibentazione pareti verticali;
- Scuola Elementare Anna Frank, coibentazione del solaio verso terra.

Inoltre sempre nell'ambito del contratto di gestione entro la sua scadenza verranno installate le valvole termostatiche, dove mancanti, ed allacciati i seguenti edifici alla rete di teleriscaldamento:

- Sede ex ASI
- Scuola materna comunale Vittorino da Feltre

- Scuola materna comunale Strozzi
- Scuola materna Tom Sawyer - Don Leoni

Per quanto riguarda l'installazione di impianti a fonti rinnovabili (scheda 60 del PAES) nel 2015 sono stati installati 20 mq di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria presso gli spogliatoi dell'impianto sportivo di Formigosa.

3.3 Mobilità sostenibile

La riduzione delle emissioni in atmosfera per il Comune di Mantova si traduce anche nella realizzazione di azioni di mobilità sostenibile.

Con D.G.C. n. 5 del 19 gennaio 2016 l'Amministrazione Comunale di Mantova ha avviato il procedimento di redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), del Piano Urbano del Traffico (PUT), e le contestuali VAS, al fine di procedere alla definizione di un progetto organico delle diverse componenti e delle differenti esigenze di mobilità in un orizzonte di medio-lungo periodo e in una logica di sostenibilità ambientale e territoriale in coerenza con gli obiettivi delineati a livello europeo.

Nel periodo 2013-2015 il Comune di Mantova ha realizzato o avviato i seguenti progetti:

- progetto Pedibus Millepiedini (dal 2013). Il pedibus accompagna a scuola i bambini di alcune scuole primarie grazie alla collaborazione di un gruppo di adulti volontari con la funzione di accompagnatori. Sono state individuate con apposita segnaletica diversi percorsi e fermate; si può infatti scegliere di "salire" alla fermata sotto casa oppure a quella che viene intercettata lungo la strada percorsa dai genitori per andare al lavoro. Il progetto ha coinvolto nell'anno scolastico 2015-2016 circa 60 bambini che frequentano 4 istituti cittadini (Scuola Pomponazzo, Nievo, Martiri, Don Manzini). Il Comune di Mantova nel 2016 vuole ampliare questo servizio, mediante la sua divulgazione a tutte le famiglie dei bambini che frequentano le scuole primarie.
- progetto E-Vai (dal 2015), attivazione del car sharing ecologico. Le vetture sono messe a disposizione di più utenti e quindi usate singolarmente, da più persone, in momenti diversi della giornata. Diminuiscono, così, le auto in circolazione, aumenta il numero dei parcheggi disponibili e si riducono i problemi di traffico e inquinamento.
- progetto Bicincittà, potenziamento e rilancio del bike sharing, attivo dal 2010, grazie ad un sistema di noleggio biciclette dedicato ai cittadini mantovani, ai turisti e ai pendolari che devono muoversi in città. Sono a disposizione in totale 92 biciclette a noleggio con 8 postazioni dove sarà possibile depositare la bici (in totale 105 cicloposteggi) situate in vari punti della città.

- adesione alla Settimana Europea della Mobilità Sostenibile (dal 2014), attraverso diversi incontri rivolti alla cittadinanza dedicati alla promozione e alla diffusione di mezzi di trasporto a basso impatto ambientale e alternativi all'auto.
- completamento della pista ciclabile Mantova - Porto Mantovano e del sottopasso Strada Legnaghese, ecotunnel realizzato nell'ambito del Progetto "Percorsi Natura" cofinanziato da Fondazione Cariplo e Regione Lombardia. L'ecotunnel, oltre a rientrare nell'ambito del Piano di Mobilità Ciclistica contribuisce al potenziamento e alla deframmentazione del Corridoio ecologico del Fiume Mincio a Nord e ad Est della Città di Mantova. Nel 2016 verrà completata la rete ciclabile comunale attraverso la realizzazione della ciclabile sul cavalcavia Belfiore e il completamento di quella sulla strada Chiesanuova e Via Loria.

Entro il 2018 saranno realizzati inoltre il nuovo ponte ciclopedonale su Porto Catena per collegare le ciclabili del centro città con le direttive che partono da via Brennero e Borgo Virgilio e sarà attivato un sistema informatico che indichi in tempo reale i posti auto disponibili, evitando giri a vuoto inquinanti.

3.4 Controllo degli impianti termici

Dal 1° agosto 2015 il Comune di Mantova si occupa delle attività relative al controllo degli impianti termici per il riscaldamento civile ubicati nel territorio comunale, ai sensi della DGR 3965/2015 "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici".

Il Comune di Mantova ha quindi fornito assistenza ai manutentori per quanto riguarda le attività di inserimento dati nel CURIT (Catasto unico regionale degli impianti termici), ha proceduto ad una verifica documentale attraverso il CURIT volta a rilevare eventuali non conformità, con l'inoltro ad un centinaio di cittadini note di diffida con la richiesta di sanare le difformità riscontrate.

3.5 Eventi e campagne informative sull'efficienza energetica

Il riscaldamento rappresenta una tra le principali fonti di inquinamento atmosferico, pertanto il Comune di Mantova dal 2015 ha provveduto a svolgere una campagna informativa, attraverso la diffusione di locandine, brochure e un'apposita pagina web (<http://www.comune.mantova.gov.it/index.php/territorio/ambiente/impianti-termici>) per informare la cittadinanza sulla necessità di attuare una corretta gestione degli impianti termici attraverso la manutenzione periodica, il controllo della temperatura dell'aria all'interno delle abitazioni e il rispetto del periodo di accensione degli impianti termici. Ha inoltre aderito all'iniziativa M'illumino di meno, la più grande campagna radiofonica di sensibilizzazione sui consumi energetici.

Nel 2016 è proseguito il percorso di Agenda 21 per il PAES con gli amministratori condominiali per stimolare e sensibilizzare ai temi dell'efficientamento energetico dei condomini (in particolare di quelli dotati di caldaie centralizzate) ed è attualmente in

corso la raccolta di questionari informativi presso gli amministratori di condomini ubicati nel territorio Comunale di Mantova.

4. Stato di avanzamento delle azioni

Nel seguito vengono riportate le singole azioni del PAES del Comune di Mantova, descrivendone lo stato di avanzamento al 31/12/2015 rispetto ai valori previsionali. Il PAES includeva azioni già realizzate tra il 2005 e il 2013: tali azioni non vengono inserite nella presente valutazione, in quanto ritenute già compiute.

Sono inoltre state aggiunte nuove azioni, originariamente non previste nel PAES, e sono state aggiornate le azioni riferite all'anno 2013 poiché al momento della redazione del PAES i relativi dati non erano disponibili o erano incompleti.

La tabella successiva contiene in sintesi: codice e titolo scheda (conformemente alla dicitura delle schede del PAES), descrizione dell'intervento, periodo di riferimento, % e stato di avanzamento dell'azione (posticipata², completata, in corso, non avviata³, nuova), costi sostenuti, risparmio energetico, produzione rinnovabile, valore di riduzione di CO₂ e campo "Benchmark of excellence (paragrafo 1-1)".

Per quanto riguarda le azioni già realizzate dal Comune di Mantova è stata fatta una valutazione puntuale della riduzione di CO₂ ottenuta. Le azioni relative ai settori terziari e produttivo sono stati aggiornati, laddove possibile, con i dati reperiti dai questionari (vedi paragrafo 2-12). Per il settore residenziale al momento non sono state fatte ulteriori valutazioni.

Pertanto alcune azioni (es. residenziale) su cui non è stato possibile fare confronti tra quanto è stato effettivamente realizzato e la stima individuata nella scheda del PAES relativamente agli anni 2014-2020 sono considerate "in corso".

² è un'azione il cui inizio è stato posticipato rispetto al cronoprogramma iniziale

³ è un'azione che si avvierà in una fase successiva, secondo il cronoprogramma

Tabella 4-1 – Stato di avanzamento delle azioni al 31/12/2015

CODICE SCHEDA	TITOLO	DESCRIZIONE INTERVENTO DA SCHEDA PAES	PERIODO	% REALIZZAZIONE DELLE AZIONI	DESCRIZIONE INTERVENTO REALIZZATO	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI	RIDUZIONE DI CO ₂ RISPETTO AL BEI 2005 [tonn]	RISPARMIO ENERGETICO OTTENUTO [MWh]	PRODUZIONE DA FER [MWh]	BENCHMARK OF EXCELLENCE	NOTE
scheda n°37 PUB TERM2a	Interventi di efficienza energetica sugli edifici pubblici nell'ambito della gestione calore (2015 – 2020)	Il Comune di Mantova nell'ambito dell'appalto di Gestione Calore (a partire dal 2015) intende dotarsi di un Energy Manager e intervenire sugli impianti e sugli involucri dei seguenti edifici attualmente alimentati a gas naturale: 1. Asilo nido Kelder 2. Scuola materna Strozzi 3. Scuola materna Pacchioni 4. Scuola elementare Leoni e materna Tom Sawyer 5. Asilo nido Soncini 6. Asilo nido Chaplin e Uffici Servizi Sociali	2015-2020	13%	Tra 2013-2016 sono stati realizzati o in corso di realizzazione i seguenti interventi: ↳ Scuola media Bertazzolo: chiusura di superficie di areazione vani scale con sistema di evacuazione fumi certificata (entro il 2016). ↳ Scuola materna Ferrari sostituzione serramenti e coibentazione dei cassonetti delle tapparelle. ↳ Scuola Elementare Don Mazzolari serramenti e cappotto (entro il 2016) ↳ Scuola Elementare Anna Frank, coibentazione del solaio verso terra Nel 2016 è stato nominato come Energy Manager del Comune di Mantova il dirigente del Settore Sviluppo del Territorio e Tutela ambientale.	IN CORSO	14,2	69			
scheda n°38 PUB TERM2b	Interventi di efficienza energetica sugli edifici pubblici, usi finali termici (2014 – 2020)	L'amministrazione Comunale con Delibera n°11 del settembre 2013 intende procedere alla ristrutturazione di 5 edifici scolastici da inserire nel bando regionale finanziato dal governo nazionale con il "Decreto del fare" sui seguenti edifici: 1.Scuola Materna A. Frank 2.Scuola Materna Campogalliani 3.Scuola Materna Pacchioni 4.Scuola Elementare Pomponazzo 4.Asilo nido Chaplin	2015-2020	100%	Tra 2014-2015 sono stati attuati gli interventi previsti sui seguenti edifici: ↳ Asilo nido Chaplin: adeguamenti illuminotecnici di tutti i locali e sostituzione serramenti ↳ Scuola Nievo e Ardigò: manutenzione straordinaria idrotermosanitaria ed elettrica ↳ Scuola Sacchi: manutenzione straordinaria impianto riscaldamento piano terra (nuove linee) ↳ Scuola materna Pacchioni, Scuola materna Anna Frank, Scuola materna Campogalliani: sost serramenti, coib pareti verticali , controsoffittatura con pannelli in lana, valvole termostatiche, adeguamenti illuminotecnici.	COMPLETATA	79,8	395		X	
scheda n°39 PUB EL2	Interventi di efficienza energetica sugli edifici pubblici (usi elettrici) (2015 -2020)	Le azioni che potranno essere realizzate sono: - sostituzione tecnologica di impianti di illuminazione e di apparecchiature per ufficio ; - migliore gestione degli impianti termici e di raffrescamento estivo e dei sistemi di illuminazione, anche attraverso sistemi di gestione e controllo; - sostituzione tecnologica di impianti di condizionamento estivo (inclusi i sistemi di ventilazione); - interventi sugli involucri rivolti alla riduzione dei carichi termici estivi.	2015-2020	2%	Nella Scuola Nievo è stata effettuata la sostituzione completa di tutti i corpi illuminanti, mentre nella scuola Ardigò sono stati rifatti gli impianti elettrici dei bagni.	IN CORSO	3,3	8			
scheda n°40 ILL-PUB1	Riqualificazione impianto illuminazione pubblica (2011-2015)	Il Comune di Mantova ha aderito al "Progetto per la gestione sinergica della pubblica illuminazione nei comuni mantovani" promosso da Tea Sei.	2011-2015	24%	Il contratto, attualmente in fase di attuazione, ha previsto nel 2015 una sostituzione di 2.405 punti luce e l'acquisizione di circa 2.000 punti luce di proprietà di ENEL Sole. Nel 2015 il parco lampade del Comune di Mantova ammontava a circa 10.000 punti luce.	IN CORSO	231,6	573			La % di realizzazione è stata calcolata come % di pali a led sostituiti sui pali totali e applicata poi alla riduzione di CO ₂ complessiva.
scheda n°41 RES-ILL2 E RES-ILL4	Riqualificazione impianto illuminazione residenziale: Rimozione dal mercato delle lampade a incandescenza (2009-2020)	Si è considerato che il 60% delle famiglie del Comune di Mantova entro il 2020, sostituirà tutte le vecchie lampade a incandescenza nella propria abitazione (incluse quelle a minor utilizzo) con lampade fluorescenti compatte (la tecnologia più efficiente attualmente presente sul mercato) e che il 20% sostituisca i faretto alogeni con faretto efficienti in Classe C o con faretto a LED.	2009-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°42 RES-APP 2 e RES-APP3	Sostituzione apparecchiature elettriche: sostituzione frigoriferatore classe A++ (dal 2013 al 2020)	↳ Si ipotizza che il frigorifero da sostituire sia mediamente in Classe C fino al 2014 e in classe B dal 2015 in poi ↳ Tra il 2014-2015 il 50% delle sostituzioni saranno in classe A++. ↳ Tra il 2016 e il 2020 il 70% delle sostituzioni saranno in classe A++. Al 2020 saranno sostituiti circa 12.450 frigoriferi pari a oltre il 50% delle abitazioni totali.	2013-2020	0%		IN CORSO					

CODICE SCHEDA	TITOLO	DESCRIZIONE INTERVENTO DA SCHEDA PAES	PERIODO	% REALIZZAZIONE DELLE AZIONI	DESCRIZIONE INTERVENTO REALIZZATO	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI	RIDUZIONE DI CO ₂ RISPETTO AL BEI 2005 [tonn]	RISPARMIO ENERGETICO OTTENUTO [MWh]	PRODUZIONE DA FER [MWh]	BENCHMARK OF EXCELLENCE	NOTE
scheda n°43 RES-APP4	Sostituzione apparecchiature elettriche: sostituzione TV classe A/A+ (2013-2020)	Al 2020 si ipotizza la seguente strategia basandosi su un tasso di sostituzione dell'80% degli apparecchi giunti a fine vita (mediamente dopo 10 anni) di cui il 40% in classe A, circa 14.940 apparecchi TV e il restante 20% in Classe A+, circa 7.470 apparecchi TV)	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°44 RES-COND	Sostituzione apparecchiature elettriche: sostituzione Condizionatori A/A+/A++ (2013-2020)	Si ipotizza la seguente strategia basandosi su un tasso di sostituzione del 16% degli apparecchi giunti a fine vita (mediamente dopo 20 anni) per un potenziale di circa 1.870 condizionatori con potenza frigo <12kWf (circa 230 condizionatori/anno).	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°45 RES-EDIF 1a e 1b RES-EDIF 2a e 2b RES-EDIF 3a e 3b	Interventi di riqualificazioni energetica dell'involucro: Isolamento copertura, cappotto, serramenti (dal 2013 al 2020)	Si sono ipotizzate le seguenti strategie: ↳ circa 240 edifici siano interessati da riqualificazione della copertura entro il 2013 e circa 400 edifici entro il 2020, arrivando a coinvolgere nel periodo considerato il 12% degli edifici totali; ↳ circa 50 edifici siano interessati dalla posa di un cappotto entro il 2013 e circa 150 edifici entro il 2020, arrivando a coinvolgere nel periodo considerato il 4% degli edifici totali; ↳ circa 820 abitazioni siano interessate dalla sostituzione dei serramenti entro il 2013 e circa 2.140 abitazioni entro il 2020, arrivando a coinvolgere nel periodo considerato quasi il 13% delle abitazioni totali.	2013-2020	3%	Le informazioni sono state estratte dagli attestati di certificazione energetica relativi al periodo 2013-2015, considerando solo quelli redatti su edifici esistenti per interventi di ristrutturazione edifici o impianti o per accedere agli incentivi fiscali. Nel periodo 2013-2015 si conside: ↳ la realizzazione di 11 cappotti ↳ la realizzazione di 27 isolamenti di coperture.	IN CORSO	66,8	329			
scheda n°46 RES-EDIF 5a RES-EDIF 5b	Caldaie autonome: Campagna di sostituzione di caldaie con quelle a condensazione nel periodo 2013-2020	Al 2020 si ipotizza la seguente strategia basandosi su un tasso di sostituzione del 52% delle caldaie, che corrispondono a 6.540 caldaie, di cui il 13% a condensazione.	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°47 RES-EDIF 8a RES-EDIF 8b	Pompe di calore nel settore residenziale (2013-2020)	Considerando un bacino annuale potenziale di circa 840 caldaie al 2020 si stima che siano sostituite con pompe di calore circa 207 caldaie.	2013-2020	11%	Le informazioni circa la sostituzione di caldaie con pompa di calore sono state estratte dagli attestati di certificazione energetica relativi al periodo 2013-2015, considerando solo quelli redatti su edifici esistenti per la sostituzione di generatore di calore o ristrutturazione dell'impianto.	IN CORSO	18,1		41		
scheda n°48 RES-EDIF6a RES-EDIF6b	Sostituzione caldaie centralizzate (2013 - 2020)	Considerando che una caldaia centralizzata viene sostituita mediamente ogni 20-30 anni, entro il 2020 si stima che siano sostituite circa 240 caldaie, di cui 142 con caldaie a condensazione.	2013-2020	0%		IN CORSO					
NEW1	CONTROLLI CALDAIE E CAMPAGNA INFORMATIVA (2015-2020)	Dal 1° agosto 2015 il Comune ha iniziato ad occuparsi dell'attività relativa al controllo degli impianti termici per il riscaldamento civile ubicati nel territorio comunale, ai sensi della DGR 3965/2015 "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici" e ha provveduto a svolgere la relativa campagna informativa rivolta alla cittadinanza.	2015-2020	100%		COMPLETATA					
scheda n°49 RES-EDIF7c	Valvole termostatiche (impianti centralizzati) (2013-2020)	Al 2020 si è considerato che circa 770 abitazioni servite da impianto centralizzato eseguano l'installazione delle valvole termostatiche.	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°50 RES-EDIF7b	Valvole termostatiche su impianti autonomi (2013-2020)	Al 2020 si è considerato che l'8% degli utenti con impianto autonomo (circa 1.040 abitazioni) esegua l'installazione delle valvole termostatiche.	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°51 TRASP-PRIV4a TRASP-PRIV4b	Adozione autovetture a basse emissioni (dal 2013 al 2020)	Ai fini della valutazione dei benefici in termini di riduzione di CO ₂ si è considerato che un 19% delle autovetture circolanti (circa 5.340 automobili) sia sostituito con mezzi a basse emissioni, compresa una quota di veicoli elettrici.	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°52 TRASP-PRIV6	Mobilità ciclabile dal 2005 al 2012	Ad oggi la rete delle piste ciclabili ammonta a 84.1 km. L'obiettivo finale riportato anche nel Piano per la Mobilità ciclistica è il raggiungimento di 139.4 Km, suddivisi in percorsi di quartiere e direttrici principali. Si è considerato che il numero giornaliero di auto sostituite siano all'incirca 100.	2005-2012	75%	Nel 2015 si è proceduto con il completamento della pista ciclabile Mantova – Porto Mantovano e del sottopasso Strada Legnaghese.	IN CORSO	616,2				La % di realizzazione è stata calcolata considerando i km di pista ciclabile realizzata rispetto all'obiettivo del 2020.

CODICE SCHEDA	TITOLO	DESCRIZIONE INTERVENTO DA SCHEDA PAES	PERIODO	% REALIZZAZIONE DELLE AZIONI	DESCRIZIONE INTERVENTO REALIZZATO	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI	RIDUZIONE DI CO ₂ RISPETTO AL BEI 2005 [tonn]	RISPARMIO ENERGETICO OTTENUTO [MWh]	PRODUZIONE DA FER [MWh]	BENCHMARK OF EXCELLENCE	NOTE
scheda n°53 TRASP-PRIV5	Progetto Pedibus Millepedini (dal 2013 al 2014)	Il Comune di Mantova ha approvato il Progetto Pedibus Millepedini che consiste nell'accompagnamento a scuola dei bambini della scuola primaria con la collaborazione di un gruppo di adulti e adulti con la funzione di accompagnatori volontari su percorsi predeterminati.	2013-2014	50%	Il progetto s è svolto nel 2015-2016 (che ha visto la partecipazione di 60 bambini) e continuerà anche durante l'anno scolastico 2016-2017. Il Comune di Mantova vuole ampliare questo servizio, mediante la sua divulgazione a tutte le famiglie dei bambini che frequentano le scuole primarie.	IN CORSO	9,5				La % di realizzazione è stata calcolata considerando gli anni in cui si sono svolte le attività rispetto al limite del 2020.
scheda n°54 TRASP-PRIV7	BIOCARBURANTI (dal 2011 al 2020)	Si considerano gli effetti dell'obbligo di sostituire il 10% dei combustibili fossili ad uso trasporti con biocarburanti.	2011-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°55 TERZ-ELET BT TERZ-ELET MT TERZ-TERM 1	Riduzione negli usi elettrici e termici nel settore terziario privato (2013-2020)	L'obiettivo assunto dalla presente azione è stato determinato considerando di ottenere un risparmio del 10% negli usi elettrici in bassa e media tensione del settore e del 5% negli usi termici.	2013-2020	58%		IN CORSO	648,1	1760,5			
scheda n°56 IND-ALTRO 3a, IND-ALTRO 3b, IND-TERM1	Riduzione negli usi elettrici e termici del settore produttivo (2014-2020)	L'obiettivo assunto dalla presente azione è stato determinato considerando di ottenere un risparmio dell'8% negli usi elettrici in bassa tensione, del 10% negli usi elettrici in media tensione, del 3% in quelli ad alta tensione e dell'8% negli usi termici del settore.	2013-2020	0%		IN CORSO					
scheda n°57 PUB-FV1	Impianti fotovoltaici sugli edifici pubblici (2014 - 2020)	L'amministrazione Comunale intende realizzare impianti fotovoltaici per un totale di circa 20 kW sulla copertura piane delle palestre e degli impianti sportivi ubicati fuori dal centro storico.	2013-2015	0%		POSTICIPATA					
scheda n°58 FV-RES 2a FV-RES 2b	Impianti fotovoltaici nel settore residenziale (2013 - 2020)	Si ritiene plausibile considerare che tra il 2013 e il 2015 si potranno installare 258 kWp ed entro il 2020 altri 455 kWp.	2013-2020	15%	Tra 2013 e 2015 nel settore residenziale sono stati installati circa 20 impianti FV per un totale di 104 kW.	IN CORSO	43,0		106,5		
scheda 59 IND-FV2	FV settore produttivo (2013 - 2020)	Si ritiene plausibile considerare che tra il 2013 e il 2020 si potranno installare 1.500 kWp.	2013-2020	21%	Tra 2013 e 2015 nel settore produttivo sono stati installati circa 6 impianti FV per un totale di 321 kW.	IN CORSO	132,8		328,8		
NEW2	IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI TEA SEI	A dicembre 2014 è stato installato un impianto FV a film sottile della potenza di circa 170 kW	2014	100%		COMPLETATA	70,6		174,9	X	
scheda n°60 PUB-SOLTH	Solare termico su edifici pubblici (2014 - 2015)	Installazione di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria presso gli spogliatoi dell'impianto sportivo di Formigosa (per una superficie di circa 20 m ²).	2013-2015	100%	L'impianto solare è stato installato nel 2015.	COMPLETATA	3,2		16,0	X	
scheda n° 61 SOLTH-RES 2a SOLTH-RES 2b	Solare termico domestico (2013 - 2020)	La valutazione dei risparmi ha considerato che circa l'8% delle coperture degli edifici non vincolati (corrispondenti a circa 245 impianti) possa essere dedicato a solare termico (con una installazione tipica di 4,6 mq di collettori).	2013-2020	17%	Sono stati installati nel settore residenziale circa una decina di impianti (alcuni dei quali condominiali a servizio di più unità abitative) corrispondenti a 190 mq. Sono stati considerati solo quelli installati a seguito di riqualificazione energetica, escludendo quelli installati sulle nuove costruzioni.	IN CORSO	31,5		155,4		La % di realizzazione è stata calcolata come rapporto tra la superficie installata e quella ipotizzata nella scheda.
scheda n° 62 PUB-IDRO	Impianti idroelettrici di proprietà comunale (2010 - 2015)	L'Amministrazione comunale ha in essere una procedura di concessione di lavori pubblici per la progettazione, la realizzazione e la gestione di un impianto idroelettrico di 313 kW in località Porta Mulina-Mantova.	2013-2020	100%	A Porta Mulina, tra il lago Superiore e il lago di Mezzo nel giugno 2015 è stato completato e inaugurato l'impianto idroelettrico.	COMPLETATA	867,0		2169,0	X	
NEW3	IMPIANTI IDROELETTRICI DI PRIVATI (2013 - 2015)	Realizzazione di un impianto idroelettrico da 43,69 kW di proprietà di un privato.	2013-2015	100%		COMPLETATA	105,9		262,1	X	
scheda n° 63 PUB TLR2	Interventi di efficienza energetica sugli edifici pubblici nell'ambito della gestione calore (dal 2015)	Trasformazione delle seguenti centrali termiche da gas a teleriscaldamento in quanto i fabbricati sono adiacenti alle dorsali esistenti di rete: - Sede ex ASI di piazza S. Isidoro - Scuola materna comunale Vittorino da Feltrino da corso Garibaldi - Scuola materna comunale Strozzi di via Madonna della Vittoria - Asilo nido Kelder	2015-2020	100%	Nell'ambito dell'attuale contratto di gestione calore per il periodo gennaio 2016-settembre 2017, verranno allacciati i seguenti 4 edifici alla rete di teleriscaldamento: ↳ Sede ex ASI di piazza S. Isidoro ↳ Scuola materna comunale Vittorino da Feltrino da corso Garibaldi ↳ Scuola materna comunale Strozzi di via Madonna della Vittoria ↳ Scuola materna Tom Sawyer - Don Leoni	COMPLETATA	66			X	

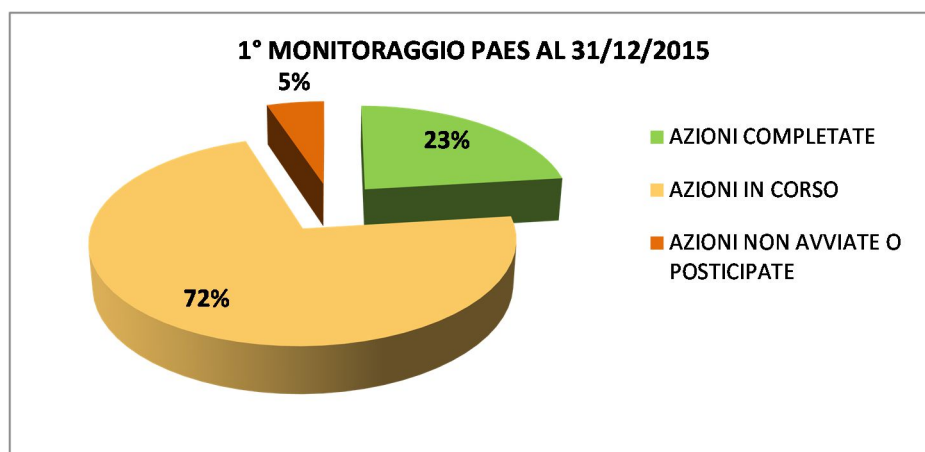
CODICE SCHEDA	TITOLO	DESCRIZIONE INTERVENTO DA SCHEDA PAES	PERIODO	% REALIZZAZIONE DELLE AZIONI	DESCRIZIONE INTERVENTO REALIZZATO	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI	RIDUZIONE DI CO ₂ RISPETTO AL BEI 2005 [tonn]	RISPARMIO ENERGETICO OTTENUTO [MWh]	PRODUZIONE DA FER [MWh]	BENCHMARK OF EXCELLENCE	NOTE
scheda n° 64 RES- TLR2	Espansione della rete TLR: edifici del settore residenziale (2013 - 2015)	Lo sviluppo del teleriscaldamento previsto da Tea Energia porterà ad aumentare la volumetria servita fino a circa 7.500.000 m ³ , dagli attuali 5.200.000 m ³ .	2013-2015	0%		IN CORSO					
scheda n° 65 IND- TLR2	Espansione della rete TLR: edifici del settore produttivo (2013 - 2015)	Allaccio alla rete di teleriscaldamento di utenze di tipo industriale a seguito dello sviluppo della rete di teleriscaldamento previsto da Tea Energia per il periodo 2013-2015.	2013-2015	100%	A fine 2014 sono state collegate alla rete del teleriscaldamento cittadina le due palazzine degli uffici dell'azienda Belleli Energy Cpe. E' stato inoltre siglato un accordo con TEA per arrivare nell'immediato futuro ad allacciare anche gli stabilimenti produttivi Belleli, eliminando definitivamente i generatori di calore alimentati a gas.	COMPLETATA	80	396,0		X	
scheda n° 66 TERZ- TLR2	Espansione della rete TLR: edifici del settore terziario (2013 - 2015)	Allaccio alla rete di teleriscaldamento di alcune utenze di tipo terziario a seguito dello sviluppo della rete di teleriscaldamento previsto da Tea Energia per il periodo 2013-2015.	2013-2015	3%	Nel corso del 2016 verrà allacciata la sede di Confindustria all'interno dell'iniziativa di TEA, denominata "Zero Caldaie", che incentiva la sostituzione degli impianti di riscaldamento tradizionali a favore dell'allacciamento al teleriscaldamento.	IN CORSO	50	241,1			
scheda n° 67	Allegato energetico al regolamento edilizio. Inserimento di obblighi per l'efficienza energetica (2014 - 2015)		2014-2015	0%	Attualmente non è ancora stato predisposto l'allegato energetico al Regolamento edilizio.	POSTICIPATA					
scheda n° 68	Mobility management (dal 2014)	Nella volontà di gestire e razionalizzare la mobilità abituale, al fine di ridurre l'utilizzo dei mezzi privati individuali – specie quelli ad elevato impatto ambientale - con una migliore organizzazione della domanda di trasporto, il Comune di Mantova si doterà di un Mobility Manager.	2014-2020	0%		IN CORSO					
NEW4	PROGETTI DI MOBILITA' SOSTENIBILE (2013-2015)	Nel periodo 2013-2015 sono stati realizzati o avviati i seguenti progetti: ↳ progetto E-Vai (dal 2015), attivazione del car sharing ecologico. ↳ progetto Bicincittà, potenziamento e rilancio del bike sharing ↳ adesione alla Settimana Europea della Mobilità Sostenibile	2013-2015	100%		COMPLETATA					
NEWS5	REDAZIONE PUMS E AGGIORNAMENTO PUT (2016-2020)	E' stato avviato il procedimento per la redazione del Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (PUMS) ed aggiornamento del Piano Urbano del Traffico (PUT).	2016-2020	0%		IN CORSO					
scheda n° 69	Educazione alla sostenibilità energetica (dal 2014)	Negli anni futuri le scuole del Comune di Mantova si impegneranno, anche con l'ausilio dell'Amministrazione Comunale, ad intraprendere un percorso verso la sostenibilità energetica attraverso azioni volontarie e non onerose e/o percorsi di formazione rivolti a docenti.	2014-2020	43%	Tra 2013-2015 il Comune di Mantova ha aderito all'iniziativa M'illumino di meno. Nel 2016 è stato attivato un percorso di Agenda 21 per il PAES con gli amministratori condominiali per stimolare un percorso di efficientamento energetico dei condomini (in particolare di quelli dotati di caldaie centralizzate) ed è attualmente in corso la raccolta di questionari informativi presso gli amministratori di condomini ubicati nel territorio Comunale di Mantova.	IN CORSO					La % di realizzazione è stata calcolata considerando gli anni in cui si sono svolte le attività rispetto al limite del 2020.
NEW6	CONTRATTO DI FIUME PER IL FIUME MINCIO (2016-2020)	Il Comune di Mantova è impegnato, a vario titolo ed in collaborazione con Enti ed Associazioni, nella tutela del sistema Mincio e Laghi di Mantova e che lo scorso anno, è stata deliberata l'adesione al percorso per l'avvio del processo di pianificazione partecipata per la riqualificazione e valorizzazione fluviale del Mincio "Verso il Contratto di Fiume".	2016-2020	0%		IN CORSO					

5. A che punto siamo?

Il PAES del Comune di Mantova comprende 33 schede arancioni con azioni da attuare nel breve (2014-2015) e nel lungo periodo (2016-2020). In occasione del primo monitoraggio sono state aggiunte 6 azioni nuove già realizzate o in corso, ma non conteggiate nel PAES ed evidenziate in Tabella 4-1.

Complessivamente nel periodo 2013 - 2015 nel Comune di Mantova sono state avviate e tuttora in corso 28 azioni (72%); 9 azioni sono state completate (23%) e 2 azioni sono state posticipate.

Figura 5-1 – Stato di attuazione delle azioni inserite nel PAES tra 2013 e 2015 – (Fonte: elaborazione La Esco del Sole)



La riduzione di CO₂ associata alle 6 nuove azioni realizzate o in corso di realizzazione nel periodo 2013-2015 corrisponde a circa 186 tonn/anno di CO₂, che vanno aggiunte alla stima della riduzione totale riportata nel PAES e pari a 94.863 tonn/anno di CO₂, considerando la somma delle singole azioni già attuate e quelle in previsione.

Le nuove azioni hanno riguardato in particolare l'installazione di un impianto fotovoltaico presso la sede di Tea (circa 170 kW), l'installazione di un impianto idroelettrico di un privato (circa 44 kW). Sono state inoltre aggiunte alcune iniziative messe in campo dal Comune di Mantova riguardanti il coinvolgimento della cittadinanza in progetti di mobilità sostenibile (V. paragrafo 3.2) e nella campagna informativa sul controllo degli impianti termici, la revisione e l'aggiornamento di alcuni strumenti di pianificazione (PUMS e PUT) e l'adesione al progetto "Verso il contratto di fiume".

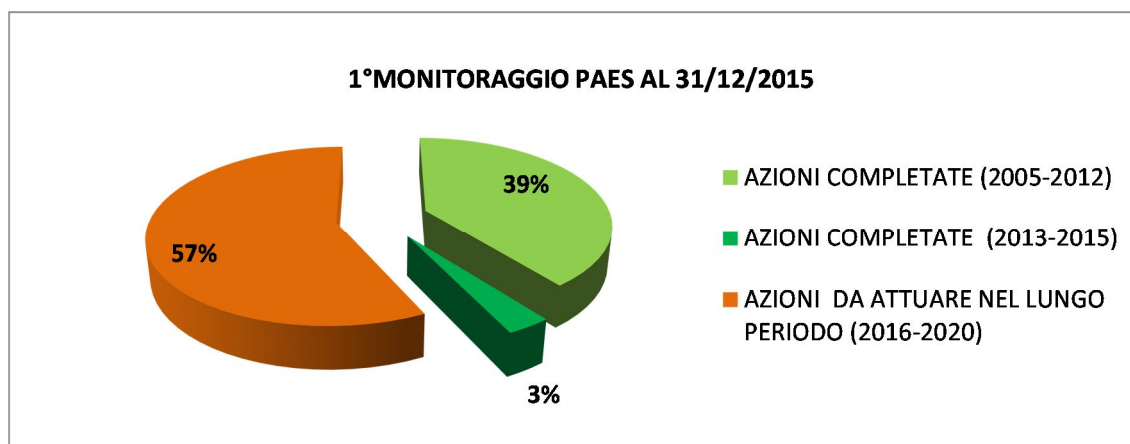
Inoltre le azioni messe in campo dal Comune di Mantova nel periodo 2013-2015 comprendono gli interventi realizzati per l'efficientamento dei propri edifici (es isolamento di coperture e pareti, sostituzione di serramenti, nuovi allacci al teleriscaldamento) e gli interventi di riqualificazione dell'illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda i settori non comunali, le azioni che pesano maggiormente in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ sono relative a:

- azioni di efficientamento energetico messe in campo nel settore produttivo (descritti nel dettaglio nel paragrafo 2-12), i cui dati sono stati recuperati prevalentemente attraverso questionari compilati e restituiti dalle aziende.
- la realizzazione di impianti fotovoltaici nei settori residenziali e produttivo. In particolare sono stati installati 321 kWp nel settore produttivo (il 21% della potenza prevista nel PAES) e 104 kWp in quello residenziale (il 15% della potenza prevista nel PAES).
- interventi di efficientamento energetico messi in campo nel settore residenziale e cui dati sono stati recuperati dagli attestati di certificazione energetica (descritti nel dettaglio nel paragrafo 2-11).

Nella figura seguente si riporta la ripartizione % della riduzione di CO₂ stimata nel 1° rapporto di monitoraggio.

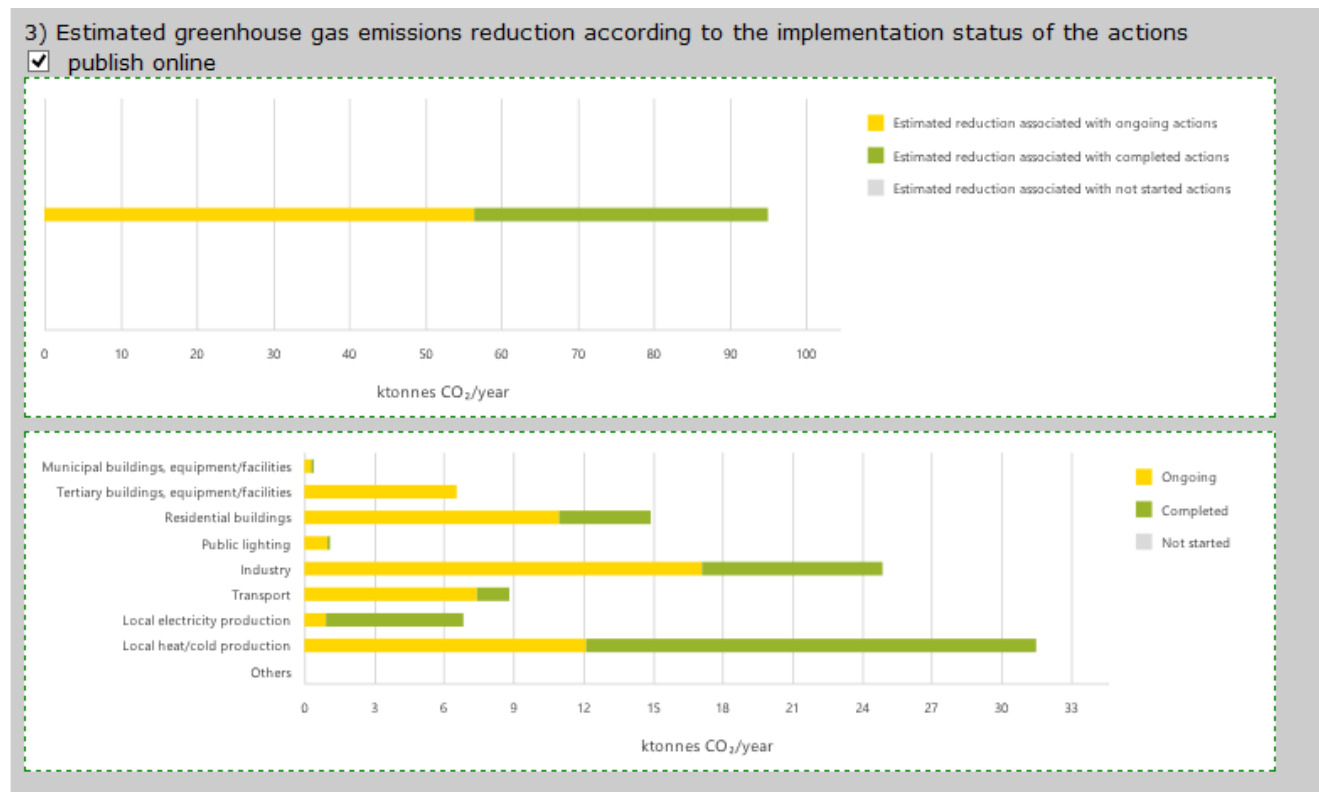
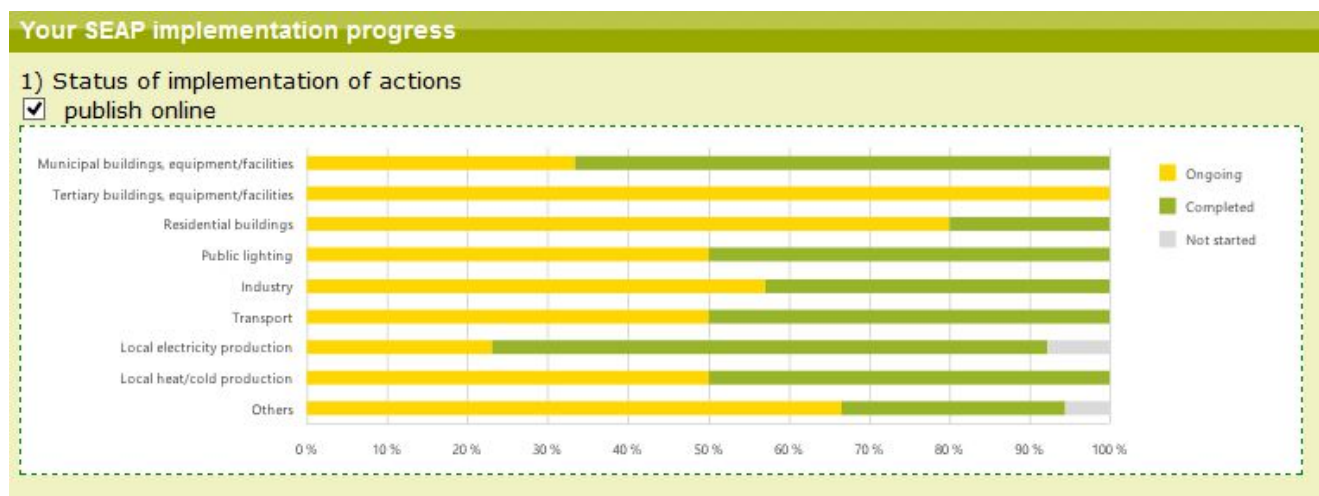
Figura 5-2 – Ripartizione % della riduzione di CO₂ stimata nel 1° rapporto di monitoraggio per stato di attuazione delle azioni – (Fonte: elaborazione La Esco del Sole)



Il 42% della riduzione di CO₂ deriva dunque da azioni già realizzate nel periodo 2005-2013 (39%) e nel periodo 2013-2015 (3%) rispetto a 95.049 ton/anno di CO₂, nuova stima di riduzione tenendo conto anche delle 6 nuove azioni aggiunte durante la fase di monitoraggio (Figura 5-2).

Lo stato di avanzamento del PAES rispetto all'obiettivo di riduzione adottato dal Comune di Mantova sarà oggetto del Full Reporting che dovrà essere redatto tra 2 anni. Infatti tali valutazioni prevedono la costruzione di un nuovo MEI-Monitoring Emission Inventory in cui potranno essere messi in relazione i consumi termici ed elettrici del territorio comunale con l'andamento della popolazione e il peso dei nuovi contributi aggiuntivi derivanti dalla realizzazione delle previsioni del PGT-Piano di Governo del Territorio. Tali contributi infatti, seppur limitati in questo periodo, possono contribuire a modificare lo scenario emissivo del territorio del Comune di Mantova.

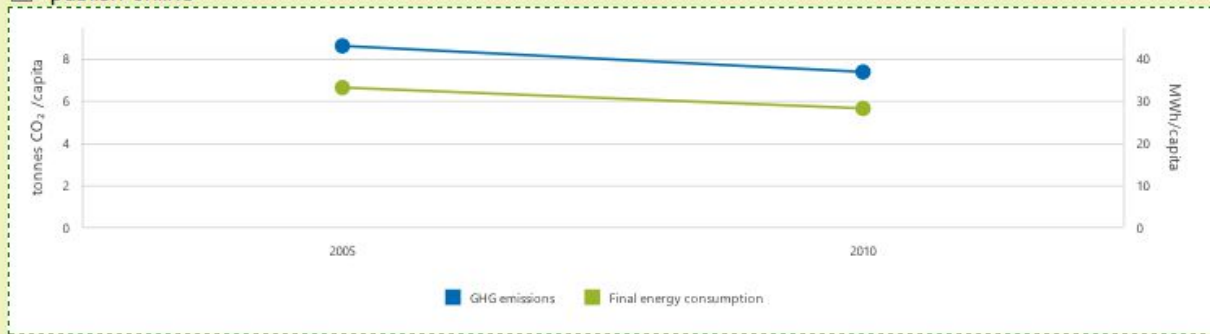
Allegato 1-Monitoring report



Your performance towards energy sustainability

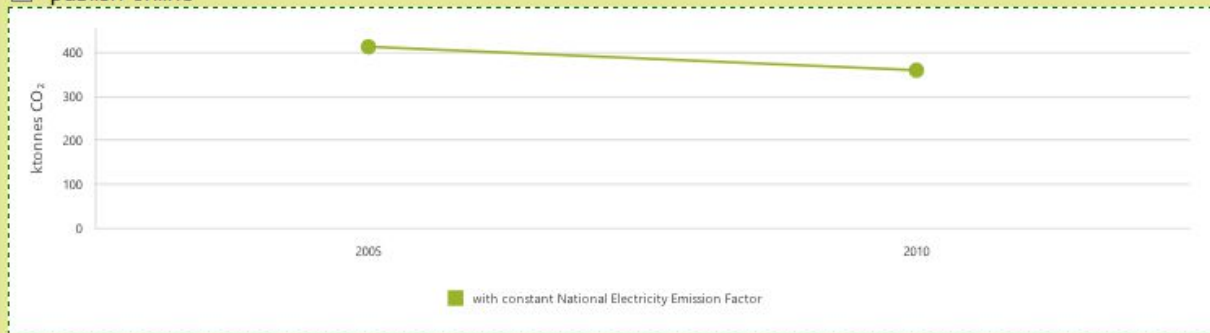
4) Greenhouse gas emissions and final energy consumption per capita

publish online



5) Greenhouse gas emissions (influence of the National Electricity Emission Factor)

publish online



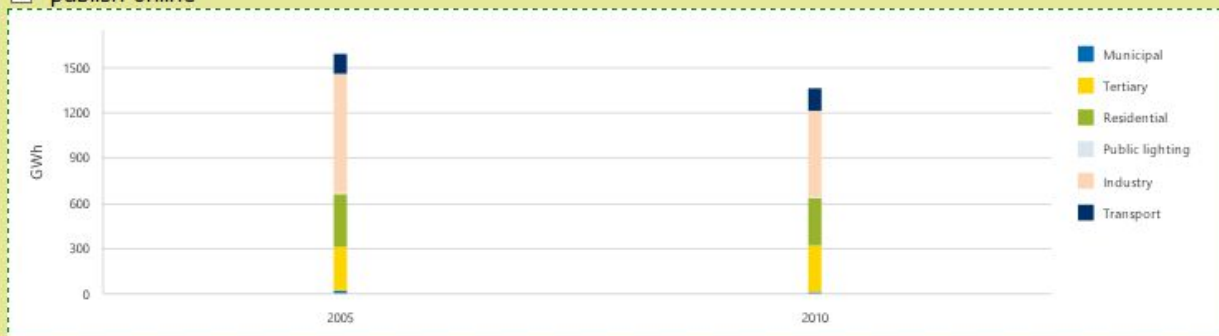
6) Greenhouse gas emissions per sector

publish online



7) Final energy consumption per sector

publish online



Allegato 2-Feedback report reply

Dear Covenant of Mayors Technical Helpdesk,

La ESCO del Sole provided technical support to Mantova Municipality in order to develop its SEAP. Below you'll find our reply point by point to its Feedback Report prepared by JRC and uploaded on reserved area of Covenant of Mayors official website.

Kind Regards

Overall evaluation

We checked and revised the Table A of MEI (year 2010) in our online template: now the horizontal totals for the lines correspond to the sum of individual energy carriers.

CO₂ Baseline Emissions Inventory (BEI) - 2005

TABLE A

POINT 1) Preparing Mantova BEI-MEI (section 4 of Baseline document), we used energy consumptions provided by database SIRENA, except for electrical and gas consumption where we referred in all sectors to real energy data provided by local distributors (Enel Distribuzione, Tea Sei and Snam, pages 42-52 of Baseline document).

SIRENA is a statistical database of Lombardia Region which makes an energy consumption evaluation at municipal scale, disaggregating regional energy data. Therefore when it was possible, we referred to real energy consumptions.

National per capita energy consumption value for Transport sector takes into account all vehicles along highways and streets connecting different towns. Since SEAP Guidelines give indication to focus only on local transportation, we took as good for transportation the value given by SIRENA, which makes a transport energy consumption evaluation at municipal scale, subtracting traffic fluxes on highways and connection streets among towns.

TABLE B

POINT 2) Preparing Mantova BEI-MEI, we adopted the biomass emission factor equal to 0.101 tonnes CO₂/MWh. We assumed that:

- 50% of used biomass derived from the short production chain (within 70 km) or, however, from a sustainable production-type (eg. poplar groves, typical cultivation of Pianura Padana). It has therefore emission factor equal to 0
- the remaining 50% derived from non-local production (eg not Italian origin pellets). The emissions are equivalent to the fossil fuel emissions that biomass is replacing (usually natural gas).

About the sustainability of biofuel production, due to a lack of informations, currently we chose to give value 0 to biofuel emission factor (deferring to next SEAP monitoring). On the other hand, biofuels have a limited weight in Mantova Municipality BEI (only 0.08% in terms of consumption).

CO₂ Monitoring Emissions Inventory (MEI) - 2010

TABLE A

POINT 3) See replies to previous comment on point 1.

POINT 4) This error is due only to a reporting problem of our online template: the baseline document (page 58, table 4-22) shows correct data. We checked and revised it in the online template.

Biofuel consumption in the transport sector is provided by regional statistical database SIRENA. The action described at page 118 of SEAP document estimates the effects that will result from application of European Directive 2009/28/EC.

POINT 5) We checked and revised the Table A of MEI (year 2010) in our online template: now the values are coherent. The difference between local data and national averages is due to the peculiarities of Mantova area as we reported to previous comment on point 1.

TABLE B

POINT 6) We checked and revised the Table A of MEI (year 2010) in our online template: now the values of the Table A and Table B are coherent.

POINT 7) See replies to previous comment on point 2.

POINT 8) The difference between the production of heat/cold and its consumption, reported in BEI and MEI, is due to distribution losses. We used real data provided by local distributor (Tea Energia).

SEAP

POINT 9) In Mantova SEAP, 2005 was assumed as Baseline year (according to the suggestions given at national level when in 2008-2009 the Covenant of Mayors started). Having performed a MEI for Mantova Municipality has the meaning only of a trend evaluation of its energy consumption and emissions towards 2020 objectives. So we confirm 'Option 1'.

POINT 10) See replies to previous comment on point 2.

POINT 11) Generally we estimated the CO₂ emission savings associated to heating system requalification in residential buildings, starting from the percentages on the tax deduction given at regional level annually by ENEA. We adapted these values at municipal level on the basis of the local population.

In Mantova example, it should consider that the city has been served by a district heating plant since 1978. The locally generated heat/cold amount is increased over the years and the heating systems requalification is realized, above all in centralized systems, mostly by connection to this district heating plant.

The heating systems replacement with heat pumps or geothermic, in the drafting of PAES, was limited.

Furthermore SEAP document considers that in old town center there are public or private historical buildings where the energy efficiency actions (e.g thermal coating application in buildings or solar thermal plants realization) are limited by architectural restrictions (Mantova is a Unesco World Heritage Site).

POINT 12) Some actions, e.g. referred to the "Involving citizens and stakeholder" sector, have not a direct CO₂ emissions reduction; that's because the result of these kind of activities point at improve the emissions target of other actions. For instance a meeting on photovoltaic incentives prevail some citizens to realize a PV plant.