



Comune di  
**PORTO MANTOVANO**  
**(MN)**  
ITALIA



**PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE**

# **BASELINE EMISSION INVENTORY (BEI)**

08 Novembre 2013 – v04

Approvazione Eds: Roberto Caponio

Approvazione Comune: \_\_\_\_\_



Redazione a cura di  
**La ESCo del Sole srl**



**fondazione  
cariplo**



## Comune di Porto Mantovano

### Comitato di controllo:

Sindaco – Maurizio Salvarani

Assessore all'Urbanistica – Angelo Andreotti

Assessore all'Ambiente e Opere Pubbliche– Pierclaudio Ghizzi

### Nucleo operativo:

Ufficio Lavori Pubblici ed Ecologia – Alberto Grassi

Ufficio Urbanistica– Rosanna Moffa

## Staff tecnico

Redazione a cura di:

La ESCo del Sole srl – Francesca Gaburro, Diego Cezza, Roberto Caponio.

---

### **La ESCo del Sole srl**

Sede operativa: Via Zuretti 47/A, 20125 Milano

tel. +39 02 67101317 fax +39 02 66716680

Sede operativa: Borgo Giorgio Jan 14/bis, 43100 Parma. tel. +39 0521 1913850

Sede legale: Corso di Porta Romana 6, 20122 Milano. tel. +39 02 86996954

[www.laescodelsole.com](http://www.laescodelsole.com)

# Indice

<b>0. Acronimi.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Premessa .....</b>	<b>5</b>
1.1 Formalizzazione dell'adesione al Patto dei Sindaci.....	5
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>6</b>
2.1 Banche dati.....	7
<b>3. Inquadramento territoriale e socio-economico.....</b>	<b>9</b>
3.1 Inquadramento territoriale .....	9
3.2 Andamento demografico .....	10
3.3 Attività economiche .....	11
3.4 Caratteristiche dell'edificato e dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale .....	12
3.4.1 Caratterizzazione degli edifici pubblici.....	12
3.4.2 Caratterizzazione dell'edificato residenziale.....	13
3.4.3 Caratterizzazione dell'edificato non residenziale .....	16
3.4.4 Dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale .....	18
3.5 Parco lampade dei sistemi di Illuminazione Pubblica .....	19
3.6 Il sistema della mobilità .....	21
3.6.1 Parco veicolare privato.....	21
3.6.2 Parco mezzi in uso all'Amministrazione comunale .....	23
3.7 Impianti di produzione locale di energia.....	23
<b>4. BEI (Baseine Emission Inventory).....</b>	<b>25</b>
4.1 Consumi e produzione locale di energia .....	27
4.1.1 Edifici pubblici .....	28
4.1.2 L'illuminazione pubblica.....	30
4.1.3 Parco mezzi comunali.....	32
4.1.4 Consumi elettrici .....	32
4.1.5 Consumi di gas naturale .....	38
4.1.6 Prodotti petroliferi, biocarburanti e biomasse .....	41
4.1.6.1 Usi termici .....	41
4.1.6.2 Trasporti .....	44
4.1.7 Produzione locale di energia .....	47
4.2 BEI: l'inventario al 2005.....	49
4.2.1 Consumi energetici finali.....	49
4.2.2 Emissioni totali .....	52
4.3 Aggiornamento dell'inventario al 2008.....	55

## 0. Acronimi

ACE	Attestato di Certificazione Energetica
ACI	Automobile Club d'Italia
BEI	Baseline Emission Inventory (Inventario di Base delle Emissioni)
CENED	Certificazione ENergetica degli Edifici
COPERT	Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic
CURIT	Catasto Unico Regionale Impianti Termici
DUSAF	Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali
ETS	Emission Trading Scheme
IPCC	Intergovernmental Panel for Climate Change
JRC	Joint Research Centre
PAES	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile
PGT	Piano di Governo del Territorio
SIRENA	Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente

# 1. Premessa

## 1.1 Formalizzazione dell'adesione al Patto dei Sindaci

Il Comune di Porto Mantovano ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°18 del 27 marzo 2013, ponendosi, di conseguenza, l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 20% entro il 2020.

Come primo impegno richiesto dall'adesione al Patto dei Sindaci, il Comune deve predisporre l'inventario delle emissioni legate agli usi energetici che insistono sul proprio territorio (Baseline Emission Inventory o BEI) ed il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), strumenti indispensabili per quantificare le emissioni nonché individuare azioni concrete per ridurle.

Per lo svolgimento degli aspetti tecnico-scientifici del lavoro, l'Amministrazione Comunale si è avvalsa di una Società esterna di consulenza alla quale ha assegnato l'incarico per la redazione del BEI e del PAES. Ciò è stato possibile anche grazie alla partecipazione al Bando della Fondazione Cariplo "Promuovere la sostenibilità energetica nei Comuni piccoli e medi" (edizione 2012), attraverso cui il Comune di Porto Mantovano ha ottenuto specifici finanziamenti per la realizzazione delle attività previste dal Patto dei Sindaci.

Come richiesto dalle Linee Guida per l'organizzazione delle attività del Patto dei Sindaci, l'Amministrazione comunale ha provveduto alla costituzione di una struttura organizzativa dedicata al Patto, mediante l'istituzione di un Comitato di Controllo, composto dal Sindaco Maurizio Salvarani, dall'Assessore all'Urbanistica Angelo Angeletti, dall'Assessore all'Ambiente e Opere Pubbliche Claudio Ghizzi; e da un Nucleo Operativo composto dal personale dell'Ufficio Lavori Pubblici ed Ecologia Alberto Grassi e dell'Ufficio Opere Pubbliche Rosanna Moffa.

Ulteriore impegno assunto dal Comune è quello di effettuare il monitoraggio biennale del Piano secondo le indicazioni fornite del team tecnico del Patto dei Sindaci, accettando altresì l'esclusione dal Patto nel caso in cui non riesca a mantenere gli impegni presi.

## 2. Metodologia

Il primo passo richiesto all'Amministrazione comunale dall'adesione al Patto dei Sindaci è la redazione del documento di Baseline, ovvero del quadro conoscitivo delle emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub>) legate agli usi energetici e alla produzione di energia che insistono sul territorio comunale, nonché dei fattori territoriali, sociali ed economici che vi concorrono e che ne influenzano l'evoluzione a futuro.

Il documento di Baseline è dunque organizzato in due sezioni: una prima parte dedicata a fornire i dati di inquadramento del territorio e quelli socio-economici (Capitolo 3); una seconda parte dedicata ai dati energetici disponibili e alla loro rielaborazione ai fini della costruzione dell'Inventario delle emissioni (Capitolo 4).

I dati di inquadramento sono così strutturati:

- inquadramento territoriale
- dati demografici
- sistema economico locale
- analisi dell'edificato, sia in termini urbanistici che di caratteristiche prestazionali degli involucri e delle dotazioni impiantistiche
- sistemi di illuminazione pubblica
- sistema della mobilità
- impianti locali di produzione energetica.

L'analisi dei dati di inquadramento è anche finalizzata ad individuare opportunità o eventuali elementi di criticità che devono essere tenuti in considerazione in fase di elaborazione del Piano d'Azione.

Relativamente all'inquadramento degli aspetti normativi vigenti e delle politiche sviluppate a livello nazionale, regionale e locale si rimanda al documento del Piano d'Azione e al relativo allegato di inquadramento tecnico-normativo.

L'Inventario di Base delle Emissioni (BEI) è l'inventario delle emissioni annue di CO<sub>2</sub> ad un anno prescelto relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'Amministrazione Comunale. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicoli del Comune. Alle seconde si riferiscono le emissioni del parco edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non appartenenti al sistema di Emission Trading –ETS-) e del trasporto in ambito urbano.

Come anno di riferimento del BEI è stato considerato il 2005, come suggerito dal documento "Carta delle Città e dei Territori d'Italia per il Clima", siglato il 3 aprile 2009

dal Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) e dall'Unione Province Italiane (UPI) nonché dagli "Elementi guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile" promulgati dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare".

Al fine di costruire l'Inventario di Base sono stati raccolti i dati di consumo (usi finali) per i diversi vettori energetici, là dove possibile su più anni, al fine di identificare eventuali trend di utilizzo dell'energia. I dati di consumo sono stati inoltre riorganizzati per settore: utenze comunali, terziario, residenziale, produttivo (industria e agricoltura), trasporti. L'agricoltura è stata inclusa negli inventari anche se non esplicitamente previsto dalle Linee Guida del Joint Research Centre (JRC) per la redazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, al fine di tenere conto di azioni specifiche sul settore in territori a valenza agricola.

Sono inoltre stati reperiti i dati dei sistemi locali di produzione energetica e, in particolare, da fonti rinnovabili.

I dati di consumo sono stati acquisiti dai distributori locali relativamente agli usi di energia elettrica e gas. Per i prodotti petroliferi in uso negli edifici e nei trasporti si è effettuata una stima, rispettivamente, dai dati di censimento degli edifici e degli impianti termici e dai dati del parco veicolare e delle percorrenze; i dati sono stati inoltre incrociati con quelli recuperati dalla banca dati SIRENA. Per i dati degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o cogenerazione/teleriscaldamento si è fatto affidamento sulle banche dati disponibili a livello nazionale e regionale, nonché su dati reperiti localmente.

I dati di consumo e di produzione di energia sono stati rielaborati in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>, attribuendo a ciascun vettore energetico un opportuno fattore di emissione, basandosi sulle indicazioni del sistema IPCC e SIRENA, integrando con i dati dei sistemi di produzione energetica locale.

Con lo scopo di verificare l'evoluzione del sistema energetico locale in atto, si è infine costruito un primo aggiornamento dell'inventario dei consumi energetici e delle emissioni al 2008 (Monitoring Emission Inventory o MEI).

## **2.1 Banche dati**

Nel seguito si riportano le banche dati pubbliche disponibili online a cui si è fatto riferimento per l'acquisizione di informazioni utili all'elaborazione della Baseline:

- ISTAT ([www.istat.it](http://www.istat.it)): dati del 14° censimento della popolazione del 2001 (il 15° censimento del 2011 non è ancora stato reso disponibile in termini di dati definitivi), relativamente alle informazioni su numero di abitazioni e di edifici per epoca costruttiva e sulle dotazioni in termini impiantistici; dati di popolazione al 31 dicembre di ogni anno

- Statistiche della Regione Lombardia ([www.eupolis.regione.lombardia.it](http://www.eupolis.regione.lombardia.it)): dati sulla serie storica delle imprese (unità locali) suddivise per tipologia di attività economica
- DUSAF ([www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)): dati relativi all'uso e copertura del suolo (con particolare riferimento ai suoli agricoli e forestali)
- SIRENA - Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente ([sirena.cestec.eu](http://sirena.cestec.eu)): dati relativi ai consumi energetici non soggetti al Registro dell'Emission Trading (non ETS), ripartiti per macrosettore merceologico; i dati a scala comunale sono stimati dai dati provinciali sulla base di variabili proxy (popolazione, numero imprese, numero addetti, ...)
- CENED ([www.cened.it](http://www.cened.it)): dati medi, fino alla scala comunale, estratti dagli attestati di certificazione energetica degli immobili (sia residenziali, che con altra destinazione d'uso) depositati nel sistema informativo regionale CENED
- ATLASOLE ([atlasole.gse.it](http://atlasole.gse.it)): dati relativi alla potenza installata e alla data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici che usufruiscono del sostegno del Conto Energia sino alla scala comunale.

Inoltre sono stati reperiti i dati a scala comunale di

- CURIT (Catasto Unico Regionale Impianti Termici): dati relativi alle caratteristiche del parco caldaie presenti all'interno del catasto a livello comunale, ovvero la distribuzione statistica in classi dimensionali, tipologie di combustibile ed eventualmente rendimento energetico.

Accanto all'analisi delle banche dati nazionali e regionali la Baseline si è avvalsa di dati del contesto locale (là dove disponibili):

- dati degli edifici di proprietà del Comune e direttamente gestiti dall'Amministrazione comunale (scuole, uffici, strutture con destinazione d'uso sociale o sportivo);
- dati relativi al parco lampade per Illuminazione pubblica;
- dati del parco veicoli e trasporto pubblico del Comune;
- dati dei distributori di energia elettrica e del gas naturale.



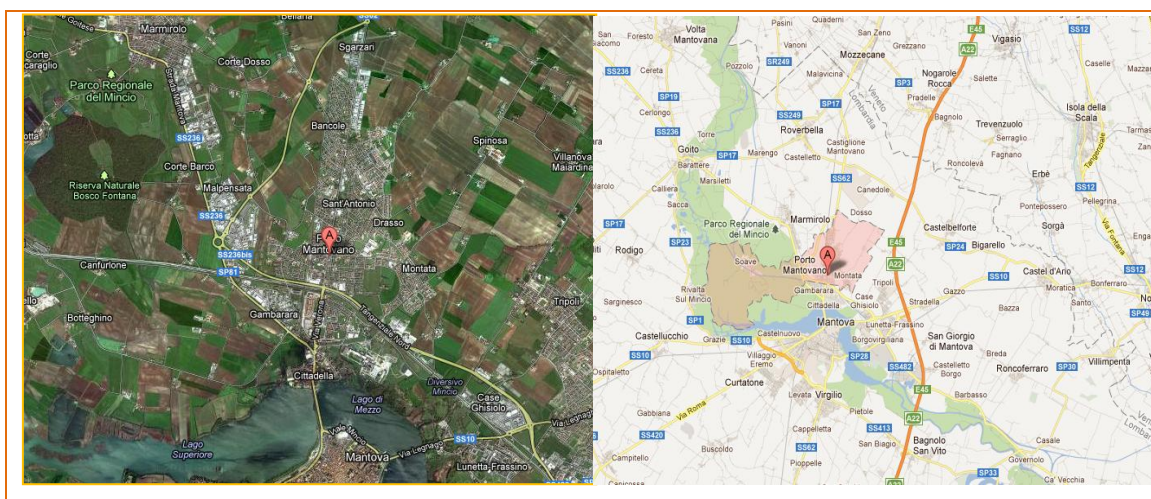
## 3. Inquadramento territoriale e socio-economico

### 3.1 Inquadramento territoriale <sup>1</sup>

Porto Mantovano è un Comune della Provincia di Mantova situato a Nord del Capoluogo di Provincia e confinante con i comuni di Goito, Marmirolo e Roverbella a Nord, San Giorgio ad Est, Mantova e Curtatone a Sud e Rodigo ad Ovest.

Il territorio comunale è interessato dall'ultimo tratto del percorso del fiume Mincio che, a Sud, prima di sfociare nel Lago Superiore, divide Porto Mantovano dal territorio di Curtatone e, ad Ovest, dal territorio di Rodigo; a Sud condivide con il territorio di Mantova la "riva" occidentale del Lago Superiore.

Figura 3-1 Localizzazione del Comune di Porto Mantovano rispetto agli altri Comuni della Provincia di Mantova (foto aerea da GoogleMaps).



Il territorio comunale si estende per una superficie pari a 37,44 Km<sup>2</sup>, con una densità abitativa pari a 419 ab/Km<sup>2</sup>. Considerando l'urbanizzato consolidato al 2008 (4,87 Km<sup>2</sup>), si evince che quasi il 90% della superficie comunale è destinata ad aree non urbanizzate, di cui la maggioranza a destinazione agricola. Il territorio è infatti caratterizzato da vaste aree agricole pianeggianti intensamente coltivate, ad eccezione solo delle zone lacustri e paludose lungo la sponda del Lago Superiore, dove è possibile trovare aree incolte con vegetazione spontanea di carici e canne

<sup>1</sup> Informazioni tratte dai documenti componenti il Piano di Governo del Territorio (PGT) approvato con Delibera di Consiglio Comunale n° del 18/07/2011

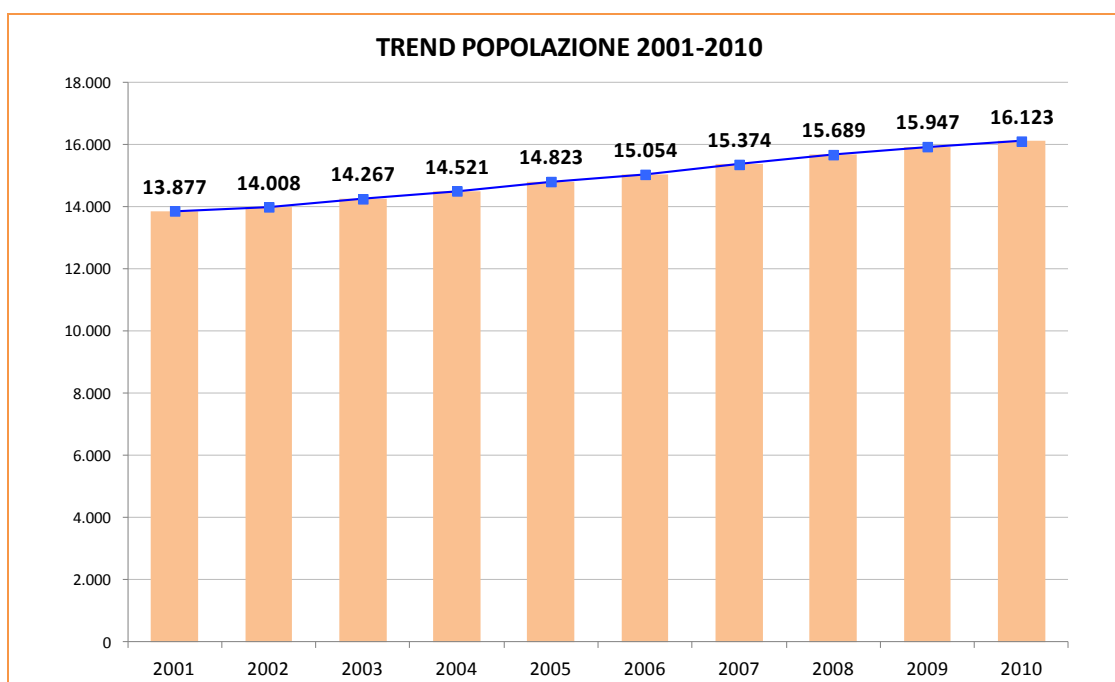
palustri. Nella restante parte della Valle del Mincio, fino al piede della scarpata di terrazzo Tezze-Mantovanella, domina il prato stabile.

L'abitato è composto da due centri principali, il primo dei quali corrisponde al capoluogo e raggruppa diversi nuclei frazionali che ormai risultano collegati senza soluzione di continuità (Bancole, Montata Carra, Mantovanella e Sant'Antonio, sede comunale); è presente poi una frazione ben distinta (Soave), collocata integralmente all'interno del Parco della Valle del Mincio.

### 3.2 Andamento demografico

Nella figura che segue si riporta l'andamento della popolazione residente nel Comune di Porto Mantovano dal 2001 al 2010 (fonte dati: ISTAT): si osserva una crescita pari circa al 16% in nove anni e pari al 9% nel quinquennio 2005-2010, con andamento costante negli anni analizzati.

Figura 3-2 – Trend della popolazione nel Comune di Porto Mantovano, dati del 2001– 2010 (Fonte: ISTAT)



La crescita della popolazione infatti è pari all' 1,8% annuo nel periodo 2001-2010 e pari all' 1,75% se si analizzano gli ultimi 5 anni. Il tasso di crescita annuo composto (CAGR – Compound Annual Growth Rate) della popolazione del Comune di Porto Mantovano, calcolato rispetto ai nove anni dal 2001 al 2010, è pari all' 1,68%.

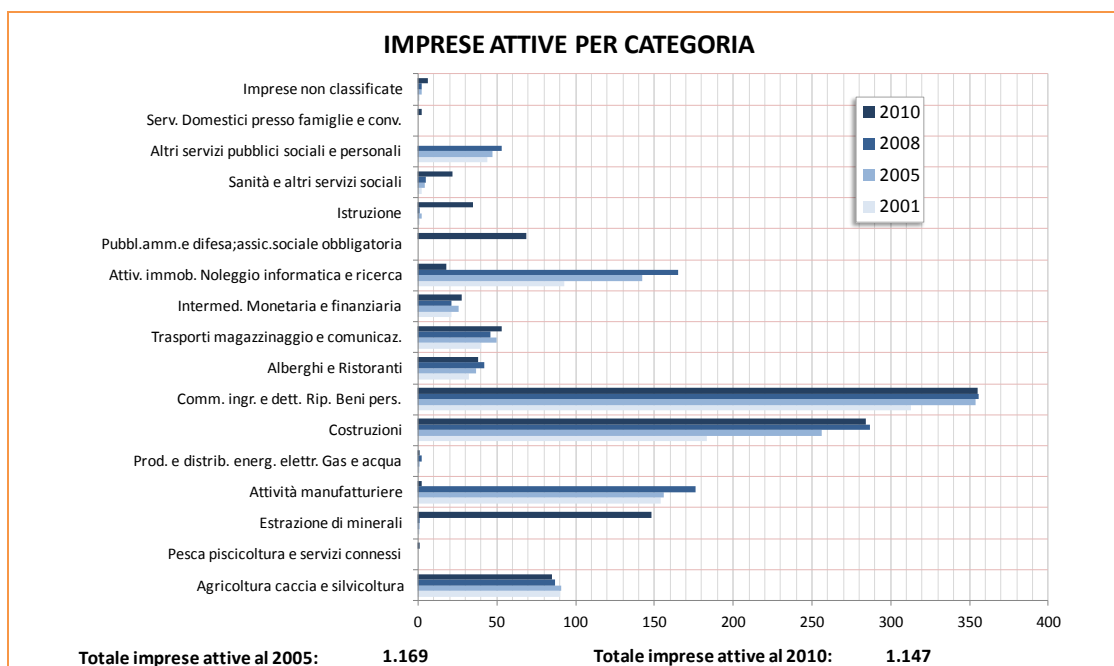
### 3.3 Attività economiche

Il tessuto imprenditoriale del Comune è costituito prevalentemente da imprese impegnate nell'edilizia e nelle attività di tipo manifatturiero, settori in crescita a partire dagli anni '70, ed è fortemente legato all'area cittadina di Mantova.

Per quanto riguarda il settore terziario e commerciale sono presenti piccoli esercizi di vicinato (soprattutto di beni non alimentari e con una superficie complessiva di vendita di 13.161 m<sup>2</sup>), medie strutture di vendita (prevalentemente di generi alimentari, per una superficie di vendita di 5.493 m<sup>2</sup>) e due sole grandi strutture di vendita destinate a generi non alimentari (per una superficie di 5.414 m<sup>2</sup>).

Sono presenti inoltre strutture recettive costituite da esercizi alberghieri ma più generalmente da agriturismi e bed&breakfast. Se raffrontato con gli altri Comuni limitrofi e della cintura mantovana, Porto Mantovano risulta essere quello maggiormente dotato di strutture ricettive, subito dopo Mantova.

Figura 3-3 – Imprese attive per categoria nel Comune di Porto Mantovano, dati del 2001, 2005, 2008 e 2010 (Fonte: ISTAT e Regione Lombardia)



I territori agricoli costituiscono un carattere distintivo del territorio comunale di Porto Mantovano: fino alla seconda metà del secolo scorso, quasi la totalità del territorio comunale era a destinazione agricola ed in esso si cominciavano a delineare il nucleo abitato di Soave ad ovest e quello di S. Antonio e Bancole ad est, mentre rimanevano caratterizzanti i vari nuclei sparsi di edifici a destinazione prevalentemente agricola di piccole-medie dimensioni. Complessivamente il territorio di Porto Mantovano ha una superficie agraria totale di 2.675 ettari ed una SAU (superficie agraria utilizzata) di circa 24 Km<sup>2</sup>, pari cioè a circa il 65% dell'intera superficie territoriale comunale. Le principali

colture sono rappresentate da seminativi (75%); vi sono poi prati permanenti (23%) ed una piccola percentuale caratterizzata da colture di legnose agrarie.

A dimostrazione di ciò in 3si mostra l'evoluzione delle imprese attive per categoria nel Comune di Porto Mantovano, confrontando i dati disponibili tra il 2001 e il 2010. Le categorie con il numero maggiore di imprese sono quelle del commercio all'ingrosso e al dettaglio (con un aumento nel decennio considerato da circa 300 a oltre 350 esercizi), delle costruzioni (anch'esso in crescita da circa 180 a poco meno di 300), delle attività manifatturiere e delle attività immobiliari, noleggio ed informatica (entrambe con circa 150 attività).

L'agricoltura registra una modesta flessione con un numero di imprese sempre comprese tra 60 e 70. Complessivamente, tra il 2005 e il 2010, si evidenzia una leggera diminuzione delle imprese totali da 1.169 a 1.147, sebbene negli anni tra il 2006 e il 2009 si registri un loro aumento fino a 1.244.

### **3.4 Caratteristiche dell'edificato e dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale**

#### **3.4.1 Caratterizzazione degli edifici pubblici**

Nella tabella 3-1 viene riportato l'elenco degli edifici di proprietà comunale, con i principali dati anagrafici e l'eventuale presenza di impianti a fonti rinnovabili.

I 26 edifici riportati in elenco includono il Municipio, le scuole (asilo nido, materne elementari, medie), gli impianti sportivi inclusa la piscina, la biblioteca, il cimitero e i centri anziani. Solo una piccola quota di tali immobili è di recente costruzione (anni '90-2000): si tratta della scuola primaria di Montata, di alcuni impianti sportivi tra cui quello della palestra Pertini del 2008 che ospita un impianto fotovoltaico da 28 kW e di alcuni centri anziani e centri sociali.

La maggior parte degli edifici comunali sono stati realizzati tra gli anni '60 e '70, e non hanno subito ristrutturazioni recenti, tranne nel caso della piscina, ristrutturata nel 1995. La maggior parte dei generatori di calore risalgono al periodo compreso tra il 1998 e il 2003 e sono caratterizzati pertanto da efficienze standard; sono però presenti tre generatori di calore a condensazione nella piscina e negli edifici più recenti (scuola primaria di Montata e palestra Pertini), che invece hanno prestazioni energetiche superiori.

Tutti gli edifici sono allacciati alla rete del gas .

Tabella 3-1 – Edifici pubblici del Comune di Porto Mantovano (fonte: Comune di Porto Mantovano)

DATI ANAGRAFICI EDIFICI DEL COMUNE DI PORTO MANTOVANO				
	Edificio	Indirizzo	Anno di costruzione	Impianti energia rinnovabile
1	MUNICIPIO	STRADA CISA 112	1962	
2	PALAZZETTO DELLO SPORT BANCOLE	VIA GRAMSCI	1974	FV: 50 kW
3	SEDE DISTACCATA UFFICI COMUNALI	STRADA CISA 114	1970	
4	SCUOLA INFANZIA BANCOLE	VIA TREVES	1975	
5	SCUOLA INFANZIA S.ANTONIO	VIA EINAUDI	1980	
6	SCUOLA INFANZIA DRASSO	VIA PAPA GIOVANNI XXIII	2002	
7	SCUOLA INFANZIA /PRIMARIA SOAVE	VIA COPPI, 21	1971	
8	SCUOLA PRIMARIA BANCOLE	VIA ROMA, 57	1889	
9	SCUOLA PRIMARIA S.ANTONIO	VIA KENNEDY, 5	1939	
10	SCUOLA PRIMARIA DI MONTATA CARRA	STRADA CANOVA	2007	
11	SCUOLA SECONDARIA PRIMO GRADO MONTEVERDI	VIA MONTEVERDI	1975	
12	ASILI NIDO COMUNALI	VIA FOSCOLO 14	1971	
13	PALAZZETTO DELLO SPORT SOAVE	VIA PIETRI	1985	
14	PALESTRA POLIVALENTE	VIA EINAUDI	1984	
15	CAMPO SPORTIVO CA ROSSA	VIA DEI BERSAGLIERI	2003	
16	CAMPO SPORTIVO SOAVE	VIA DONATORI DEL SANGUE	1989	
17	PISCINA	VIA PAPA GIOVANNI XXXIII	1984 - 1995	
18	CENTRO ANZIANI	VIA MONTESSORI	2006	
19	DRASSO PARK	VIA PAPA GIOVANNI XXXIII, 4	1975	
20	CENTRO SOCIALE SOAVE	VIA COPPI FAUSTO, 23	1977	
21	CENTRO "E. BERLINGUER"	P.ZA DELLA PACE, 5	1990	
22	FARMACIA-UFFICI AMBULATORI	P.ZA DELLA PACE, 5	1999	
23	PALESTRA "S. PERTINI"	V.LE PARTIGIANI, 999	2008	FV: 28 kW
24	CENTRO SERVIZI CIMITERIALI	S.DA MANTOVANELLA	2003	
25	BIBLIOTECA	VIA TOBAGI	1992	
26	COPERTURA POLIVALENTE "PALLONE "	VIA GRAMSCI	1992	

### 3.4.2 Caratterizzazione dell'edificato residenziale

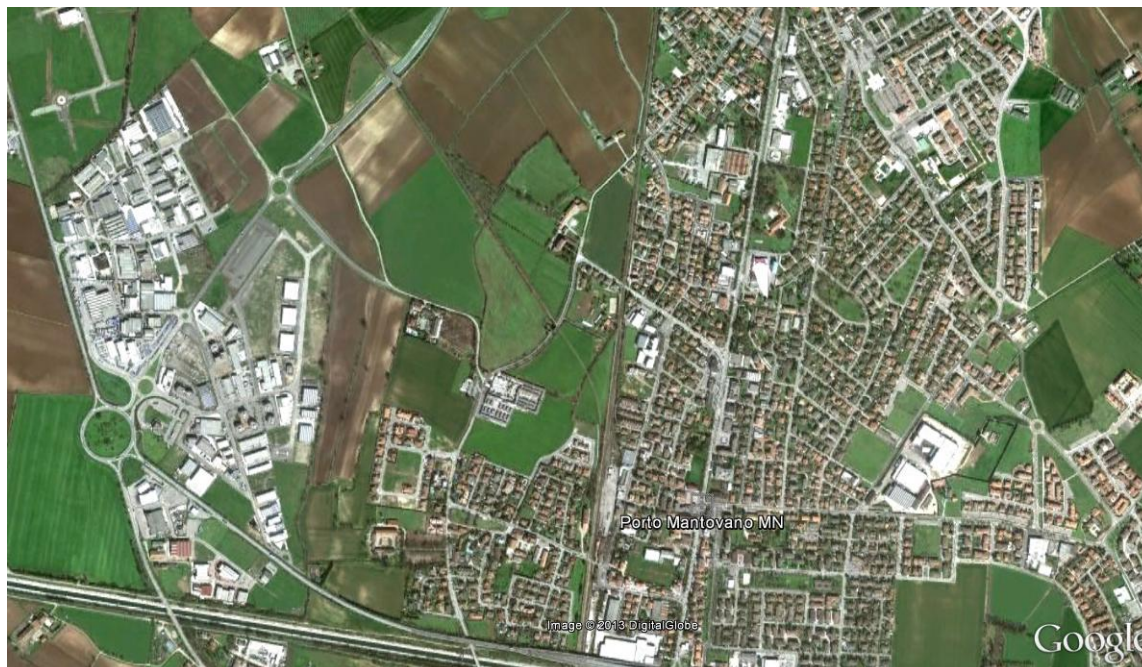
Per quanto riguarda il tessuto urbano, a partire dai primi nuclei formati alla fine dell'Ottocento, esso si è sviluppato inizialmente in assenza di un disegno urbanistico generale, producendo tessuti in massima parte residenziali, e determinando buona parte del nuovo assetto viabilistico. All'interno dell'odierno abitato di Sant'Antonio-Bancole e di quello di Soave, infatti, sono presenti nuclei urbani di antica formazione distinti in due tipologie: i nuclei principali ed i nuclei sparsi. Ad eccezione del centro abitato di Soave, che si presenta in realtà come un piccolo "centro storico", gli altri nuclei principali sono dislocati sul territorio e corrispondono per lo più a gruppi di edifici gravitanti attorno ad antiche corti rurali o a ville storiche.

Successivamente, il periodo che va dalla seconda metà degli anni Settanta ad oggi, è stato caratterizzato da un'edilizia costituita da edifici a prevalenza condominiali di



piccole e medie dimensioni e dalle aree di lottizzazione, che hanno sostituito il lotto singolo ed isolato.

Figura 3-4 Foto aerea del Comune di Porto Mantovano (Fonte: Google earth)



Come risulta dal censimento del 2001 (Tabella 3-2 e 3-3), infatti, il 44% circa degli edifici residenziali di Porto Mantovano è stato costruito negli anni tra il '60 e l'80 e l'edificato è caratterizzato da edifici mono o bifamiliari con un numero di abitazioni per edificio mediamente intorno alle 2 unità ed un numero di piani fuori terra pari a 2 (62%).

Tabella 3-1 – Numero di edifici e abitazioni per epoca costruttiva e per numero di piani fuori terra presenti nel Comune di Porto Mantovano al 2001 (Fonte: ISTAT)

EDIFICI	Edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione							TOTALE
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	
	111	104	215	480	713	497	415	

ABITAZIONI	Abitazioni ad uso abitativo per epoca di costruzione							TOTALE
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	
	181	163	347	872	1595	1081	1272	

EDIFICI	Numero dei piani fuori terra				TOTALE
	1	2	3	4, > 4	
	472	1562	440	61	2.535

A partire dai dati ISTAT è stata eseguita una proiezione del costruito al 2005 sulla base del dato della popolazione. E' stata inoltre effettuata una stima della ripartizione degli edifici e abitazioni per numero di piani ed epoca costruttiva. I risultati sono illustrati nella Tabella 3-3.

I 2.535 edifici (5.511 abitazioni) ad uso abitativo registrati al 2001 da ISTAT sono stati proiettati sulla base della crescita della popolazione all'anno di riferimento dell'inventario (2005) e si stima che essi siano pari a circa 173 (376 abitazioni). Gli edifici a 1-2 piani sono quelli più diffusi nel territorio comunale, in quanto rappresentano circa l'80% degli edifici totali. Risulta inoltre che circa il 60% del patrimonio edilizio di Porto Mantovano sia stato costruito prima degli anni '80 e di questo il 44% nel ventennio dal 1962 al 1981; ciò lascia ipotizzare un grande potenziale di miglioramento delle prestazioni energetiche di tali edifici. E' inoltre da sottolineare che circa il 15% degli edifici risale invece agli anni '90; si può quindi ipotizzare che sia caratterizzato da prestazione energetiche migliori.

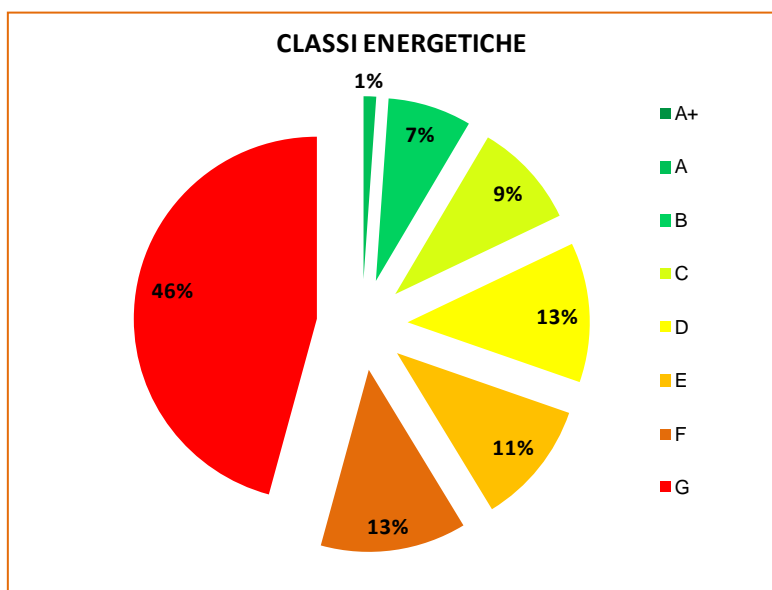
Tabella 3-2 – Numero di edifici per epoca costruttiva e piani fuori terra stimati al 2005 nel Comune di Porto Mantovano (Fonte: ISTAT - elaborazione La ESCo del Sole)

NUMERO DI EDIFICI per tipologia di edificio	Epoca di costruzione						TOTALE (stima 2005)	Totale [%]
	Fino 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2001	Dal 2002 al 2005		
Numero di piani ≤ 2	173	173	957	399	333	139	2.173	80%
Numero di piani > 2	42	42	236	98	82	34	535	20%
<b>TOTALE</b>	215	215	1.193	497	415	173	2.708	100%
<b>Totale [%]</b>	8%	8%	44%	18%	15%	6%	100%	

Informazioni sulle prestazioni energetiche dell'edificato di Porto Mantovano possono essere ricavate dai dati del catasto energetico edifici lombardi CENED, illustrati nel grafico e nella tabella seguenti.

Si noti che le certificazioni che si collocano in classe A, B o C si riferiscono principalmente ad unità immobiliari di nuova costruzione e rappresentano il 30% del totale degli attestati di certificazione energetica (ACE) pari complessivamente a 1.530. Tale percentuale risulta essere consistente rispetto alla media regionale (13%) ed è probabilmente da ricondurre ad un numero rilevante di nuove edificazioni o a ristrutturazioni integrali di edifici esistenti.

Figura 3-5 – Distribuzione percentuale delle classi energetiche delle unità abitative/terziarie\* dotate di attestato di certificazione energetica (ACE) nel Comune di Porto Mantovano, febbraio 2013 (Fonte: CENED)



\* Il grafico include anche gli ACE di edifici/unità immobiliari con destinazione d'uso non residenziale

Tabella 3-4 – Dati medi dimensionali e di prestazione energetica delle unità abitative dotate di attestato di certificazione energetica nel Comune di Porto Mantovano, marzo 2013 (Fonte: CENED)

INFORMAZIONI TRATTE DAL CATASTO ENERGETICO REGIONALE DELLA LOMBARDIA					
COMUNE: Porto Mantovano			USO RESIDENZIALE		
	Media	Massimo	Minimo		Media ISTAT
Superficie utile [m <sup>2</sup> ]	91	589	28	<	112

FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	EPh [kWh/m <sup>2</sup> anno]
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE CONTINUATIVA	184,95
EDIFICI ADIBITI AD ALBERGO, PENSIONI ED ATTIVITA' SIMILARI	173,25
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE SALTUARIA	N.P.

TRASMITTANZE MEDIE COMPONENTI DISPERDENTI [W/m <sup>2</sup> K]				
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	U pareti opache	U serramenti	U coperture	U basamenti
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE CONTINUATIVA	0,87	2,87	0,92	0,91
EDIFICI ADIBITI AD ALBERGO, PENSIONI ED ATTIVITA' SIMILARI	1,28	3,55	0,33	0,9
EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE SALTUARIA	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

### 3.4.3 Caratterizzazione dell'edificato non residenziale

Le aree produttive-artigianali presenti sul territorio di Porto Mantovano si trovano spesso inserite all'interno del tessuto urbano consolidato, costituendo in alcuni casi una criticità in quanto a diretto contatto con i contesti residenziali.



Il catasto energetico edifici lombardi CENED offre informazioni sulle prestazioni energetiche degli edifici con destinazione d'uso non abitativa, illustrate nella tabella successiva. Gli attestati energetici relativi agli edifici non residenziali nel Comune di Porto Mantovano a marzo 2013 sono circa il 21% del totale.

Tabella 3-5 – Dati medi dimensionali e di prestazione energetica delle unità immobiliari con destinazione d'uso non abitativo dotate di attestato di certificazione energetica nel Comune di Porto Mantovano, febbraio 2013 (Fonte: CENED)

INFORMAZIONI TRATTE DAL CATASTO ENERGETICO REGIONALE DELLA LOMBARDIA			
COMUNE: Porto Mantovano		USO NON RESIDENZIALE	
	Media	Massimo	Minimo
<b>Volume lordo [m<sup>3</sup>]</b>	1202	18648	57

FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	
DESTINAZIONE D'USO NON RESIDENZIALE	EPh [kWh/m <sup>3</sup> anno]
BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO	126,28
CINEMA E TEATRI, SALE DI RIUNIONE PER CONGRESSI	N.P.
COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENNA E CASERME	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' COMMERCIALI ED ASSIMILABILI	67,2
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI ED ASSIMILABILI	77,21
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SCOLASTICHE DI TUTTI I LIVELLI E ASSIMILABILI	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD OSPEDALI, CLINICHE O CASE DI CURA ED ASSIMILABILI	41,23
EDIFICI ADIBITI AD UFFICI ED ASSIMILABILI	51,85
LUOGHI DI CULTO, MOSTRE, MUSEI E BIBLIOTECHE	N.P.
PALESTRE ED ASSIMILABILI	N.P.
PISCINE, SAUNE ED ASSIMILABILI	316,76
SERVIZI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITA' SPORTIVE	172,38

TRASMITTANZE MEDIE COMPONENTI DISPERDENTI [W/m <sup>2</sup> K]				
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE	U pareti opache	U serramenti	U coperture	U basamenti
BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO	1,21	3,86	1,34	1,53
CINEMA E TEATRI, SALE DI RIUNIONE PER CONGRESSI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENNA E CASERME	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' COMMERCIALI ED ASSIMILABILI	1,05	3,18	0,78	1,11
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI ED ASSIMILABILI	1,52	3,87	1,1	1,32
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SCOLASTICHE DI TUTTI I LIVELLI E ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
EDIFICI ADIBITI AD OSPEDALI, CLINICHE O CASE DI CURA ED ASSIMILABILI	1,72	1,65	N.P.	1,5
EDIFICI ADIBITI AD UFFICI ED ASSIMILABILI	0,94	3,23	0,89	1,09
LUOGHI DI CULTO, MOSTRE, MUSEI E ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
PALESTRE ED ASSIMILABILI	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
PISCINE, SAUNE ED ASSIMILABILI	0,55	3,18	0,49	1,12
SERVIZI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITA' SPORTIVE	1,26	3,18	0,56	0,99

### 3.4.4 Dotazione impiantistica per la climatizzazione invernale

Relativamente alla disponibilità di servizi nelle abitazioni, e in particolare alla tipologia impiantistica per la climatizzazione invernale, dal censimento ISTAT 2001 si osserva che il 91% delle abitazioni riscaldate da impianti fissi dispone di impianto autonomo; si rileva che, inoltre, nell'87% circa delle abitazioni che dispongono di acqua calda sanitaria è presente un impianto unico utilizzato anche per il riscaldamento dell'abitazione.

Tabella 3-6 – Numero di abitazioni occupate da residenti per disponibilità di servizi al 2001 (Fonte: ISTAT)

ABITAZIONI OCCUPATE RISCALDATE				ABITAZIONI OCCUPATE CON ACS			
Anno	Da impianto autonomo	Da impianto centralizzato	TOTALE *	Anno	Impianto unico (riscald. + acs)	Impianto acs separato **	TOTALE
2001	1.385	140	1.525	2001	1.443	210	1.653
Totale [%]	91%	9%	100%	Totale [%]	87%	13%	100%

\*: totale delle abitazioni occupate riscaldate da impianti fissi.

\*\*: calcolato per differenza rispetto al totale fornito da ISTAT.

I dati ISTAT sopra mostrati sono stati proiettati sul numero totale di abitazioni al 2005 riportato in Tabella 3-3, tenendo conto del numero medio di abitazioni per edificio: dalle elaborazioni effettuate si stima che al 2005 siano stati presenti sul territorio comunale circa 1.818 impianti di riscaldamento di cui 102 centralizzati (circa il 5,6%).

Tabella 3-7 – Stima del numero di impianti di riscaldamento fissi per tipologia al 2005 (Fonte: ISTAT – elaborazione La ESCo del Sole)

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO		
Anno	Autonomi	Centralizzati
2005 (stima)	1.716	102

Ulteriori informazioni relative alla dotazione di impianti termici per la climatizzazione invernale derivano dal database regionale CURIT – Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici, gestito dalla Provincia di Mantova. In Tabella 3-8 si riportano gli impianti termici installati nel Comune di Porto Mantovano negli ultimi 8 anni (dal 2005 al 2012). Si sottolinea che gli impianti includono sia quelli a servizio di edifici residenziali che di edifici di altre destinazioni d'uso (uffici, imprese...).

Tra le nuove installazioni (intendendo per nuove installazioni sia quelle associate a nuove abitazioni sia quelle in sostituzione di impianti obsoleti associate a vecchie abitazioni) si registra una massiccia presenza di piccoli impianti, di potenza inferiore a 35 kW: essi rappresentano il 96% degli impianti installati. Gli impianti di potenza superiore a 35 kW sono 26, pari al 4% del totale, e sono quasi tutti a metano. Gli impianti autonomi e di piccole dimensioni risultano quindi prevalenti nelle nuove

installazioni (confermando il dato della Tabella 3-6). Sono inoltre presenti 7 impianti di grandi dimensioni, 6 nella fascia di potenza 116-350 kW e 1 di potenza superiore ai 350 kW. Il combustibile più diffuso è indubbiamente il metano (90%).

Tabella 3-8 – Impianti termici per tipologia e fascia di potenza installati nel Comune di Porto Mantovano tra il 2005 e il 2011 (Fonte: Provincia di Mantova – elaborazione La ESCo del Sole)

CARATTERIZZAZIONE NUOVE INSTALLAZIONI (CURIT)				
Classe di potenza	GASOLIO	GPL	METANO	TOTALE
Inferiore a 35 kW	9	56	607	<b>672</b>
35 ÷ 50 kW	0	0	4	<b>4</b>
50.1 ÷ 116.3 kW	3	3	9	<b>15</b>
116.4 ÷ 350 kW	0	0	6	<b>6</b>
Maggiore di 350 kW	0	0	1	<b>1</b>
<b>TOTALE</b>	<b>12</b>	<b>59</b>	<b>627</b>	<b>698</b>

Complessivamente gli impianti di nuova installazione risultano essere pari a 698, corrispondenti al 38% degli impianti totali stimati presso il comune di Porto Mantovano al 2005. Considerato l'aumento demografico avvenuto tra il 2005 e il 2012 e il numero di certificazioni energetiche di abitazioni in classi A, B o C (che si riferiscono quindi ad unità abitative o terziarie di nuova costruzione) è plausibile ritenere che le 698 installazioni possano essere ripartite tra nuove installazioni e sostituzioni di vecchi impianti, con una quota rilevante di queste ultime, ad indicare il progressivo rinnovo del parco caldaie.

### 3.5 Parco lampade dei sistemi di Illuminazione Pubblica

I dati relativi al parco lampade dei sistemi di Illuminazione Pubblica del Comune di Porto Mantovano sono stati forniti dall'Ufficio tecnico del Comune e dal gestore degli impianti Enel Sole per la quota di competenza. La composizione del parco lampade dal 2005 al 2012, suddiviso per tipologia e potenza, è riportata in Tabella 3-9.

Il parco lampade presente nel Comune di Porto Mantovano risulta consistente in circa 3700 lampade, per una potenza totale installata pari a circa 500 kW. La tabella seguente descrive parzialmente la situazione dal 2005 ad oggi, in quanto non sono disponibili i dati relativi al 2005 e al 2008 del parco lampade del Comune, che è proprietario di oltre il 90% dei pali. In tabella è stato attribuito a questi anni il dato riferito al 2012.

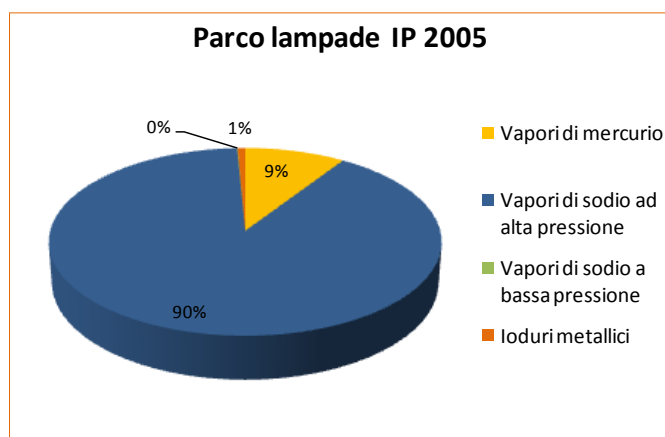
Tabella 3-9 – Numero di corpi illuminanti per potenza, tipologia e soggetto proprietario installati nel Comune di Porto Mantovano rilevati nel mese di dicembre dal 2005 al 2012 (Fonte: Comune ed Enel Sole)

PARCO LAMPADE COMUNE DI PORTO MANTOVANO									
	2005			2008			2012		
Tipologia e potenza	Potenza complessiva installata [KW]	Proprietà Comune [n°]*	Proprietà Enel Sole [n°]	Potenza complessiva installata [kW]	Proprietà Comune [n°]*	Proprietà Enel Sole [n°]	Potenza complessiva installata [KW]	Proprietà Comune [n°]	Proprietà Enel Sole [n°]
Vapori di mercurio 1X125 W	52,2	291	51	52,2	291	51	51,5	291	47
Vapori di mercurio 1X250 W	0,9		3	0,9		3	0,9		3
Vapori di sodio alta pressione 1X70 W	69,3	812		69,3	812		69,3	812	
Vapori di sodio alta pressione 1X100 W	213,1	1747	0	213,1	1747	0	213,3	1747	1
Vapori di sodio alta pressione 1X150 W	130,5	555	158	130,5	555	158	131,0	555	161
Vapori di sodio alta pressione 1X250 W	15,3	37	13	15,3	37	13	14,9	37	12
Vapori di sodio alta pressione 1X2400 W	10,7	20	2	10,7	20	2	10,2	20	1
Vapori di sodio bassa pressione 1X90 W	0,2		2	0,2		2	0,2		2
Ioduri metallici 1X150 W	0,4	2		0,4	2		0,4	2	
Ioduri metallici 1X250 W	0,6	2		0,6	2		0,6	2	
Ioduri metallici 1X400 W	10,7	22		10,7	22		10,7	22	
<b>TOTALE</b>	<b>503,9</b>	<b>3488</b>	<b>229</b>	<b>503,9</b>	<b>3488</b>	<b>229</b>	<b>503,2</b>	<b>3488</b>	<b>227</b>
		<b>3717</b>			<b>3717</b>			<b>3715</b>	

\*Per l'anno 2005 e 2008 sono stati utilizzati dati relativi al numero di corpi illuminanti di proprietà del Comune di Porto Mantovano pari a quelli del 2012.

Come illustrato in Figura 3-6, al 2005 il parco lampade risulta composto principalmente da corpi illuminanti ai vapori di sodio ad alta pressione (90% del totale) ed in percentuale inferiore da corpi illuminanti ai vapori di mercurio ad alta pressione (33%) e ioduri metallici (5%). Nel 2012 la situazione risulta sostanzialmente costante.

Figura 3-6 Tipologia dei corpi illuminanti dell'illuminazione pubblica del Comune di Porto Mantovano (Fonte: Comune ed Enel Sole- elaborazione La ESCo del Sole)



Sul territorio Comunale non sono installati regolatori di flusso e l'accensione e lo spegnimento degli impianti è regolato da un dispositivo fotosensibile che, in base ai livelli di luminosità esterna, determina il funzionamento dell'impianto. Non si ha quindi una programmazione delle ore di accensione degli impianti e il numero di ore annue di

funzionamento degli impianti è variabile (Enel Sole assume un valore convenzionale di 4.200 ore).

### **3.6 Il sistema della mobilità**

Porto Mantovano si trova sull'asse che collega Mantova a Verona lungo la ex S.S. 62 della Cisa, arteria viabilistica che ne attraversa i centri abitati più consistenti (S. Antonio e Bancole), mentre nella parte sud-ovest il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di un'altra arteria provinciale, la ex S.S. n. 236 Goitese che collega Mantova con Brescia. Unitamente poi al primo troncone nord della Tangenziale di Mantova che conduce al raccordo, in direzione sud est, con la provinciale per Ostiglia (ex S.S. n. 482) e, poco più in là, con il casello autostradale di Mantova Nord sull'autostrada A22 del Brennero, queste arterie di traffico medio-sostenuto costituiscono il reticolo viabilistico principale che attraversa il territorio comunale.

Dal 2009 è inoltre è stato realizzato il lotto "0" della Tangenziale che collega la ex S.S. della Cisa con la ex S.S. Goitese, ad ovest di Bancole – Sant'Antonio, che ha permesso così di alleggerire il traffico, in particolar modo quello pesante, lungo i centri abitati di Sant'Antonio e Bancole.

Per quanto riguarda i collegamenti su rotaia, sempre da nord a sud, il Comune di Porto Mantovano è attraversato dalla linea ferroviaria Verona-Mantova-Modena, lungo la quale, in località Sant'Antonio, si trova l'unica stazione passeggeri sul territorio comunale.

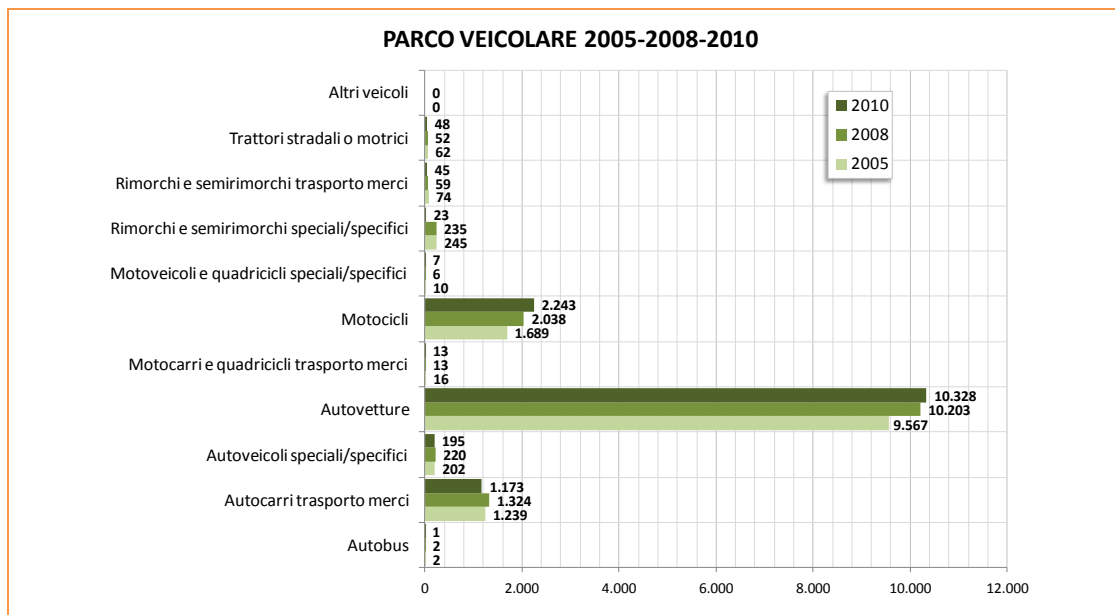
Una fitta rete di percorsi e piste ciclabili caratterizza inoltre il territorio di Porto Mantovano, strutturata per livelli: di quartiere, di ambito comunale, di ambito intercomunale e di ambito territoriale provinciale – Eurovelo. Questi ultimi in particolare sono percorsi prevalentemente a valenza naturalistica che, attraversando il territorio di Porto Mantovano, mettono in relazione Mantova con le aree naturali del territorio provinciale.

#### **3.6.1 Parco veicolare privato**

In Figura 3-7 si mostra il parco veicolare del Comune di Porto Mantovano e la sua evoluzione tra il 2005 e il 2010. Dal grafico si evince che la tipologia principale di mezzi è quella delle autovetture (che negli ultimi 5 anni hanno subito un aumento dell' 8%) seguita da quella dei motocicli (aumentati del 30%) e degli autocarri (diminuiti del 5%). Complessivamente dal 2005 al 2010 si è avuto un incremento del parco veicolare pari al 7%.

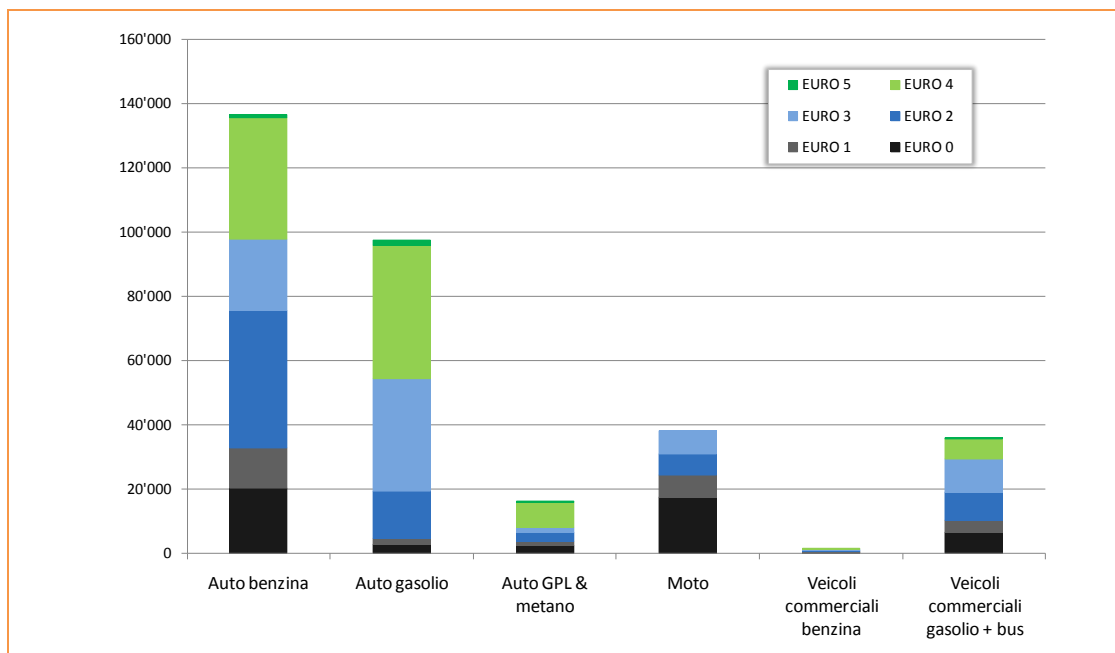
Il numero di automobili per abitante nel 2005 è pari allo 0,65, superiore alla media provinciale (0,61 automobili/ab.) e alla media regionale (0,59 automobili/ab.). Nel 2008 tale valore resta costante, sempre superiore al valore provinciale (0,62 automobili/ab.), e al valore regionale, stabile a 0,59 automobili per abitante anche nel 2008.

Figura 3-7 – Parco veicolare del Comune di Porto Mantovano, dati del 2005, 2008 e 2010  
(Fonte: ACI)



Nella successiva Figura 3-8 si riporta il numero di veicoli immatricolati al 2009, 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 Mantova. Prevalgono nettamente le auto a benzina. Il numero dei veicoli Euro 5 è ancora assai esiguo, mentre gli Euro 4, sia a benzina che a gasolio, risultano numericamente superiori rispetto a ciascuna delle classi Euro 3, 2, 1 e 0.

Figura 3-8 – Parco veicolare per classe di omologazione e categoria nella Provincia di Mantova, dati del 2009 (Fonte: ACI)



### 3.6.2 Parco mezzi in uso all'Amministrazione comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati relativi al parco mezzi comunali forniti dal Comune stesso, riguardanti i suoi 10 mezzi. Visto che non è stato possibile recuperare i consumi di carburante annuali, è riportata la lettura del contachilometri l'anno di immatricolazione; ciò al fine di poter stimare un consumo medio annuale assegnando valori di percorrenza al litro di carburante.

I totali evidenziati in grassetto vengono utilizzati nella costruzione del BEI (consumo al 2005) e del MEI (consumo al 2008).

Tabella 3-10 – Parco veicolare del Comune di Porto Mantovano (Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

PARCO MEZZI DEL COMUNE DI PORTO MANTOVANO									
Marca	Modello	Combustibile	Tipo utilizzo	Anno immatricolazione	lettura attuale contachilometri km	Stima Km percorsi		consumo di carburante	
						2005	2008	2005	2008
FIAT	GRANDE PUNTO	GASOLIO	POLIZIA LOCALE	2008	96.000	0	19.200	0	2.304
MAGYAR SUZUKI	FIAT SEDICI	GASOLIO	POLIZIA LOCALE	2008	115.000	0	23.000	0	2.760
FIAT	DOBLO'	GASOLIO	SOCIALE	2008	128.135	0	25.627	0	3.075
FIAT	DOBLO'	GASOLIO	SOCIALE	2008	132.244	0	26.449	0	3.174
IVECO	DAILY	GASOLIO	MANUTENZIONE	1997	196.371	13.091	13.091	1.309	1.309
LANDINI	TRATTORE	GASOLIO	C.RACCOLTA	1980	3415 ore utilizzo	nd	nd	nd	nd
SAME	TRATTORE	GASOLIO	A.VERDI	1985	1417 ore utilizzo	nd	nd	nd	nd
<b>CONSUMO TOTALE GASOLIO [l]</b>								<b>1.309</b>	<b>12.622</b>
<b>CONSUMO TOTALE GASOLIO [MWh]</b>								<b>13</b>	<b>125</b>
FIAT	PUNTO	BENZINA	POLIZIA LOCALE	2002	64.800	4.320	4.320	562	562
PIAGGIO	LIBERTY	BENZINA	POLIZIA LOCALE	2005	3.808	476	476	62	62
<b>CONSUMO TOTALE BENZINA [l]</b>								<b>623</b>	<b>623</b>
<b>CONSUMO TOTALE BENZINA [MWh]</b>								<b>6</b>	<b>6</b>
FIAT	PANDA VAN	METANO/ BENZINA	MANUTENZIONE STRADE	2008	14.745	0	2.949	0	268
<b>CONSUMO TOTALE METANO [kg]</b>								<b>0</b>	<b>268</b>
<b>CONSUMO TOTALE METANO [MWh]</b>								<b>0</b>	<b>3</b>

## 3.7 Impianti di produzione locale di energia

La presenza sul territorio di Porto Mantovano di impianti di produzione locale di energia è legata principalmente allo sviluppo del settore fotovoltaico.

Si è assunto come riferimento la banca dati nazionale ATLASOLE, il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi all'incentivazione. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel Comune ed afferenti al sistema del conto energia.

La situazione di Porto Mantovano è illustrata nella figura successiva. A gennaio 2013 risultano installati 4.340 kW di fotovoltaico relativi ad un totale di 165 impianti. La potenza maggiore è stata installata nel corso del 2011: in particolare, sono stati installati sei impianti di grossa taglia, di cui due da circa 200 kW, uno da 250 kW e uno da 300 kW. Tuttavia la fascia di potenza più rappresentata a Porto Mantovano è quella

dei 70 impianti medio-piccoli tra 3 e 10 kW, che però complessivamente corrispondono soltanto ad una potenza installata complessiva di 390 kW.

Figura 3-9 – Potenza cumulata degli impianti fotovoltaici installati nel Comune di Porto Mantovano, dati dal 2007 al 2012 (Fonte: ATLASOLE – elaborazione La ESCo del Sole)

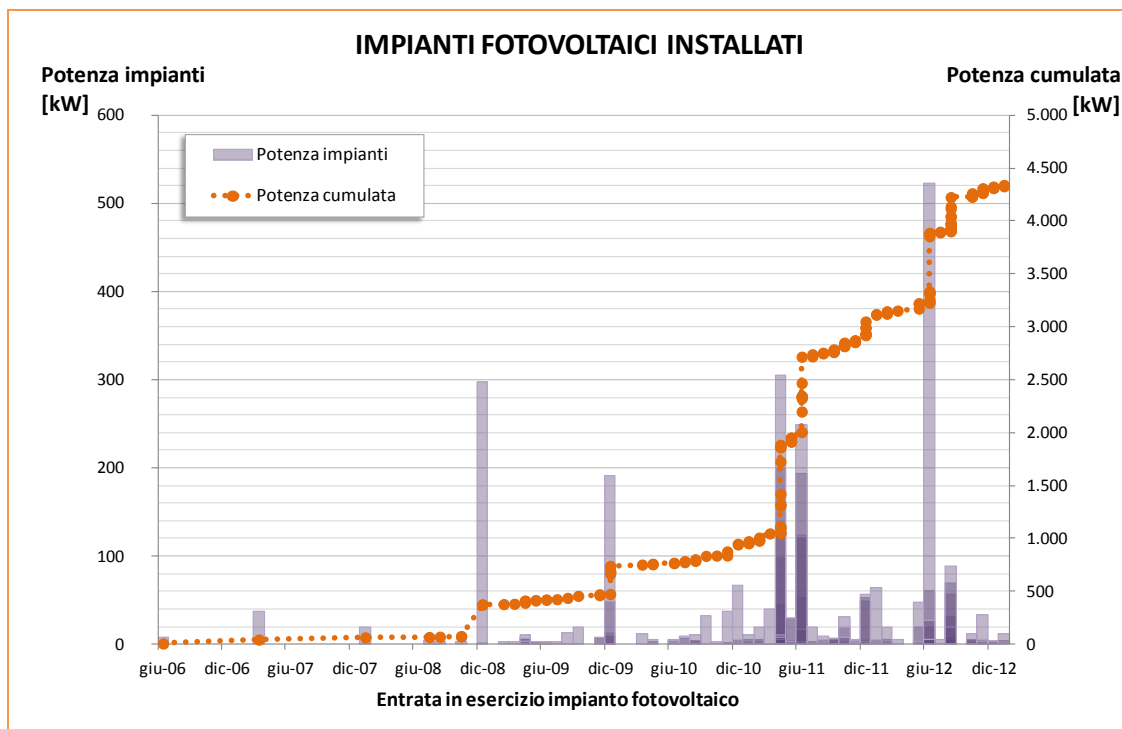


Tabella 3-11 – Suddivisione degli impianti fotovoltaici installati nel Comune di Porto Mantovano per fasce di potenza, dati dal 2007 al 2012 (Fonte: ATLASOLE – elaborazione La ESCo del Sole)

Suddivisione impianti per fasce di potenza		
FASCE DI POTENZA	POTENZA INSTALLATA	NUMERO IMPIANTI
<3kWp	104,3	40
>3 <10 kWp	390,8	70
>10 <50 kWp	841,3	35
>50kWp	3003,8	20
<b>Totale</b>	<b>4340,1</b>	<b>165</b>

Ulteriori impianti di produzione locale di energia sono identificabili, più genericamente, in impianti solari termici. Per questi ultimi non sono disponibili dati relativi ai metri quadri installati sul territorio e presso quale tipologia di utenze; tuttavia si può presumere che lo sviluppo del settore avuto a livello regionale principalmente grazie alle incentivazioni del 55% possa ritenersi in parte attuato nei confini del Comune di Porto Mantovano.

Nella sezione 4.1.7 verrà data una stima della presumibile produzione da solare termico in Porto Mantovano.



## 4. BEI (Baseine Emission Inventory)

Le Linee Guida del JRC di Ispra per la redazione dei PAES richiedono che il BEI venga ricostruito a partire dai consumi finali di energia che insistono sul territorio comunale a un dato anno. Ricordiamo che, come indicato nella Sezione 1.1, l'anno scelto per il BEI di Porto Mantovano è il 2005.

Come riportato nella tabella seguente, l'inventario deve quanto più possibile cercare di dettagliare i consumi di energia per vettore e per settore merceologico.

Tabella 4-1 – Template predisposto dal JRC per la redazione dell'inventario degli usi energetici finali sul territorio comunale (fonte: [www.pattodeisindaci.eu](http://www.pattodeisindaci.eu))

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]															Totale
	Elettricità	Calore/freddo	Combustibili fossili						Energie rinnovabili							
			Gas naturale	Gas liquido	Oil da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali																
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)																
Edifici residenziali																
Illuminazione pubblica comunale																
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)																
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRASPORTI																
Parco auto comunale																
Trasporti pubblici																
Trasporti privati e commerciali																
Totale parziale trasporti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Insieme agli usi energetici va anche individuata la produzione locale di energia, derivante da fonti rinnovabili o fossili.

Gli usi energetici e la produzione energetica vanno quindi a determinare l'inventario delle emissioni. 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.

Relativamente all'energia elettrica le Linee Guida suggeriscono di adoperare un valore nazionale (o regionale), corretto attraverso la produzione locale. Nel caso di Porto Mantovano si è scelto di operare adottando come fattore di emissione elettrico quello del mix di produzione lombardo all'anno 2005 (0,4 tonnellate CO<sub>2</sub>/ MWh, fonte: SIRENA).

Tabella 4-2 – Fattori di emissione standard dei diversi vettori energetici  
(Fonte: IPCC 2006, SIRENA 2005)

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

Al fine di effettuare una verifica del trend delle emissioni comunali, le Linee Guida del PAES suggeriscono di eseguire degli inventari delle emissioni intermedi (MEI) ad anni successivi a quelli del BEI. Per Porto Mantovano si è eseguito un primo MEI al 2008.

Il MEI è stato costruito con gli stessi criteri del BEI, eccetto che per gli usi termici per climatizzazione invernale, che sono stati normalizzati sulla base dei gradi giorno (GG) dell'anno della Baseline. I Gradi Giorno sono stati determinati a partire dalle serie temporali di temperatura media giornaliera fornite da ARPA Lombardia relative a diverse stazioni di rilevamento distribuite sull'intero territorio lombardo. La stazione di riferimento individuata per il Comune di Porto Mantovano è posizionata nel territorio di Castiglione delle Stiviere, località a cui il D.P.R. 412/93 associa un valore di GradiGiorno pari a 2.363.

Come si può osservare dalla tabella seguente, i GG del 2008 sono stati inferiori rispetto al 2005 e ciò ha comportato un inferiore fabbisogno energetico per riscaldamento durante il 2008: 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 energetici riferiti a climatizzazione) così da riferirli ad una situazione climatica equivalente a quella verificatasi nel 2005 (anno di riferimento del BEI). Questa operazione è utile per valutare il trend emissivo nel Comune, senza tener conto delle variazioni indotte dalle particolari stagioni termiche.

Tabella 4-3 – Gradi Giorno della stazione di Castiglione delle Stiviere presa come riferimento per la normalizzazione dei consumi per la climatizzazione invernale del MEI 2008 (Fonte: ARPA Lombardia – elaborazione La ESCo del Sole)

GRADI GIORNO DELLA STAZIONE DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	
ANNO	VALORE GG
2005	2.476
2008	2.111

## 4.1 Consumi e produzione locale di energia

I consumi relativi ai diversi vettori energetici e ai settori merceologici presenti sul territorio comunale sono stati determinati a partire dall'incrocio dei diversi dati disponibili: in specifico, la banca dati SIRENA e i dati dei distributori di energia elettrica e gas.

SIRENA ricostruisce i consumi a scala locale attraverso una procedura "top-down", ovvero scalando i dati di consumo dei diversi vettori energetici noti a livello provinciale (o regionale) sulla base di variabili "proxy" (popolazione, abitazioni, addetti, numero veicoli, ecc.), restituendo una ripartizione settore-vettore. Tale procedura può risultare poco affidabile a livello locale (e in specifico in settori come il Terziario o il Produttivo), per cui è preferibile, là dove il dato sia disponibile, eseguire un confronto con dati reali di consumo o con stime "bottom-up". Per l'elettricità e il gas naturale si hanno a disposizione i dati delle quantità distribuite annualmente dai distributori locali di energia, per cui è preferibile adottare tali valori in sostituzione dei dati di SIRENA. Relativamente ai consumi dei prodotti petroliferi (per usi termici e per i trasporti) è invece necessario eseguire una stima dal basso e confrontarsi con SIRENA.

Nelle sezioni successive vengono presentati i dati reperiti (o ricostruiti, illustrandone anche le modalità di stima) per i diversi vettori energetici e i diversi settori, specificando i valori che sono stati quindi adottati nel BEI 2005 e nel MEI 2008. Gli usi energetici direttamente riconducibili all'Amministrazione comunale meritano un approfondimento, fornito nelle sezioni 4.1.1-4.1.3.

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.

Relativamente ai dati di produzione locale di energia (elettrica o termica, di potenza inferiore ai 20 MW) si fa riferimento alla banca dati SIRENA, alla banca dati ATLASOLE e ai dati reperiti a livello locale o da altre fonti.

Di seguito vengono riportati i dati estratti da SIRENA per il Comune di Porto Mantovano riferiti agli anni 2005 e 2008, rispetto ai quali sono stati eseguiti i confronti per gli usi energetici finali dei diversi vettori e settori.

Tabella 4-4 – Consumi energetici (in MWh) per vettori e settori estratti dalla banca dati regionale SIRENA al 2005 del Comune di Porto Mantovano (Fonte: SIRENA)

CONSUMI ENERGETICI E PRODUZIONE LOCALE ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA (Fonte: SIRENA) [MWh]																
2005	VETTORE															
	Energia elettrica	Combustibili fossili					Energie rinnovabili								Produzione Termica Locale	
Settore		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Olio vegetale	Bio carburanti	Biogas	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	En. Eolica	En. Idroelettrica	Fotovoltaico	TLR FER
RESIDENZIALE (MWh)	17606	89751	5467	97	3385	0	0	0	0	4313	17	0	0	0	0	0
TERZIARIO (MWh)	14158	13849	1855	17	817	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDUSTRIA NON ETS (MWh)	21449	8371	1025	885	1269	0	0	0	0	1890	1	0	0	0	0	0
TRASPORTI URBANI (MWh)	0	110	1862	0	20148	18262	0	387	0	0	0	0	0	0	0	0
AGRICOLTURA (MWh)	1110	259	0	0	6786	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 4-5 – Consumi energetici (in MWh) per vettori e settori estratti dalla banca dati regionale SIRENA al 2008 del Comune di Porto Mantovano (Fonte: SIRENA)

CONSUMI ENERGETICI E PRODUZIONE LOCALE ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA (Fonte: SIRENA) [MWh]																
2008	VETTORE															
	Energia elettrica	Combustibili fossili					Energie rinnovabili								Produzione Termica Locale	
Settore		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Olio vegetale	Bio carburanti	Biogas	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	En. Eolica	En. Idroelettrica	Fotovoltaico	TLR FER
RESIDENZIALE (MWh)	18886	81877	4871	0	2036	0	0	0	0	3836	91	0	0	0	0	0
TERZIARIO (MWh)	15396	12376	1718	0	639	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
INDUSTRIA NON ETS (MWh)	23571	7454	525	747	1081	0	0	0	0	1623	1	0	0	0	0	0
TRASPORTI URBANI (MWh)	0	225	2243	0	23050	14057	0	751	0	0	0	0	0	0	0	0
AGRICOLTURA (MWh)	1199	233	0	0	6346	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### 4.1.1 Edifici pubblici

I dati dei consumi energetici degli edifici pubblici del Comune di Porto Mantovano riguardano gli edifici indicati di seguito (Tabella 4-6).

Tabella 4-6 – Consumi energetici degli edifici pubblici del Comune di Porto Mantovano per il 2005 e il 2008 (Fonte: Comune di Porto Mantovano)

CONSUMI ENERGETICI EDIFICI PUBBLICI COMUNE DI PORTO MANTOVANO							
Edificio		Anno di costruzione	CONSUMI TERMICI [mc] -gas metano			CONSUMI ELETTRICI [kWh]	
			2005	2008	2010	2005	2008
1	MUNICIPIO	1962	18.541	12.041,94	9.625	63.219	69.876
2	SEDE DISTACCATA UFFICI COMUNALI	1974	15.385	14.508	9.574		74.364
3	PALAZZETTO DELLO SPORT BANCOLE	1970	49.970	40.360,21	31.663	90.012	66.546
4	SCUOLA INFANZIA BANCOLE	1975	37.448	31.517	21.829	53.268	50.004
5	SCUOLA INFANZIA S.ANTONIO	1980	33.242	20.403	14.204	25.470	14.952
6	SCUOLA INFANZIA DRASSO		13.452	12.554	10.058	53.528	36.363
7	SCUOLA INFANZIA /PRIMARIA SOAVE	1971	23.361	27.890	22.712	41.124	45.132
8	SCUOLA PRIMARIA BANCOLE	1889	33.983	21.531	16.142	41.592	54.324
9	SCUOLA PRIMARIA S.ANTONIO	1939	48.268	31.653	26.815	32.825	54.903
10	SCUOLA PRIMARIA DI MONTATA CARRA	2007	-	10.836	9.831	-	48.036
11	SCUOLA SECONDARIA PRIMO GRADO MONTEVERDI	1975	18.764	13.304	15.189	66.805	70.122
12	ASILI NIDO COMUNALI	1971	30.036	19.878	16.107	67.116	62.090
13	PALAZZETTO DELLO SPORT SOAVE	1985	34.187	18.824	19.114	43.379	39.844
14	PALESTRA POLIVALENTE	1984	19.487	13.484	14.986	20.310	14.572
15	CAMPO SPORTIVO CA ROSSA	2003	16.029	14.787	16.728	34.284	43.668
16	CAMPO SPORTIVO SOAVE	1989	10.799	7.442	11.898	24.744	43.628
17	PISCINA	1984 - 1995	nd	nd	nd	nd	nd
18	CENTRO ANZIANI	2006	-	11.469	12.696	-	73.088
19	DRASSO PARK	1975	13.047	4.668	4.723	55.578	51.950
20	CENTRO SOCIALE SOAVE	1977	34.187	18.824	19.114	21.831	24.707
21	CENTRO "E. BERLINGUER"	1990	19.913	13.648	10.528	25.358	34.178
22	FARMACIA-UFFICI AMBULATORI	1999	7.935	5.984	7.345	20.758	54.942
23	PALESTRA "S. PERTINI"	2008	-	7.256	9.828	-	25.337
24	CENTRO SERVIZI CIMITERIALI	2003	-	-	-	44.820	75.015
25	BIBLIOTECA	1992	3.261	3.756	3.165	24.956	28.776
26	COPERTURA POLIVALENTE "PALLONE "	1992	78.172	83.288	74.710	nd	nd
TOTALE			559.468	459.903	408.586	850.977	1.082.053
TOTALE [MWh]			5.174	4.253	3.778	851	1.082

Per la piscina non è stato possibile reperire i consumi di gas metano e di energia elettrica in quanto struttura data in gestione a terzi.

Ai fini della ricostruzione dell'inventario delle emissioni al 2005 (BEI) e al 2008 (MEI), si assumono i valori riportati in tabella 4-7.

Tabella 4-7 – Consumi energetici degli edifici pubblici del Comune di Porto Mantovano (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI, corretti rispetto ai Gradi Giorno della stazione di riferimento (Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGIA ELETTRICA E TERMICA EDIFICI PUBBLICI COMUNE DI PORTO MANTOVANO [MWh]		
VETTORE	BEI 2005	MEI 2008
Energia elettrica	559	460
Gas naturale	5174	3778

#### 4.1.2 L'illuminazione pubblica

I dati dei consumi relativi all'illuminazione pubblica riguardano esclusivamente il consumo di energia elettrica. Il distributore di energia elettrica del Comune di Porto Mantovano (Enel Distribuzione) ha fornito tabelle riepilogative dei consumi comunali relative al quadriennio 2006-2009 ripartiti per tipologia di utenza, da cui è direttamente desumibile il dato per l'illuminazione pubblica riportato in Tabella 4-9.

I consumi per illuminazione pubblica dichiarati da Enel Distribuzione sono sostanzialmente costanti nel periodo 2006-2010, in linea con la potenza installata che non subisce grosse variazioni negli anni considerati (Tabella 4-8).

Tabella 4-8 –Numero corpi illuminanti, potenza installata e consumi annui stimati e reali nel Comune di Porto Mantovano relativi agli anni 2005, 2008 e 2010 (Fonte: Enel Sole, Enel Distribuzione – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI STIMATI E REALI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA NEL COMUNE DI PORTO MANTOVANO			
Anno di riferimento	2005	2008	2012
Totale corpi illuminanti	3717	3717	3715
Potenza installata totale [kW]	504	504	503
Consumo stimato [MWh]	2.117	2.117	2.113
Consumo da Enel Distribuzione [MWh]	1.921	2.002	n.p.

*Il consumo stimato è calcolato come prodotto tra la potenza installata e le ore standard di utilizzo degli impianti di illuminazione (4.200 ore annue)*

Dai dati mostrati in tabella 4-8 si evince inoltre che il consumo teorico calcolato come prodotto tra la potenza installata in kW e le ore annue di utilizzo standard degli impianti di illuminazione (pari a 4.200 ore), risulta in linea con il consumo reale

comunicato da Enel Distribuzione, sebbene leggermente superiore. Tale scostamento probabilmente è da imputare alle ore reali di funzionamento, leggermente differenti rispetto al valore standard utilizzato nella stima.

In Tabella 4-9 si mostra il confronto tra il consumo procapite per illuminazione pubblica nel Comune di Porto Mantovano (calcolato dai dati di Enel) e i consumi procapite per la Regione Lombardia (calcolati attraverso i dati forniti da Terna); dal confronto emerge come i consumi procapite comunali risultino sempre nettamente superiori rispetto alla media lombarda. Tale dato è probabilmente da attribuire alla tipologia di abitato di Porto Mantovano caratterizzato da edifici mono-bifamiliari e quindi da un edificato di tipo diffuso. Si evidenzia comunque un buon potenziale di risparmio legato alla riqualificazione del parco lampade comunale.

Tabella 4-9 – Consumi assoluti e procapite per illuminazione pubblica relativi al Comune di Porto Mantovano (Fonte: Enel Distribuzione) confrontati con i consumi procapite medi lombardi (dati Terna S.p.a. – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI PORTO MANTOVANO			
Anno	Consumo [MWh]	Consumo procapite [kWh/ab]	Consumo procapite LOMBARDIA [kWh/ab]
2006	1921	128	96
2007	2088	136	81
2008	2002	128	85
2009	2012	126	87
2010	2012	125	86

Ai fini della ricostruzione dell'inventario delle emissioni al 2005 (BEI), in assenza di informazioni relative al 2005, si è utilizzato il dato di consumo di illuminazione pubblica al 2006.

Tabella 4-10 – Consumi elettrici per illuminazione pubblica del Comune di Porto Mantovano (in MWh) utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI, (Fonte: Enel Distribuzione – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI PORTO MANTOVANO [MWh]		
VEETTORE	BEI 2005	MEI 2008
Energia elettrica	566	612

#### 4.1.3 Parco mezzi comunali

Nel calcolo dei consumi è stato convertito in MWh, attraverso gli appositi fattori di conversione, il consumo in litri di benzina e di gasolio e in kg di metano del parco mezzi di proprietà del Comune di Porto Mantovano, di cui si è riportato il dettaglio nel capitolo 3 (tabella 3-10).

Tabella 4-11 – Consumi energetici del parco veicoli del Comune di Porto Mantovano, dati del 2005 e del 2008 (Fonte: dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGETICI DEI MEZZI DI PROPRIETA' COMUNALE [MWh]		
VEETTORE	BEI 2005	MEI 2008
BENZINA	13	125
GASOLIO	6	6
METANO	0	3

#### 4.1.4 Consumi elettrici

Tramite i dati forniti da Enel Distribuzione, riportati in Tabella 4-11, è stato possibile ricostruire l'andamento dei consumi globali, pubblici e privati, di energia elettrica nel periodo 2006-2009. In particolare, sono disponibili i consumi suddivisi in alta, media e bassa tensione oltre che per categoria merceologica. Per quanto riguarda le voci Agricoltura e Industria si ricorda che entrambe rientrano nel settore produttivo considerato nel BEI; per quanto riguarda la voce Terziario, Enel Distribuzione fornisce un ulteriore livello di dettaglio indicando i consumi per "Illuminazione Pubblica", dati già riportati al paragrafo 4.1.2. Inoltre Enel Distribuzione mette a disposizione informazioni in merito al numero di clienti o utenze per ciascuna categoria merceologica, permettendo così di formulare ulteriori analisi dei dati.

I dati di Enel Distribuzione sono stati rappresentati in Figura 4-1. Dal grafico appare evidente come per i cinque anni presi in considerazione il settore industriale sia quello maggiormente energivoro, essendo responsabile di circa metà dei consumi elettrici



dell'intero territorio comunale; al secondo posto si attesta il settore terziario; a seguire il settore residenziale ed infine quello agricolo.

Tabella 4-11 – Consumi di energia elettrica e numero di clienti suddivisi per categoria merceologica nel Comune di Porto Mantovano, anni 2006-2009 (Fonte: Enel Distribuzione)

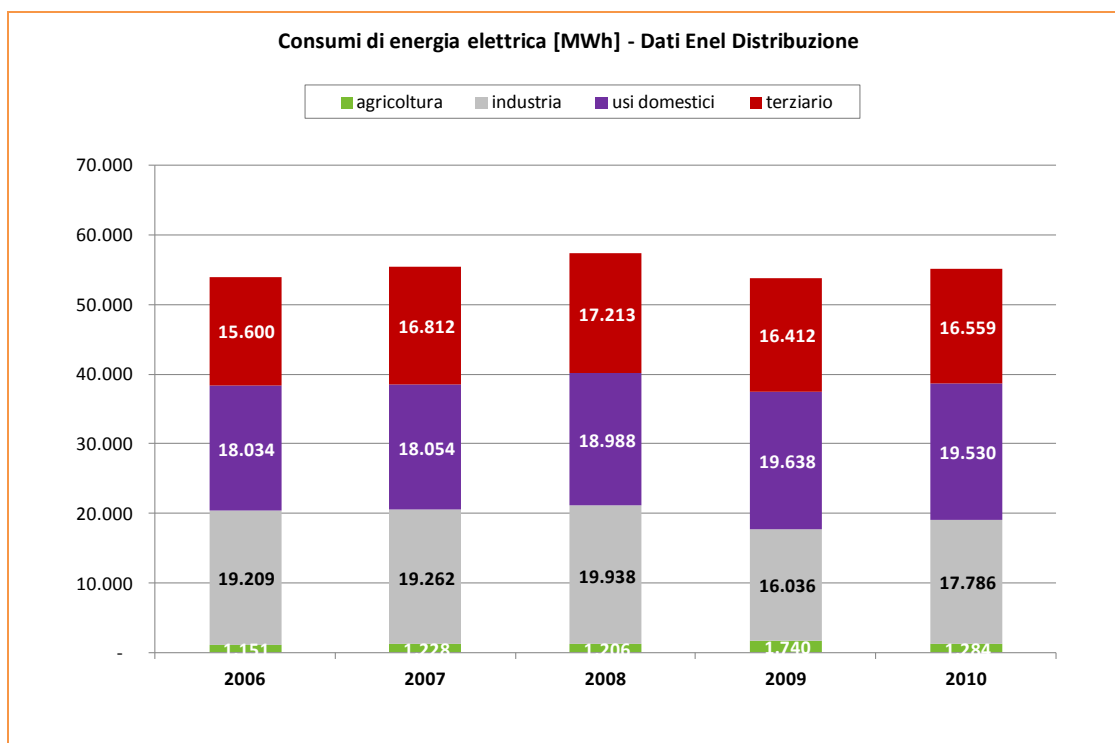
CONSUMI DI ENERGIA COMUNE DI PORTO MANTOVANO (Enel Distribuzione)							
Anno	Tipologia utenza	Energia [kWh]			Clienti [n.]		
		AT	MT	BT	AT	MT	BT
2006	Agricoltura (produttivo)			1.151.114			78
	Industria (produttivo)		15.503.315	3.705.520		14	186
	Usi domestici (inclusi servizi condominiali)			18.034.423			6.746
	<i>di cui usi domestici</i>			17.623.230			6.128
	Terziario		1.326.549	14.273.363		7	721
	<i>di cui illuminazione Pubblica</i>			1.920.610			47
<b>TOTALE 2006</b>		-	<b>16.829.864</b>	<b>37.164.420</b>	-	<b>21</b>	<b>7.731</b>
2007	Agricoltura (produttivo)			1.228.359			79
	Industria (produttivo)		15.788.581	3.473.587		15	186
	Usi domestici (inclusi servizi condominiali)			18.053.995			6.931
	<i>di cui usi domestici</i>			17.243.340			6.303
	Terziario		2.014.683	14.797.030		6	719
	<i>di cui illuminazione Pubblica</i>			2.087.898			56
<b>TOTALE 2007</b>		-	<b>17.803.264</b>	<b>37.552.971</b>	-	<b>21</b>	<b>7.915</b>
2008	Agricoltura (produttivo)			1.206.303			82
	Industria (produttivo)		16.067.063	3.870.553		14	173
	Usi domestici (inclusi servizi condominiali)			18.988.040			7.093
	<i>di cui usi domestici</i>			18.206.273			6.441
	Terziario		2.208.732	15.004.279		6	765
	<i>di cui illuminazione Pubblica</i>			2.002.085			58
<b>TOTALE 2008</b>		-	<b>18.275.795</b>	<b>39.069.175</b>	-	<b>20</b>	<b>8.113</b>
2009	Agricoltura (produttivo)			1.739.990			77
	Industria (produttivo)		12.909.148	3.127.335		11	155
	Usi domestici (inclusi servizi condominiali)			19.638.236			7.208
	<i>di cui usi domestici</i>			18.813.034			6.561
	Terziario		2.709.329	13.702.719		6	837
	<i>di cui illuminazione Pubblica</i>			2.011.681			102
<b>TOTALE 2009</b>		-	<b>15.618.477</b>	<b>38.208.280</b>	-	<b>17</b>	<b>8.277</b>
2010	Agricoltura (produttivo)			1.283.704			78
	Industria (produttivo)		14.371.030	3.414.696		15	160
	Usi domestici (inclusi servizi condominiali)			19.530.194			7.159
	<i>di cui usi domestici</i>			18.693.808			6.482
	Terziario		2.211.894	14.346.790		6	806
	<i>di cui illuminazione Pubblica</i>			2.011.681			64
<b>TOTALE 2010</b>		-	<b>16.582.924</b>	<b>38.575.384</b>	-	<b>21</b>	<b>8.203</b>

In generale per il periodo 2006 – 2010 si registra un andamento altalenante dei consumi totali, con un saldo sul periodo pari a +2,2% sui 5 anni. Il 2008 registra un picco di consumi quantificabile con un aumento del 6,6 % rispetto al 2006, principalmente dovuto al settore produttivo e terziario.

Analizzando nello specifico i vari settori si nota che il settore produttivo registra una contrazione dei consumi dal 2006 al 2009 pari all' 8%, a fronte di un aumento del settore dell'agricoltura (+11%), del terziario (+6%) e del settore domestico (+6%).

Una delle cause dell'aumento dei consumi legati al settore residenziale domestico, che caratterizza il panorama regionale, potrebbe essere individuata nell'aumento della popolazione, costante negli ultimi anni e pari al 9% nel quadriennio considerato, oltre al fatto che il numero di dispositivi elettrici presenti nelle abitazioni è in continuo aumento (soprattutto nel settore dell'elettronica e dell'intrattenimento).

Figura 4-1 – Trend dei consumi di energia elettrica nel Comune di Porto Mantovano nel periodo 2006-2009 (Fonte: Enel Distribuzione)



Per successive considerazioni è utile riportare i grafici seguenti relativi ai consumi del settore agricolo, terziario e industriale (Figura 4-2, 4-3 e 4-4), suddivisi tra bassa, media e alta tensione.

Per quanto riguarda il settore agricolo, non si segnala la presenza di soggetti che operano in media tensione. I consumi in bassa tensione (imputabili a circa 80 soggetti) hanno un andamento costante negli anni considerati tranne che nel 2009, in cui si registra un picco, quantificabile in un +50% rispetto al 2006. Tale aumento però non corrisponde ad una significativa variazione del numero di utenze nello stesso anno. Sarà cura dell'Amministrazione Comunale, in sede di aggiornamento del PAES, verificare tale situazione anche fronte di dati di consumo degli anni successivi.

Figura 4-2 – Andamento dei consumi del settore agricolo nel periodo 2006-2009, suddivisi per bassa, media e alta tensione (Fonte: Enel Distribuzione)

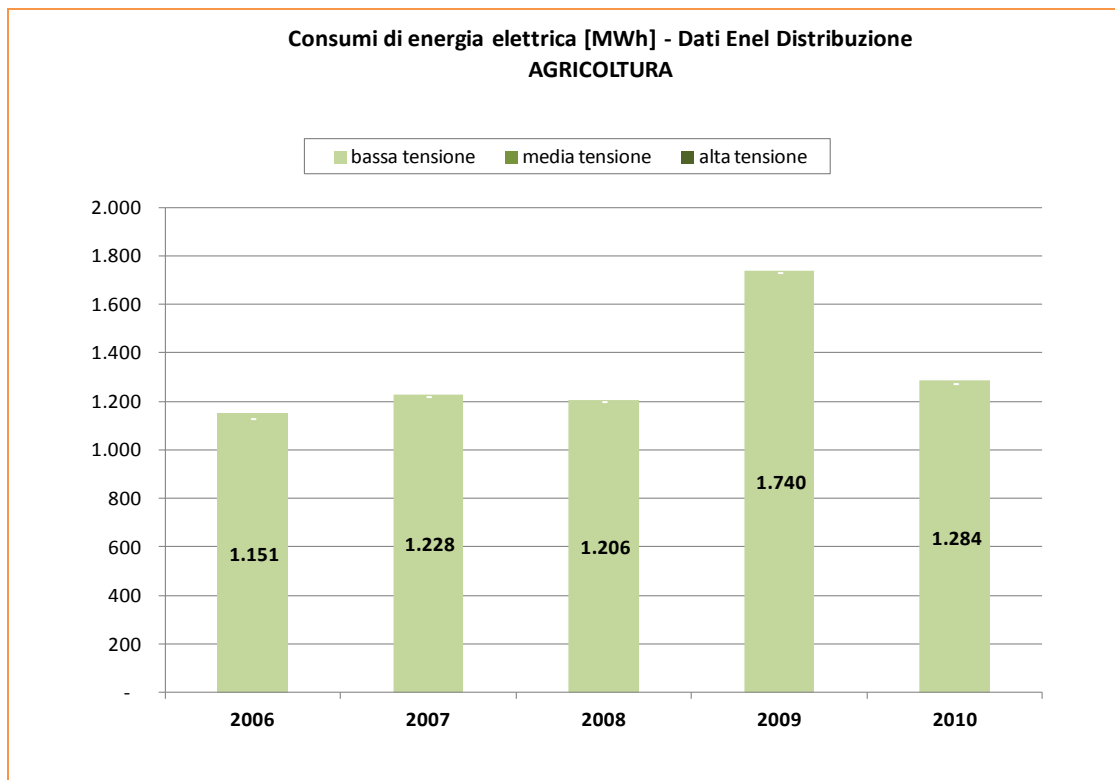
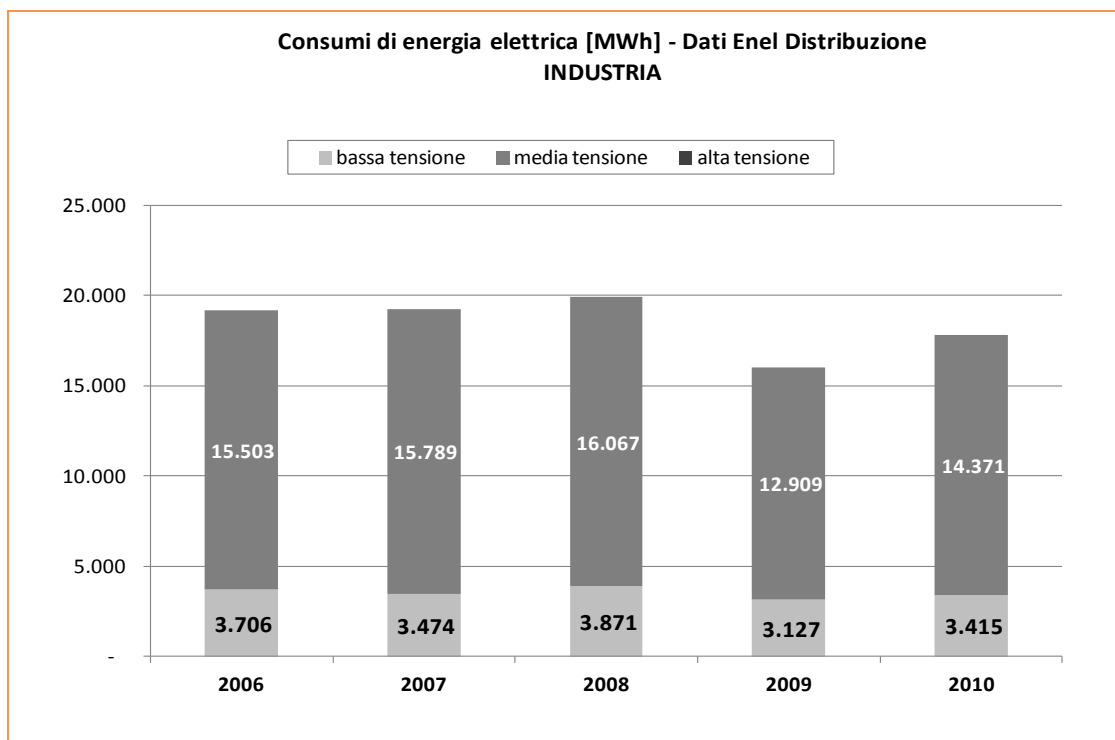


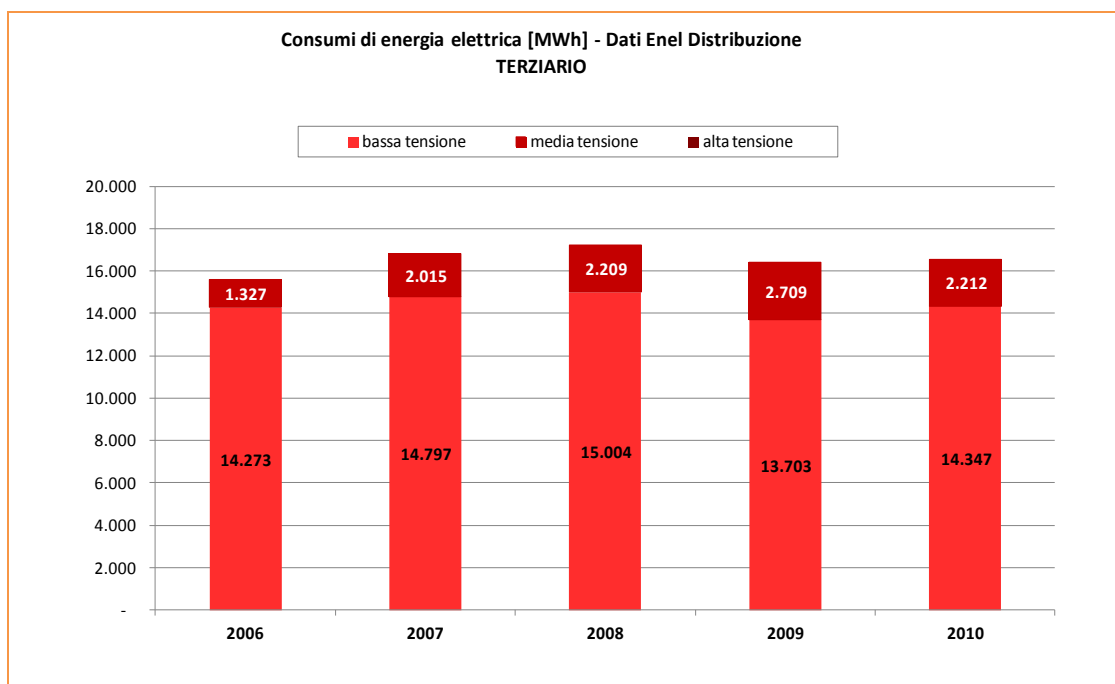
Figura 4-3 – Andamento dei consumi del settore industriale nel periodo 2006-2009, suddivisi per bassa, media e alta tensione (Fonte: Enel Distribuzione)



Per quanto riguarda il settore industriale i consumi sono altalenanti: in aumento fino al 2008 e successivamente in tendenziale contrazione, a partire dal 2009. I consumi elettrici del settore sono caratterizzati dalla presenza di 15 utenze circa, in media tensione, responsabili dell'80% dei consumi complessivi del settore; il restante 20% è invece da attribuire alle 150-160 utenze in bassa tensione.

L'importanza di tali soggetti è anche misurabile nel fatto che sul totale dei consumi di energia elettrica del territorio comunale, i consumi della media tensione industriale costituiscono una quota pari al 29% nel 2006, ridotta al 26% nel 2010.

Figura 4-4 – Andamento dei consumi del settore terziario nel periodo 2006-2009, suddivisi per bassa, media e alta tensione (Fonte: Enel Distribuzione)



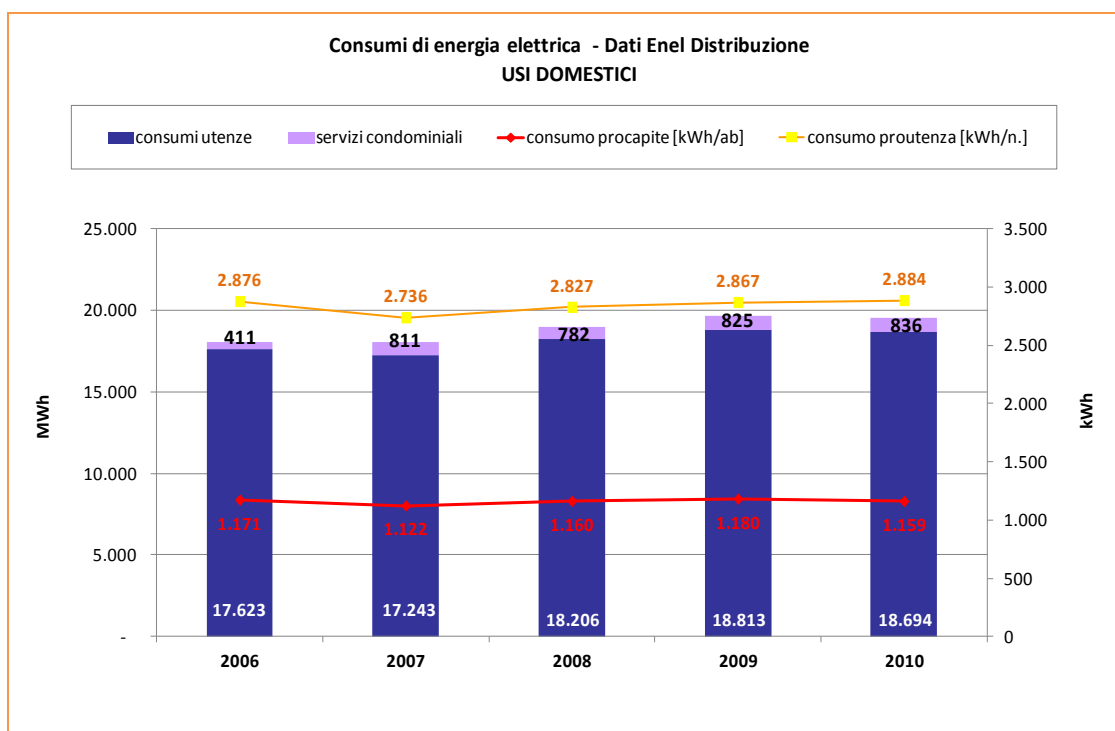
Nel settore terziario si può osservare che le 6 utenze in media tensione sono responsabili di circa il 15% (10% nel 2006) dei consumi del settore, con consumi tendenzialmente in aumento. Alle utenze in bassa tensione che nel periodo 2006-2010 aumentano da 721 a 806, è attribuibile invece un andamento altalenante. La variazione percentuale dei consumi del settore nel periodo considerato è +6%. Sul totale dei consumi di energia elettrica del territorio comunale i consumi complessivi del settore terziario costituiscono una quota pari a circa il 30%.

È interessante, inoltre, analizzare l'evoluzione dei consumi elettrici del settore residenziale rapportati con l'andamento del numero di abitanti e del numero di utenze nel periodo di tempo considerato (Figura 4-5). Dalle analisi svolte risulta che i consumi dovuti alle utenze abitative aumentano circa del 6% nei 5 anni osservati mentre quelli riconducibili ai servizi condominiali raddoppiano, da 411 a 836 MWh.

Il primo dato risulta in linea con l'aumento osservato nel numero di utenze (sia totali che relativamente alle sole utenze abitative) pari al 6% circa; l'aumento di popolazione, come già osservato, risulta invece più consistente nel medesimo periodo, e pari al 9% circa; l'aumento consistente dei consumi degli usi condominiali, invece, non trova diretto riscontro nell'aumento delle utenze pari solo al 9,5%. Tale discordanza verrà approfondita nell'ambito dell'aggiornamento del PAES.

Valutando invece il consumo di energia elettrica per utenza, dato dal rapporto tra consumi domestici e numero di utenze (esclusi i servizi condominiali), si può osservare come tale valore risulti sostanzialmente costante e pari a circa 2.870 kWh. Tale valore è più elevato rispetto ad un valore medio regionale, di circa 2.550 kWh utenza. Anche il consumo procapite per usi domestici (esclusi i servizi condominiali) risulta costante, con un valore medio pari a circa 1.150 kWh per abitante.

Figura 4-5 – Andamento dei consumi dovuti ad usi domestici nel periodo 2006-2010, suddivisi per consumi delle utenze abitative e consumi per servizi condominiali, confrontato con l'andamento dei consumi pro-utenza e procapite, valutati escludendo i consumi dovuti ai servizi condominiali (Fonte: Enel Distribuzione)



Ai fini della ricostruzione dell'inventario delle emissioni al 2005 (BEI) si è assunto che i consumi elettrici di ENEL Distribuzione del 2006 siano assimilabili al 2005. Per i consumi elettrici del MEI 2008 sono stati assunti i consumi di ENEL Distribuzione del 2008.

Tabella 4-12 – Consumi di energia elettrica per settori merceologici (in MWh), Comune di Porto Mantovano, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: Enel Distribuzione – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh]		
SETTORE	BEI 2005	MEI 2008
TERZIARIO	12.828	14.129
RESIDENZIALE	18.034	18.988
PRODUTTIVO	20.360	21.143

#### 4.1.5 Consumi di gas naturale

Sono stati reperiti i dati di consumo di gas naturale rilevati dai distributori succedutisi sul territorio del Comune di Porto Mantovano per il periodo 2005-2012, suddivisi nei tre settori: produttivo/industria, residenziale e terziario. Tali consumi, espressi in unità fisiche (m<sup>3</sup>) sono riportati nelle Tabella 4-13a e 4-13b. ASEP ha messo a disposizione dati per il periodo 2005-2010, e Tea Sei per il periodo 2010-2012. Il 2010, essendo l'anno di sovrapposizione, risulta parziale sia nella prima sia nella seconda serie storica di dati, e anche la somma dei consumi non risulta coerente con la serie storica.

Vista la presenza di stabilimenti industriali, è stato verificato con SNAM Rete Gas che sul territorio comunale non sono presenti punti di riconsegna industriali o relativi alla rete cittadina. Per quantificare i consumi di gas, quindi, si utilizzeranno esclusivamente i dati forniti dai distributori locali succedutisi negli anni.

Tabella 4-13a – Consumi di gas relativi al Comune di Porto Mantovano per categoria/uso merceologico, anni 2005-2010 (Fonte: ASEP)

GAS NATURALE DISTRIBUITO SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI PORTO MANTOVANO (Fonte: ASEP)												
Categoria uso	2005		2006		2007		2008		2009		2010 (genn-sett)	
	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)	Consumo (m³)	utenze (n.)
Utenze domestiche riscaldamento individuale e promiscuo	178.487	465	163.750	467	145.467	447	150.247	482	156.316	497	280.262	489
Utenze domestiche uso cucina e a.c.s.	9.309.360	3.978	8.515.241	4.174	8.131.654	4.375	8.337.154	4.494	8.684.535	4.559	3.261.879	4.601
Utenze riscaldamento uso residenziale (riscaldamento centralizzato)	2.835.371	1.452	2.601.257	1.465	2.413.007	1.472	2.600.743	1.452	2.742.485	1.462	2.039.508	1.470
Utenze settore terziario	2.242.457	225	2.057.300	227	1.944.881	229	2.008.784	248	2.105.984	250	866.822	250
Utenze industriali	1.310.473	3	1.250.748	3	1.098.089	2	1.019.541	2	963.801	2	815.002	2
Utenze destinate alla cogenerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE	15.876.148	6.123	14.588.296	6.336	13.733.098	6.525	14.116.469	6.678	14.653.121	6.770	7.263.473	6.812

Tabella 4-14b – Consumi di gas relativi al Comune di Porto Mantovano per settori anni 2010-2012 (Fonte: Tea Sei srl)

GAS NATURALE DISTRIBUITO SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI PORTO MANTOVANO (Fonte: Tea Sei)						
Categoria uso	2010		2011		2012	
	Consumo (m3)	utenze (n.)	Consumo (m3)	utenze (n.)	Consumo (m3)	utenze (n.)
Uso cottura cibi	603	27	2.744	35	4.390	39
Produzione di acqua calda sanitaria	-	-	383	1	-	-
Uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	18.927	135	58.329	135	58.418	134
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	309.997	34	1.111.434	39	1.511.190	46
Uso condizionamento	-	-	-	-	-	-
Riscaldamento individuale/centralizzato	429.623	568	1.061.940	533	650.059	366
Riscaldamento individuale + uso cottura cibi + produzione di acqua	3.241.711	5.961	9.255.820	6.015	9.111.752	6.276
Riscaldamento individuale + uso cottura cibi	700	2	1.579	2	2.099	3
Riscaldamento individuale + produzione di acqua calda sanitaria	135.796	96	320.873	110	356.506	135
Riscaldamento centralizzato + uso cottura cibi + produzione di acqua	536	3	27.270	36	10.711	5
Riscaldamento centralizzato + produzione di acqua calda sanitaria	496.070	237	1.238.656	251	556.520	184
Uso tecnologico + riscaldamento	260.900	115	753.718	114	1.007.247	169
Uso condizionamento + riscaldamento	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>4.894.863</b>	<b>7.178</b>	<b>13.832.746</b>	<b>7.271</b>	<b>13.268.892</b>	<b>7.357</b>

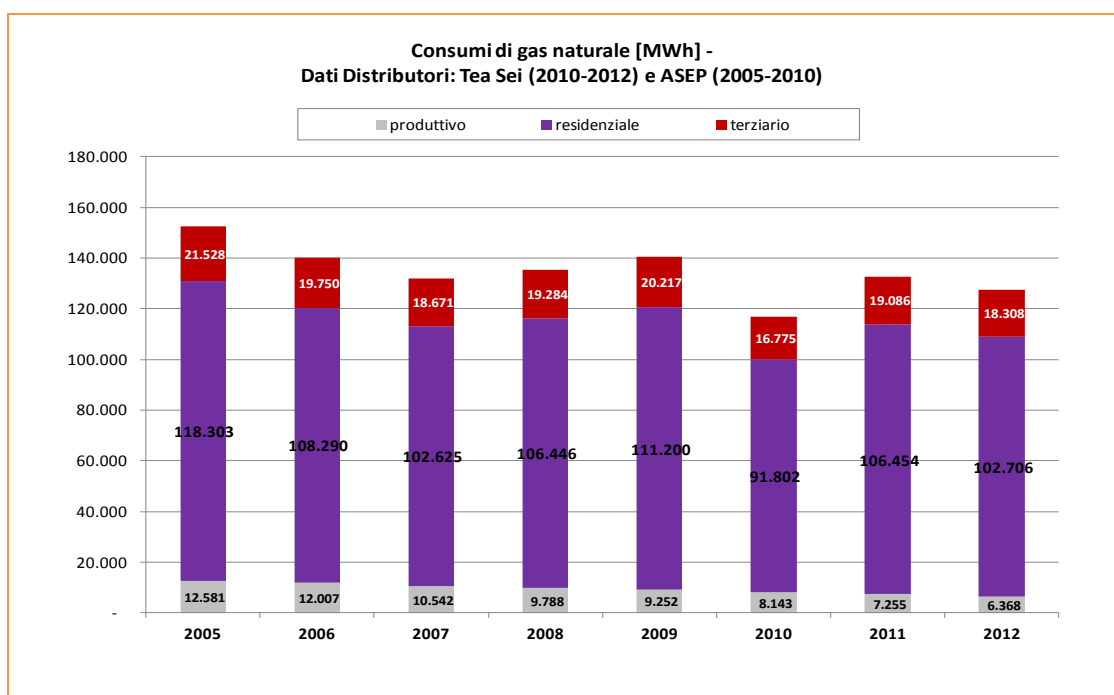
Da tali dati emerge con chiarezza che per il Comune di Porto Mantovano è il settore residenziale a cui vanno addebitati i maggiori consumi di gas naturale. Tale situazione è chiaramente legata alle caratteristiche del territorio comunale, che, pur ospitando industrie di medie dimensione, è caratterizzato principalmente dal nucleo abitato.

Al fine di poter disporre di una serie storica di dati ripartiti in modo omogeneo tra loro e in particolare organizzata per settori di riferimento del PAES, si è proceduto alla seguente elaborazione: nel periodo 2005-2009 si sono considerati i valori di consumo dichiarati da ASEP e già ripartiti in residenziale, terziario e produttivo. Per gli anni successivi, in cui Tea Sei srl dichiara invece consumi organizzati per categorie merceologiche, attraverso una funzione di regressione lineare è stato calcolato un valore coerente con i dati ASEP, avendo cura di mantenere il totale di m<sup>3</sup> dichiarati dal distributore nell'anno di riferimento.

Nel grafico successivo (figura 4-6) sono riportati i consumi di gas naturale complessivi dichiarati dai distributori ripartiti per settore in MWh, per l'intera serie storica a disposizione 2005- 2012, secondo l'elaborazione realizzata.

Gli usi di gas naturale nel residenziale sono tendenzialmente in calo tra il 2005 e il 2012, sebbene si osservino picchi di consumo nel 2009 e nel 2011. Tali variazioni sono in relazione anche alle temperature medie invernali, che determinano fabbisogni differenti negli anni. Complessivamente il consumo dichiarato al 2012 è inferiore di una quota pari al 12% rispetto al dato del 2005. Si osserva inoltre un dimezzamento dei consumi del settore produttivo a significare un impatto forte della crisi economica sui soggetti industriali di Porto Mantovano. Va tuttavia sottolineato come tale diminuzione potrebbe essere legata ad una ripartizione diversa dei consumi tra i due distributori che si sono succeduti sul territorio: tale ipotesi potrebbe essere avvalorata dal numero di utenze del settore industriale dichiarate da Asep e Tea Sei srl che non sono tra loro coerenti. Il terziario invece presenta consumi costanti nei vari anni.

Figura 4-6 – Trend dei consumi di gas naturale nel Comune di Porto Mantovano nel periodo 2005-2011 (Fonte: ASEP e Tea Sei - rielaborazioni La ESCo del Sole)



Ai fini della ricostruzione dell'inventario delle emissioni al 2005 (BEI) inoltre è stata effettuata una stima dei consumi di gas a partire dai consumi e numero utenze 2005-2008 (riferendosi ai GG del 2005 per il residenziale e il terziario, effettuando invece un trend lineare per l'industria) forniti dal distributore locale.

Per i consumi di gas naturale del MEI 2008 sono stati assunti i consumi ASEP al 2008, normalizzandoli rispetto ai GG (fattore correttivo dato dal rapporto tra i GG 2005 e i GG 2008, applicato agli usi residenziali e del terziario).



Tabella 4-15 – Consumi di gas naturale per settori merceologici (in MWh), Comune di Porto Mantovano, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: ASEP e Tea Sei srl – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI GAS NATURALE PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh]		
SETTORE	BEI 2005	MEI 2008
TERZIARIO	20.969	22.154
RESIDENZIALE	118.303	124.827
PRODUTTIVO	12.580	9.787

#### 4.1.6 Prodotti petroliferi, biocarburanti e biomasse

##### 4.1.6.1 Usi termici

Il consumo di prodotti petroliferi destinato agli usi termici nel residenziale, terziario e industria ed il consumo di biomassa legnosa (tipicamente nei camini o stufe ad uso domestico) non è identificabile attraverso dati reperibili dai fornitori di energia e richiede, pertanto, di essere stimato.

La stima top-down proposta dal database regionale SIRENA è stata confrontata con una stima bottom-up eseguita incrociando i dati di utenze elettriche attive (al netto delle utenze per usi condominiali e per illuminazione pubblica) con il numero di utenze servite da gas naturale e il consumo per utenza per categoria di utenza di gas naturale. La stima bottom-up è stata eseguita sul 2008 e, con gli stessi criteri, è stata estesa anche al 2005.

Il confronto tra i dati SIRENA e i dati della stima bottom-up è indicata nei grafici seguenti.

Figura 4-7 – Confronto fra la stima SIRENA e la stima bottom-up per i consumi di gasolio nel Comune di Porto Mantovano anno 2008 (fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

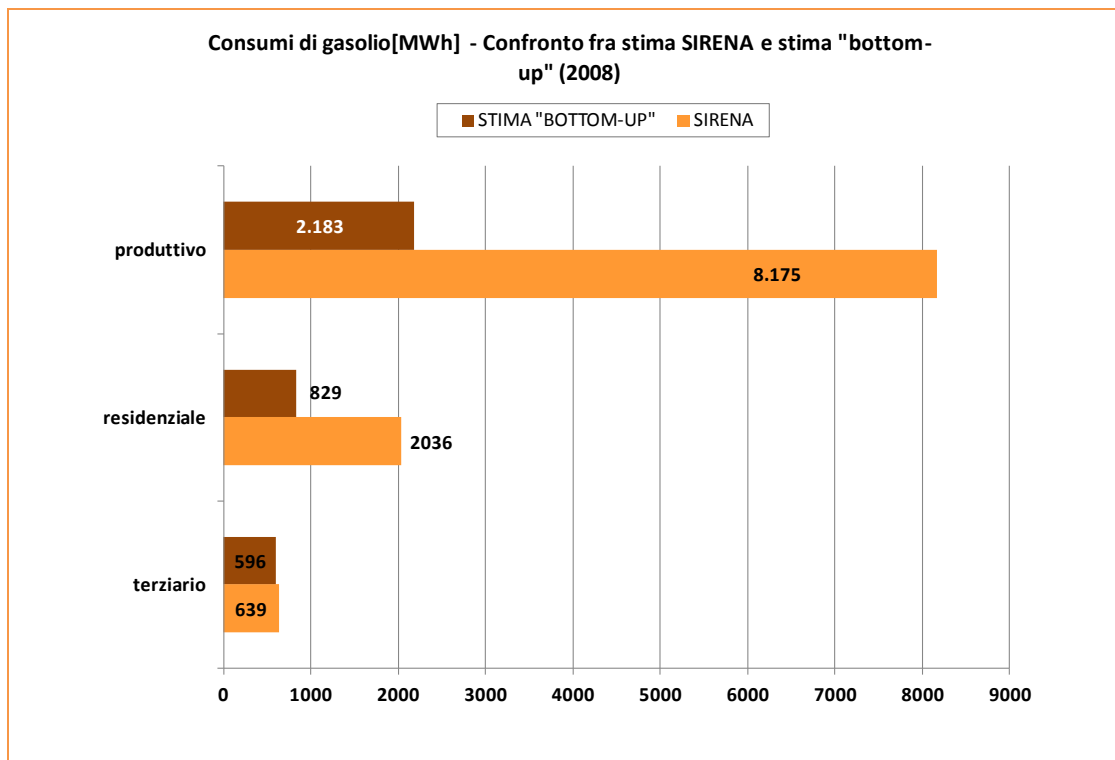


Figura 4-8 – Confronto fra la stima SIRENA e la stima bottom-up per i consumi di GPL nel Comune di Porto Mantovano anno 2008 (fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

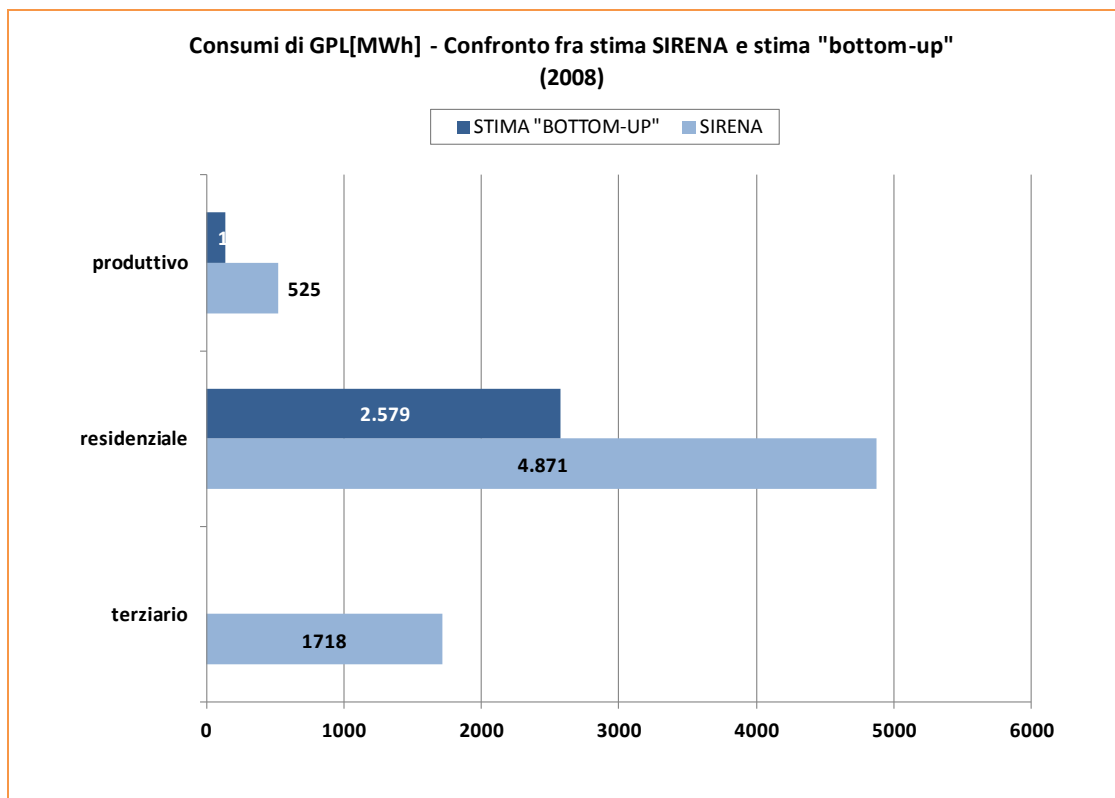
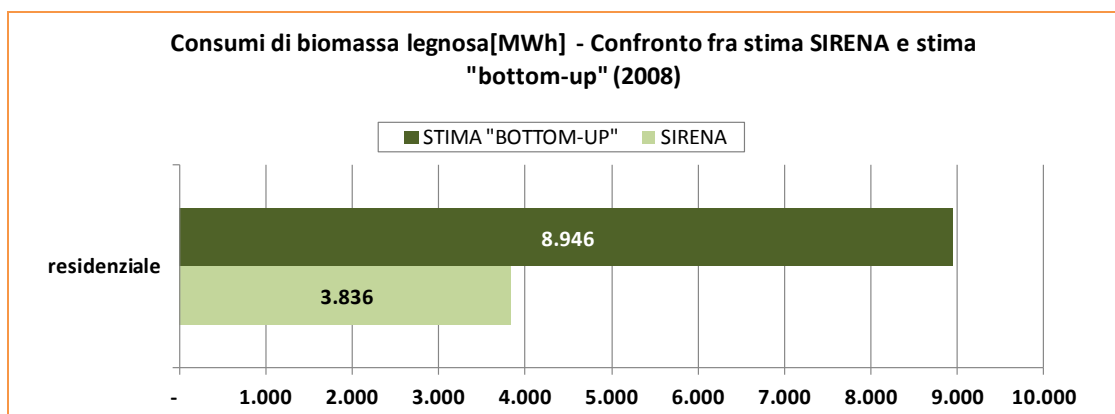


Figura 4-9 – Confronto fra la stima SIRENA e la stima bottom-up per i consumi di biomassa legnosa nel Comune di Porto Mantovano anno 2008 (fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)



Il confronto ha portato ad assumere come consumi da riportare nel BEI 2005 e MEI 2008 i dati SIRENA per tutti e tre i settori, in quanto, data la complessità del territorio, i dati a disposizione non sono sufficienti per una valutazione bottom-up sufficientemente affidabile. Nelle tabelle seguenti si riportano i dati di GPL, gasolio e biomassa legnosa assunti nel BEI 2005 e MEI 2008. I dati del MEI 2008 sono stati corretti rispetto ai GG, ma solo per gli usi residenziali e del terziario.

Tabella 4-15 – Consumi di gasolio per settore merceologico (in MWh), Comune di Porto Mantovano, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI GASOLIO PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh]		
SETTORE	BEI 2005	MEI 2008
TERZIARIO	2.671	2.764
RESIDENZIALE	3.385	2.388
PRODUTTIVO	8.941	8.175

Tabella 4-16 – Consumi di GPL per settore merceologico (in MWh), Comune di Porto Mantovano, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI GPL PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh]		
SETTORE	BEI 2005	MEI 2008
TERZIARIO	1.855	2.015
RESIDENZIALE	5.467	5.713
PRODUTTIVO	1.025	525

Tabella 4-17 – Consumi di biomassa legnosa per settore merceologico (in MWh), Comune di Porto Mantovano, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI BIOMASSA PER SETTORE MERCEOLOGICO [MWh]		
SETTORE	BEI 2005	MEI 2008
TERZIARIO	-	-
RESIDENZIALE	4.314	4.495
PRODUTTIVO	1.890	1.623

#### 4.1.6.2 Trasporti

Rispetto alle modalità con cui costruire l'inventario dei consumi e delle emissioni nel settore dei trasporti, le Linee Guida del JRC per la redazione dei PAES indicano di individuare il quadro relativamente ai consumi su cui l'Amministrazione è in grado di operare. Diversamente da un approccio classico, tipico da Piano Energetico (che individuerrebbe i flussi di traffico che insistono sui diversi archi stradali all'interno del territorio comunale, traducendoli in termini di consumo di carburanti), l'approccio del PAES invita dunque l'Amministrazione a operare sul traffico urbano e sulla mobilità dei propri cittadini all'interno del territorio comunale, escludendo il traffico di attraversamento di autostrade o tangenziali o di strade di collegamento intercomunali. Questo approccio richiede dunque di effettuare alcune assunzioni rispetto a quali voci contabilizzare nell'inventario di consumi e di emissioni, che si riportano nel seguito, in modo che risultino anche elemento di riferimento per le attività di monitoraggio del PAES nei prossimi anni:

- si considera il parco veicolare immatricolato sul territorio comunale;
- si considerano le modalità di utilizzo dei veicoli e le percorrenze effettuate dagli stessi sul territorio comunale.

Le Linee Guida del PAES in verità non indicano di limitarsi al parco veicolare comunale; tuttavia, risulterebbe difficile, per una realtà come il Comune di Porto Mantovano, eseguire un regolare monitoraggio dei flussi di traffico.

Seguendo i principi precedentemente enunciati, la stima del consumo di carburanti nel settore dei trasporti è stata effettuata attraverso due metodologie: una è quella del database regionale SIRENA e l'altra un approccio bottom-up. Secondo l'approccio SIRENA il consumo regionale di carburanti per i trasporti viene ricalcolato a scala comunale sulla base del parco veicolare comunale (dati ACI), sottraendo il flusso di traffico sugli archi stradali di collegamento sovracomunale. Tale metodo è dunque in linea con le indicazioni del JRC. Il sistema bottom-up ha considerato una percorrenza media annua per le diverse categorie di veicoli del parco veicolare comunale, assumendo inoltre una ripartizione sul tipo di alimentazione delle autovetture (in

assenza del dato su scala comunale, si è assunto il dato su base provinciale) e un consumo specifico medio per km percorso e per categoria di veicoli. La stima delle percorrenze non ha avuto modo, purtroppo, di essere suffragata da indagini sul territorio (attraverso questionari) e si basa dunque sull'osservazione delle caratteristiche morfologiche del territorio comunale e su un'ipotesi di utilizzo dei veicoli. Per il calcolo del consumo dei diversi veicoli sono stati adoperati specifici fattori di consumo al km, indicati nella tabella successiva (i fattori sono stati derivati dal sistema COPERT - Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic, utilizzato dalla European Environment Agency – per il 2005 e sono stato riadattati al 2008 al fine di tenere conto delle campagne di ecoincentivi per la sostituzione dei veicoli con mezzi ad alta efficienza promosse dal governo italiano a partire dal 2007).

Tabella 4-18 – Consumi specifici e fattori di emissione dei veicoli, valori medi nazionali (Fonte: COPERT - elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI SPECIFICI E FATTORI DI EMISSIONE MEDI PER I VEICOLI				
Tipologia veicolo	Consumo medio [kWh/km]		Fattore di emissione medio [grammi CO <sub>2</sub> /km]	
	2005	2008	2005	2008
Autovettura benzina	0,780	0,746	194	186
Autovettura gasolio	0,720	0,694	192	185
Autovettura GPL	0,756	0,737	172	167
Autovettura metano	0,785	0,773	159	156
Motociclo	0,390	0,390	97	97
Trasporti pesanti	1,800	1,800	481	481

Il confronto tra la stima del database regionale SIRENA e la stima bottom-up è indicata nei grafici successivi.

Figura 4-10 – Confronto fra la stima SIRENA e la stima bottom-up per i consumi di carburanti nel settore trasporti nel Comune di Porto Mantovano, anno 2005 (fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

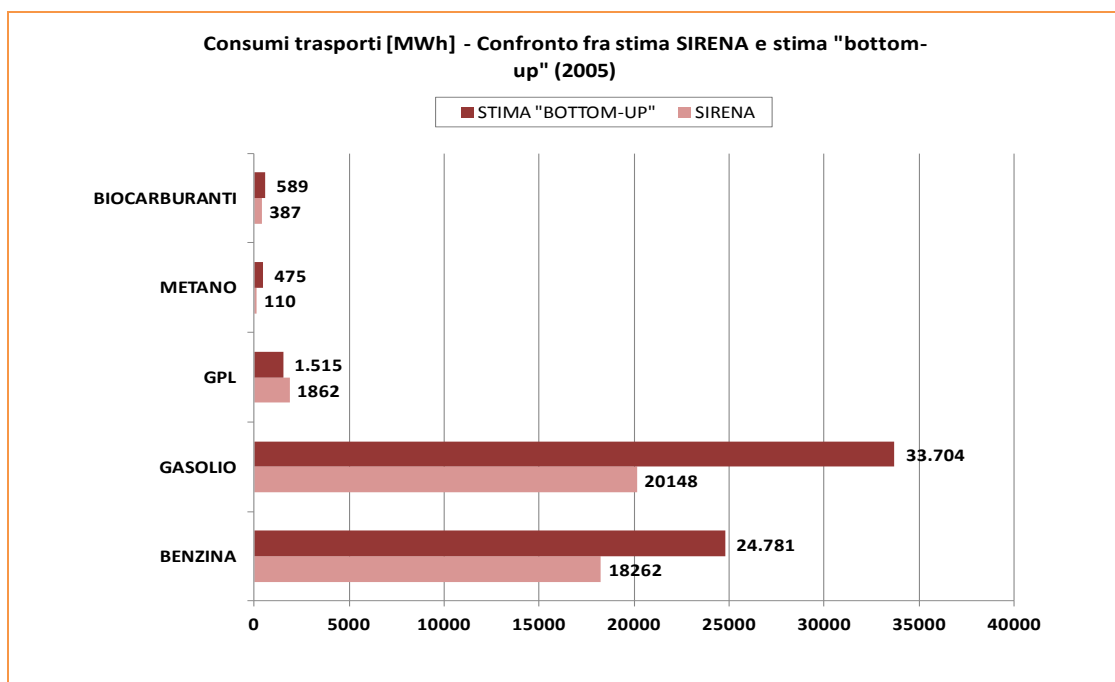
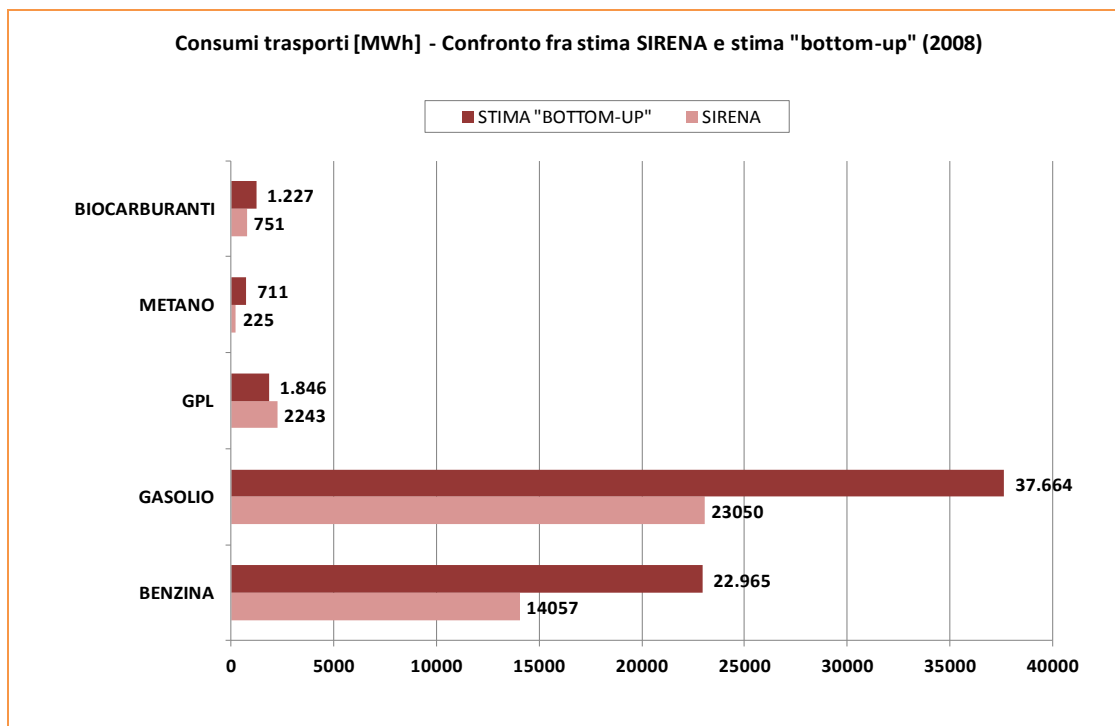


Figura 4-11 – Confronto fra la stima SIRENA e la stima bottom-up per i consumi di carburanti nel settore trasporti nel Comune di Porto Mantovano, anno 2008 (fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)



Si può osservare che, nonostante la stima bottom-up indichi un consumo maggiore sia per la benzina sia per il gasolio, le due stime risultano allineate rispetto al peso dei diversi vettori energetici. La discrepanza tra le due stime potrebbe essere determinata da un'erronea assegnazione di percorrenze nella stima bottom-up. In assenza di informazioni più affidabili a livello locale, ai fini delle valutazioni di consumo da riportare nel BEI 2005 e MEI 2008, si è deciso di assumere la stima SIRENA.

Tabella 4-20 – Consumi energetici nel settore trasporti per vettore energetico (in MWh), Comune di Porto Mantovano, utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGETICI NEL SETTORE TRASPORTI PER VETTORE [MWh]		
VETTORE	BEI 2005	MEI 2008
BENZINA	18.256	14.051
GASOLIO	20.135	22.925
GPL	1.862	2.243
METANO	110	222
BIOCARBURANTI	387	751

#### 4.1.7 Produzione locale di energia

Come illustrato nella sezione 3.7, la produzione locale di energia è principalmente dovuta agli impianti fotovoltaici, che hanno visto un deciso sviluppo a partire dall'entrata a regime degli incentivi del Conto Energia. Al 2005, anno del BEI, non si riscontrava in ogni caso la presenza di impianti sul territorio di Porto Mantovano. La loro diffusione si osserva (come illustrato in Figura 3-9) a partire dal 2007.

Come illustrato in Tabella 4-21, al crescere della potenza installata aumenta il rapporto tra la produzione stimata<sup>2</sup> degli impianti e il consumo elettrico sul territorio; al 2012 si stima una copertura del fabbisogno elettrico locale pari a circa l' 8,1%.

Nel 2011 in particolare, grazie all'installazione di circa 60 impianti tra cui uno di 200 kW e uno di circa 300 kW la potenza installata si è più che triplicata.

<sup>2</sup> Si è stimata una producibilità annua nella zona di Porto Mantovano per kWp installato pari a circa 1.025 kWh/anno

Tabella 4-21 – Potenza installata cumulata, produzione stimata e rapporto rispetto ai consumi totali di energia elettrica rilevati da Enel Distribuzione relativamente agli impianti fotovoltaici installati presso il Comune di Porto Mantovano (Fonte: ATLASOLE, Enel Distribuzione – elaborazione La ESCo del Sole)

IMPIANTI FOTOVOLTAICI - PRODUZIONE E COPERTURA CONSUMI ELETTRICI COMUNALI				
Anno	Potenza installata [kW]	Produzione [MWh]	Consumi complessivi di EE sul territorio comunale [MWh]	% Produzione su Consumi
2005	0	0	53.994	0%
2006	8	8	53.994	0%
2007	45	46	55.356	0,08%
2008	377	386	57.345	0,67%
2009	741	760	53.827	1,41%
2010	949	974	55.158	1,77%
2011	3.050	3.128	55.158	5,7%
2012	4.340	4.451	55.158	8,1%

\* I consumi per gli anni 2010-2012 non sono disponibili da ENEL Distribuzione: ai fini dell'analisi della copertura % dei consumi elettrici del territorio comunale è stato utilizzato il dato al 2009, ultimo anno disponibile.

Relativamente al solare termico, non essendo disponibili dati di dettaglio a livello del territorio rispetto alle tipologie di impianto, metri quadri installati e tipologia di utenza, ci si è avvalsi della stima SIRENA, che scala a livello locale gli impianti che hanno usufruito della detrazione fiscale del 55% e indica una produzione solo per il 2008 per il settore residenziale (Tabella 4-19).

Tabella 4-19 – Produzione di energia da fotovoltaico e solare termico (in MWh), Comune di Porto Mantovano; dati utilizzati per la costruzione del BEI e del MEI (Fonte: Atlasole, SIRENA – elaborazione La ESCo del Sole)

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA [MWh]		
CATEGORIA	BEI 2005	MEI 2008
FOTOVOLTAICO	-	-
SOLARE TERMICO	18	94



## 4.2 BEI: l'inventario al 2005

### 4.2.1 Consumi energetici finali

Gli usi finali di energia, ripartiti per settore merceologico, che insistono sul territorio comunale di Porto Mantovano all'anno della Baseline (2005) sono stati riportati nella tabella 4-22, secondo il formato richiesto dal Patto dei Sindaci.

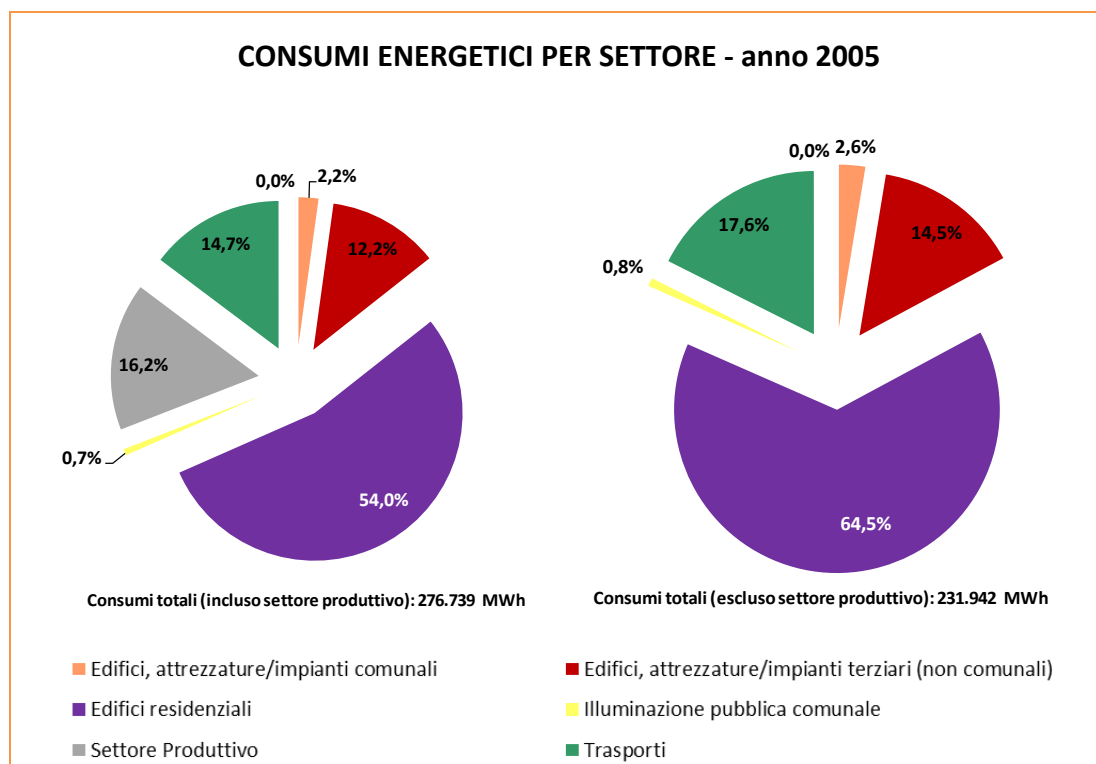
Tabella 4-20 – Consumi energetici annui per settore e per vettore (2005-BEI) nel Comune di Porto Mantovano (Fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]														Totale
	Elettricit�	Calore/freddo	Combustibili fossili							Energie rinnovabili					
			Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE															
Edifici, attrezzature/impianti comunali	851,0	0,0	5173,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6024,8
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	12828,3	0,0	16353,8	1855	0,0	2671,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	33708,4
Edifici residenziali	18034,4	0,0	118302,9	5467	0,0	3384,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4313,4	17,2	149519,7
Illuminazione pubblica comunale	1920,6	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1920,6
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)	20359,9	0,0	12580,5	1025	0,0	8941,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1890,1	0,5	44797,2
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	53994,3	0,0	152411,0	8346,8	0,0	14997,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6203,5	18,0	235970,7
TRASPORTI															
Parco auto comunale	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	13,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0
Trasporti pubblici	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trasporti privati e commerciali	0,0	0,0	110,2	1862,1	0,0	20134,9	18255,7	0,0	0,0	0,0	0,0	386,7	0,0	0,0	40749,7
Totale parziale trasporti	0,0	0,0	110,2	1862,1	0,0	20147,9	18261,7	0,0	0,0	0,0	0,0	386,7	0,0	0,0	40768,7
Totale	53994,3	0,0	152521,3	10208,9	0,0	35145,1	18261,7	0,0	0,0	0,0	0,0	386,7	6203,5	18,0	276739,4

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore (Figura 4-12) appare evidente come il peso maggiore sia dovuto al settore residenziale responsabile di circa il 54% dei consumi; seguono, in percentuali minori, i consumi degli altri settori: il produttivo con il 16%, trasporti privati e commerciali con il 15%, edifici attrezzature e impianti del terziario con circa il 12%. Il consumo legato a servizi pubblici (edifici comunali e illuminazione pubblica) costituisce circa il 2,7% dei consumi totali del Comune di Porto Mantovano.

Nel caso di esclusione del settore produttivo, il settore maggiormente energivoro resta ancora il residenziale, responsabile del 64% dei consumi circa, mentre il consumo energetico diretto attribuibile al Comune è circa pari al 3,4%. Si ricorda, infatti, che è data facoltà all'Amministrazione Comunale di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità della stessa di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.

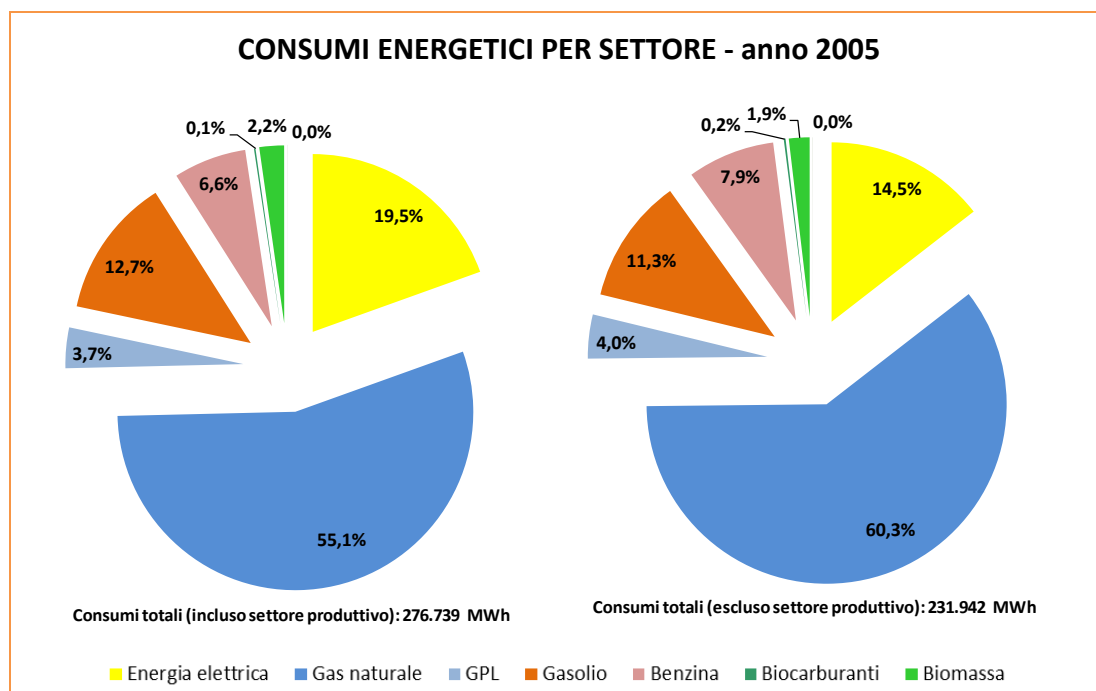
Figura 4-12 – Distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per settore nel Comune di Porto Mantovano considerati nel BEI: a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano i consumi privi del settore produttivo (Fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)



Nella figura successiva si mostra la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui nel Comune di Porto Mantovano per vettore.

Dall'analisi effettuata si può notare come la quota maggiore di consumi totali sia attribuibile al gas naturale (55%), seguito dall'energia elettrica con il 19,5%, dal gasolio con il 13% e dalla benzina con il 7%. Escludendo il settore produttivo, si evince come i consumi elettrici si riducono dal 19,5% al 14,5%. Di contro, il gas naturale pesa il 60%, più della metà dei consumi complessivi del territorio, mentre il gasolio e il GPL restano sostanzialmente costanti.

Figura 4-13 – Distribuzione percentuale dei consumi energetici annui per vettore nel Comune di Porto Mantovano considerati nel BEI: a sinistra i vettori dei consumi considerando tutti i settori; a destra escludendo il settore produttivo (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)



Nella tabella seguente vengono riportati i consumi energetici suddivisi per settore al 2005, sia in valore assoluto che procapite, relativi al Comune di Porto Mantovano: i valori procapite comunali sono confrontati con quelli regionali lombardi.

Tabella 4-21 – Consumi energetici procapite per settore (2005-BEI) nel Comune di Porto Mantovano confrontati con quelli lombardi (Fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

CONSUMI ENERGETICI PROCAPITE E CONFRONTO CON VALORI REGIONALI		
SETTORE	CONSUMI ANNUI PROCAPITE SUL TERRITORIO COMUNALE [MWh/ab.]	CONSUMI ANNUI PROCAPITE REGIONE LOMBARDIA [MWh/ab.]
RESIDENZIALE	10,09	9,87
TERZIARIO	2,81	3,75
SETTORE PRODUTTIVO	3,02	7,09
TRASPORTI	2,75	2,76
<b>TOTALE</b>	<b>18,67</b>	<b>23,47</b>

Si può osservare come il consumo procapite totale di Porto Mantovano sia inferiore a quello lombardo; analizzando la situazione settore per settore, si può notare che, tranne per il settore residenziale, che è leggermente superiore al valore medio regionale, tutti gli altri sono inferiori; lo scostamento maggiore è quello del settore produttivo, inferiore del 5,07%.

## 4.2.2 Emissioni totali

L'inventario delle emissioni all'anno di riferimento 2005 (BEI) è stato costruito convertendo gli usi finali di energia della Tabella 4-20 in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso i fattori di emissione indicati in Tabella 4-2 (prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione, ovvero tonnellate di emissione per MWh di energia consumata).

Relativamente ai fattori di emissione dell'energia elettrica e della biomassa valgono le seguenti precisazioni:

- come fattore di emissione dell'energia elettrica si è adottato il valore indicato dal database SIRENA per la Regione Lombardia, pari a 0,4 tonnellate CO<sub>2</sub>/MWh per l'anno 2005; tale valore è inferiore rispetto a quello nazionale, in quanto a livello regionale la produzione idroelettrica risulta avere maggior peso rispetto alla situazione nazionale. Per il BEI 2005, non essendo attivi impianti di produzione locale di energia elettrica, il fattore regionale non è stato corretto con le emissioni da produzione locale di energia;
- la biomassa utilizzata nel settore residenziale (camini e stufe domestiche) va intesa a filiera corta o, comunque, derivante da una produzione di tipo sostenibile, giacché si tratta principalmente di legna prodotta a livello locale o nel raggio di 70 km, principalmente in pioppeti; il relativo fattore di emissione va dunque inteso pari a zero.

Nella tabella seguente si riporta l'inventario delle emissioni al 2005 (BEI 2005) secondo il formato richiesto dal Patto dei Sindaci.

Tabella 4-5– emissioni annue di CO<sub>2</sub> per settore e per vettore (2005-BEI) nel Comune di Porto Mantovano (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

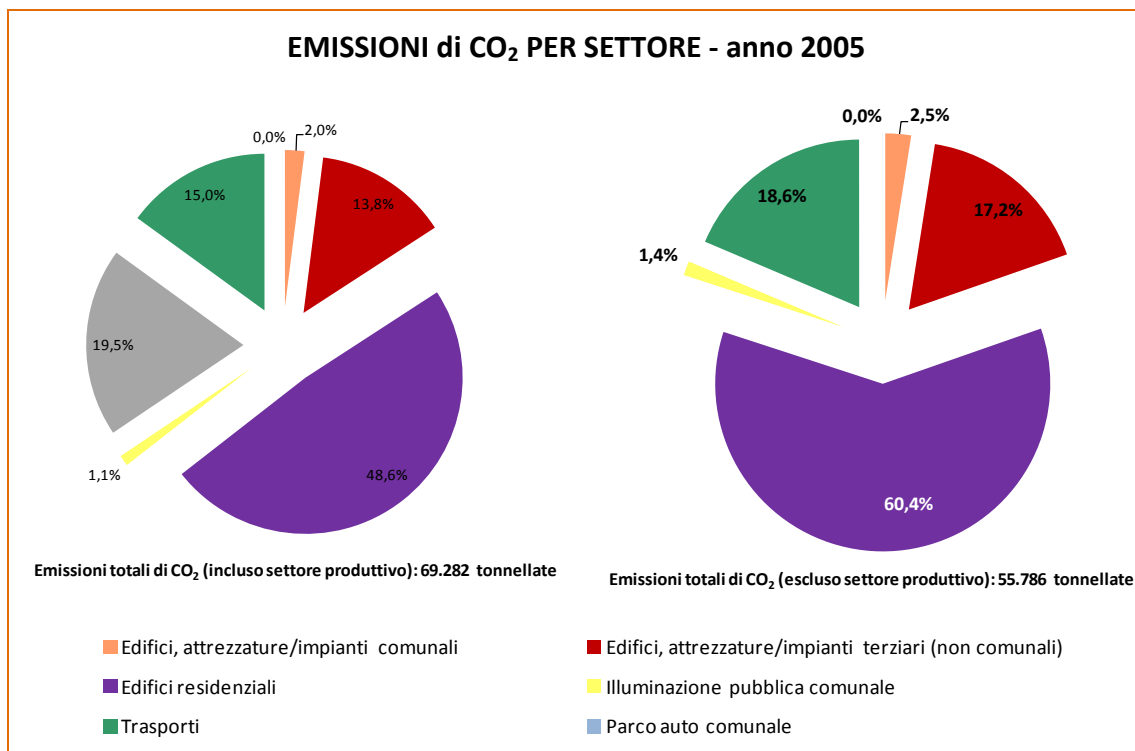
Categoria	Emissioni di CO2 [t]/Emissioni equivalenti di CO2 [t]															Totale
	Elettricit�	Calore/freddo	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	Gas liquido	Oil da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica	Energia geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	340,4	0,0	112,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	453,3
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	5131,3	0,0	4235,7	421,0	0,0	713,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10501,3
Edifici residenziali	7213,8	0,0	23897,2	1241,0	0,0	903,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	435,6	0,0	0,0	33691,4
Illuminazione pubblica comunale	768,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	768,2
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)	8144,0	0,0	2541,3	232,7	0,0	2387,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	190,9	0,0	0,0	13496,1
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	21597,7	0,0	30787,0	1894,7	0,0	4004,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	626,5	0,0	0,0	58910,2
TRASPORTI																
Parco auto comunale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
Trasporti pubblici	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trasporti privati e commerciali	0,0	0,0	22,3	422,7	0,0	5376,0	4545,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10366,7
Totale parziale trasporti	0,0	0,0	22,3	422,7	0,0	5379,5	4547,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10371,6
ALTRO																
Smaltimento dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
Indicare qui le altre emissioni del vostro comune																
Totale	21597,7	0,0	30809,3	2317,4	0,0	9383,7	4547,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	626,5	0,0	0,0	69281,9
Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0,4		0,202	0,227	0,279	0,267	0,249						0,101			
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricit� non prodotta localmente [t/MWh]	0,4															

In linea con quanto riportato per i consumi, dall'analisi della stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Figura 4-14 a sinistra) emerge come il settore residenziale sia responsabile della metà delle emissioni comunali con il 49%. Segue il produttivo con il 19,5% e in percentuali pressoché identiche seguono il settore terziario e trasporti (15%).

La quota di emissioni relativa alla Pubblica Amministrazione è pari al 2,1% delle emissioni totali nel Comune di Porto Mantovano.

In Figura 4-14 a destra sono rappresentate le emissioni comunali ottenute escludendo dall'analisi i consumi dovuti al settore produttivo. Si osserva una prevalenza del settore residenziale con il 60%, seguito dal terziario e dai trasporti con il 18%. In questo caso, le emissioni direttamente riconducibili a servizi pubblici sono pari al 2,2% del totale.

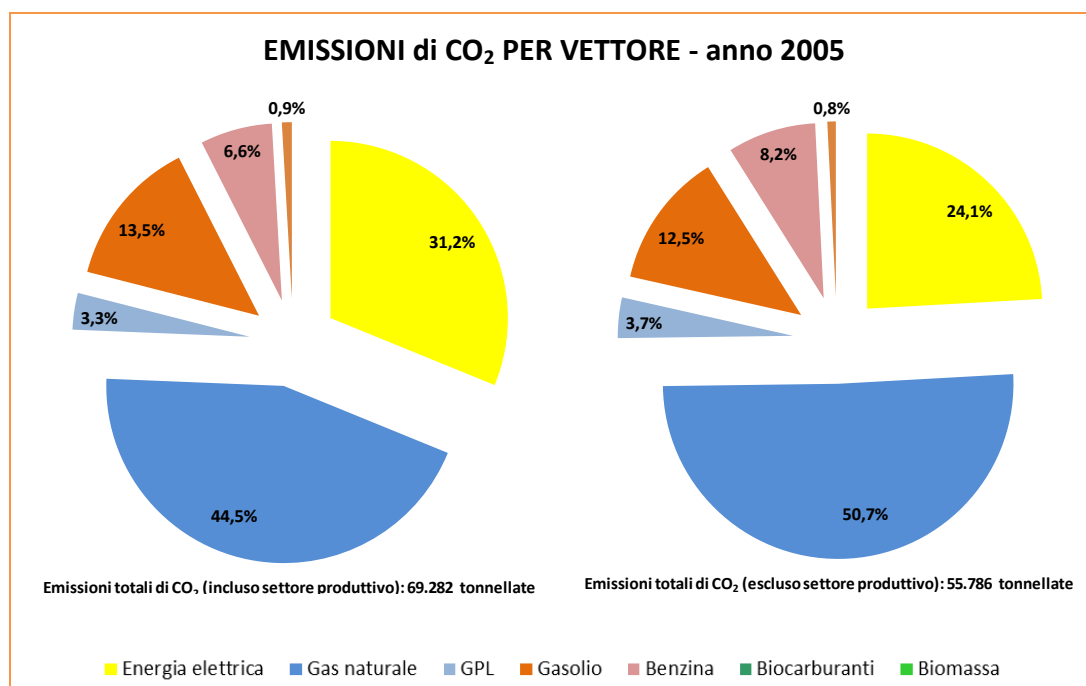
Figura 4-14 – Distribuzione percentuale delle emissioni annue per settore nel Comune di Porto Mantovano (2005-BEI): a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni prive del settore produttivo (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)



È ancora più evidente, dall'analisi delle emissioni totali per vettore (Figura 4-14 a sinistra), che la politica di riduzione delle emissioni, nel caso in cui si consideri il settore produttivo, dovrà passare attraverso una riduzione significativa sia dei consumi di energia elettrica, a cui si riconduce il 31% delle emissioni complessive, sia del gas naturale, responsabile della maggior parte delle emissioni (44,5%).

Escludendo il settore produttivo (Figura 4-14 a destra), in termini assoluti le ton di CO<sub>2</sub> si riducono del 19%, ma la quota di emissioni da gas naturale (51%) resta preponderante sugli altri vettori.

Figura 4-15 – Distribuzione percentuale delle emissioni annue per vettore nel Comune di Porto Mantovano (2005-BEI): a sinistra si considerano tutti i settori, a destra si riportano le emissioni prive del settore produttivo (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)



Nella tabella successiva si riportano le emissioni procapite per ciascun settore del Comune di Porto Mantovano confrontate con le emissioni procapite lombarde. Dall'analisi effettuata emerge come i valori procapite ottenuti per il Comune di Porto Mantovano siano circa inferiori del 22% rispetto ai valori regionali a causa dello scarso peso delle emissioni del settore produttivo.

Tabella 4-22 – Emissioni procapite di CO<sub>2</sub> per settore (2005-BEI) nel Comune di Porto Mantovano confrontate con i valori procapite lombardi (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> PROCAPITE E CONFRONTO CON VALORI REGIONALI		
SETTORE	EMISSIONI ANNUE PROCAPITE SUL TERRITORIO COMUNALE [tonn/ab.]	EMISSIONI ANNUE PROCAPITE REGIONE LOMBARDIA [tonn/ab.]
RESIDENZIALE	2,27	2,10
TERZIARIO	0,79	1,04
SETTORE PRODUTTIVO	0,91	2,14
TRASPORTI	0,70	0,71
<b>TOTALE</b>	<b>4,67</b>	<b>5,99</b>

### 4.3 Aggiornamento dell'inventario al 2008

In modo del tutto analogo a quanto esposto nei paragrafi precedenti è stato ricostruito l'inventario emissivo comunale al 2008 (MEI). In questo caso si è eseguita una leggera correzione del fattore di emissione elettrico, tenendo conto della produzione da fotovoltaico per il 2008.

Nella tabella e nella figura successiva si riassumono le emissioni calcolate per l'anno 2008 (MEI), rapportate a quelle del 2005 (BEI). Dai dati si evince che tra il 2005 e il 2008 solo il settore industriale, dei trasporti e quelli pubblico riducono le proprie emissioni: la riduzione del settore produttivo è consistente e pari al 4%. Si verificano invece consistenti aumenti nelle emissioni per il terziario (+10%), mentre si evidenziano aumenti più contenuti per l'industria e i trasporti. Il settore residenziale e l'illuminazione pubblica comunali subiscono un leggero aumento.

Tabella 4-23 – Emissioni comunali annue di CO<sub>2</sub> per settore (2005-BEI e 2008-MEI) nel Comune di Porto Mantovano (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

CONFRONTO EMISSIONI CO <sub>2</sub> BEI 2005 - MEI 2008			
SETTORE	EMISSIONI SUL TERRITORIO COMUNALE BEI 2005 [tonn]	EMISSIONI SUL TERRITORIO COMUNALE MEI 2008 [tonn]	VARIAZIONE % BEI 2005 - MEI 2008
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1.385	1.292	-6,8%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	9.569	10.556	10,3%
Edifici residenziali	33.691	35.199	4,5%
Illuminazione pubblica comunale	768	801	4,2%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel	13.496	12.900	-4,4%
Totale parziale trasporti	10.372	10.209	-1,6%
<b>TOTALE</b>	<b>69.282</b>	<b>70.957</b>	<b>2,4%</b>

Figura 4-16 – Andamento delle emissioni comunali annue di CO<sub>2</sub> per settore (2005-BEI e 2008-MEI) nel Comune di Porto Mantovano (fonte: SIRENA, Enel Distribuzione, ASEP, Tea Sei srl, dati comunali – elaborazione La ESCo del Sole)

