



**Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”  
UNIVERSITA’ DI BOLOGNA**

***Piano Energetico Comunale  
Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile  
di Bentivoglio***

**Rapporto conclusivo**

---

Prot. N°

Approvazione:

---

**Responsabile scientifico:**

Prof. Leonardo Setti

Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari” – Università di Bologna

Viale Risorgimento, 4 – 40136 Bologna

Tel: 051 2093672

***Luglio 2014***

**Coordinamento progettuale e scientifico**

*Prof. Leonardo Setti*

*Dipartimento di Chimica Industriale "Toso Montanari" – Università di Bologna*

**Contributi tecnici**

*Ing. Davide Pini*

*Dott.ssa Valentina Amadori*

*Dott. Raniero Rosica*

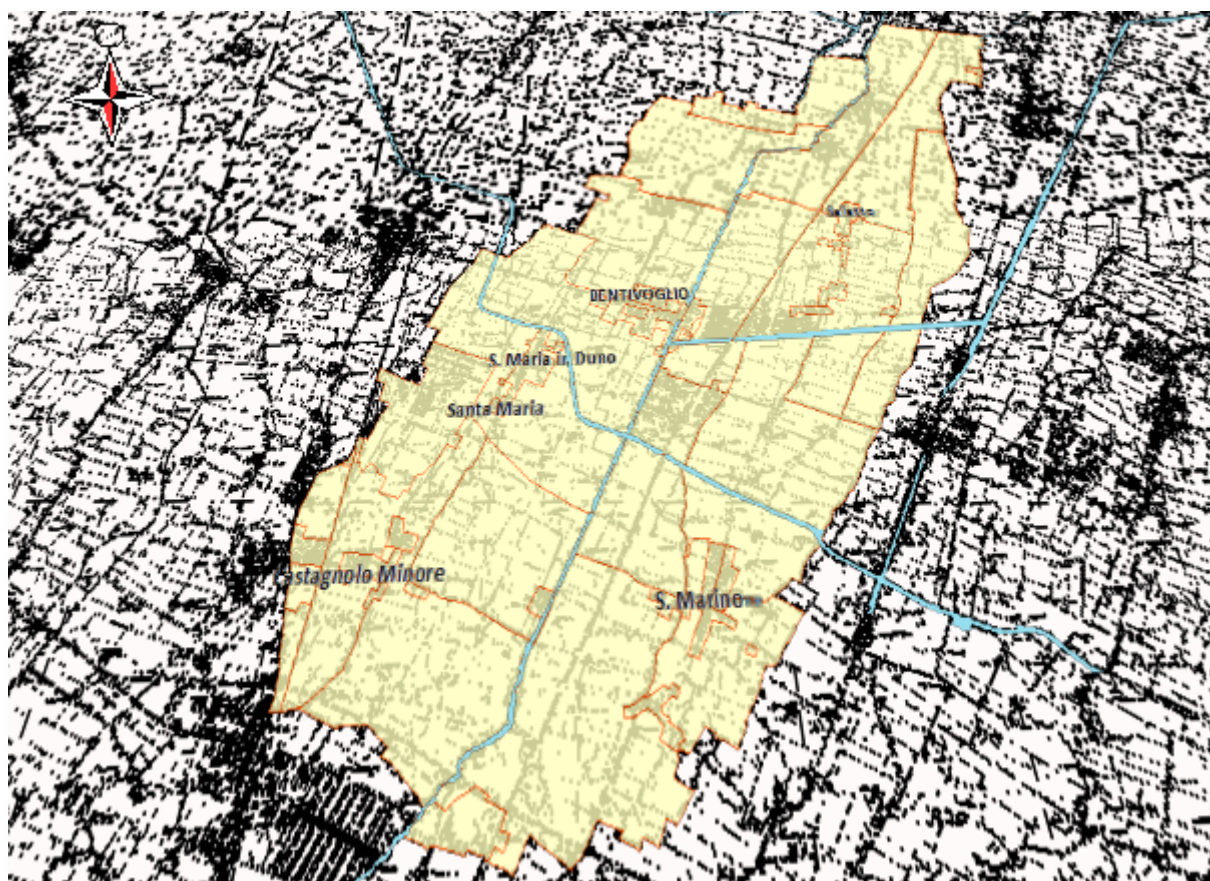
## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>Pag. 4</b>
	<i>Metodologia seguita</i> 5
<b>ANALISI DEI FLUSSI ENERGETICI DEL COMUNE DI BENTIVOGLIO</b>	<b>6</b>
	<i>Fattori di conversione</i> 6
	<i>Consumi amministrazione pubblica</i> 7
	<i>Analisi dei consumi nei diversi settori: Residenziale, Terziario e Industriale</i> 10
	<i>Consumi settore residenziale</i> 10
	<i>Consumi settore terziario</i> 12
	<i>Consumi settore industriale</i> 14
	<i>Consumi settore trasporti</i> 17
	<i>Distribuzione dei consumi termici del residenziale</i> 19
	<i>Distribuzione dei consumi termici del comparto industriale</i> 24
	<i>Analisi cartografica dei consumi energetici</i> 24
	<i>Stima e distribuzione dei consumi elettrici</i> 28
<b>ANALISI DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA</b>	<b>31</b>
	<i>Emissioni amministrazione pubblica</i> 31
	<i>Emissioni settore residenziale</i> 32
	<i>Emissioni settore terziario</i> 32
	<i>Emissioni settore industriale</i> 32
	<i>Emissioni settore trasporti</i> 33
<b>QUADRI SINOTTICI DEI CONSUMI INTERNI LORDI E DELLE EMISSIONI</b>	<b>34</b>
<b>QUADRI SINOTTICI DEI CONSUMI FINALI LORDI E DELLE EMISSIONI</b>	<b>35</b>
<b>ANALISI DEL QUADRO SINOTTICO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI</b>	<b>36</b>
<b>PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI</b>	<b>39</b>
<b>APPROCCIO AL PIANO ENERGETICO INTEGRATO</b>	<b>43</b>
<b>OBIETTIVI DEL PIANO ENERGETICO</b>	<b>44</b>
<b>OBIETTIVI DEL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE SECONDO LE LINEE DI INDIRIZZO DETTATE DAL PATTO DEI SINDACI</b>	<b>53</b>
<b>TEMPLATE DEI CONSUMI FINALI LORDI AL 2008 - ESCLUDENDO LE AZIENDE ETS COME RICHIESTO DAL PATTO DEI SINDACI</b>	<b>54</b>
<b>TEMPLATE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA AL 2008 - ESCLUDENDO LE AZIENDE ETS COME RICHIESTO DAL PATTO DEI SINDACI</b>	<b>55</b>
<b>SOSTENIBILITA' ECONOMICA DEL PIANO D'AZIONE AL 2020</b>	<b>56</b>
<b>SCHEDE RIASSUNTIVE DELLE AZIONI PREVISTE NEL PAES</b>	<b>61</b>
<b>RIASSUNTO DELLE AZIONI PREVISTE E INCARDINATE NEGLI ASSI D'AZIONE DEL PAES</b>	<b>79</b>
	<b>TAVOLE ALLEGATE 81</b>

## INTRODUZIONE

Il bilancio energetico deve essere inteso come valutazione dei consumi nelle tre forme sostanziali (energia elettrica, energia termica e trasporti) e come valutazione della produzione di energia (energia elettrica, energia termica e combustibili). Queste distinzioni sono una linea di demarcazione che non tiene conto delle varie sfaccettature dei consumi e delle produzioni; la produzione di energia elettrica tramite una piccola centrale turbogas non si può intendere come una forma di indipendenza energetica, poiché la stessa viene alimentata tramite un combustibile esterno al territorio, mentre allo stesso modo una piccola centrale a biogas è un'effettiva voce di produzione energetica territoriale a differenza della prima che si può considerare un dispositivo di trasformazione energetica. Bisogna invece distinguere una centrale turbogas che viene allacciata in una fase successiva ad una linea di teleriscaldamento, in questo caso si opera in regime di recupero energetico, cioè si attua un'azione volta all'efficienza energetica in cui una forma di energia termica che inizialmente veniva dispersa viene successivamente recuperata al fine di ridurre l'apporto di altri vettori energetici, come il gas da riscaldamento urbano.

Nel bilancio si utilizzano, quali valori di analisi, i dati di consumo e di produzione inteso come il valore di energia effettivamente prodotta attraverso risorse reperibili sul territorio.



*Figura 1: Territorio del Comune di BENTIVOGLIO (BO) - Elaborazione con ArcGis*

Inoltre, nell'ambito di un'indagine sui consumi di un territorio è necessario tenere in considerazione il transito veicolare. I consumi puntuali del settore trasporti di uno specifico territorio sono complessi da determinare, in quanto il valore del transito veicolare che attraversa il territorio in esame è solo stimabile. Bentivoglio è un Comune di transito veicolare, attraversato dalla Strada Provinciale SP 44 e costeggiato dall'autostrada A13.

Questo comporta sensibili difficoltà nel processo di determinazione di un bilancio energetico puntuale legato ai trasporti.

### **METODOLOGIA SEGUITA:**

Il 2008 è stato scelto come anno di riferimento per la determinazione della baseline dei consumi e delle emissioni. Tale scelta è stata effettuata considerando il picco massimo dei consumi registrato su scala nazionale nel 2008. A seguito della crisi economica i consumi hanno registrato una progressivamente riduzione, in particolare nel settore industriale. E' desumibile, da quanto appena affermato, che, anche in condizione di ripresa economica, difficilmente i consumi registreranno un incremento rispetto ai valori registrati nell'anno di riferimento 2008.

Produzione di energia o di vettori energetici:

1. Bentivoglio presenta impianti fotovoltaici, per la produzione di energia elettrica, di dimensioni medio/piccole, riconducibili, sulla base della classe di potenza, ad impianti domestici dedicati all'autoconsumo;
2. E' presente un impianto a biogas da 999 kWp, installato nel 2012, per la produzione di energia elettrica;
3. Nel territorio comunale sono presenti diversi impianti solari termici, tuttavia il mancato censimento degli impianti non consente di ottenere un dato puntuale in merito.

I calcoli per la determinazione del bilancio energetico sono stati effettuati sulla base di:

1. Dati disponibili dal 2005 su cui è stato sviluppato il più recente piano energetico regionale del 2007;
2. Dati di consumo di energia puntuali resi disponibili da ENEL S.p.A. ed Hera S.p.A. relativi al 2008;
3. Dati ISTAT aggiornati al 2001;
4. Dati ACI e dati ISTAT delle imprese attive;
5. Dati del GSE;
6. Dati forniti dall'Archivio Cartografico della Regione Emilia Romagna;
7. Dati forniti dall'amministrazione comunale (consumi termici ed elettrici della Pubblica Amministrazione).

**L'obiettivo di questo bilancio energetico è quello di effettuare una fotografia puntuale dei consumi energetici al 2008 quale base di riferimento per la Comunità Europea per quanto riguarda le direttive del Pacchetto Clima-Energia enucleato nel Dicembre 2008, che vede la Direttiva 2009/28/CE sulle energie rinnovabili come l'ultimo tassello di obblighi a cui adempiere nel prossimo decennio.**

**ANALISI DEI FLUSSI ENERGETICI DEL COMUNE DI BENTIVOGLIO (BO)**

**FATTORI DI CONVERSIONE**

Al fine di poter omogeneizzare i calcoli di bilancio energetico su scala regionale sono stati utilizzati i fattori di conversione definiti dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del bando approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 417/09.

Fonte di energia		kg EP	kWh
1 kg olio combustibile		1,01	11,744
1 kg benzina		1,051	12,221
1 kg gasolio		0,95	11,047
1 litro gasolio		0,789	9,169
1 kg GPL		1,099	12,779
1 litro GPL		0,56	6,517
1 mc GPL		2,055	23,897
1 kg Gas Naturale		1,126	13,093
1 Smc Gas Naturale		0,82	9,535
1 kg legname (umidità 25%)		0,33	3,837
1 kg rifiuti		0,217	2,523
1 kWhe (consumo interno lordo)		0,215	2,5
1 KWhe (consumo finale lordo)		0,086	1
1 kWht		0,086	1
Emissioni di anidride carbonica		kg CO2	
1 Kg EP gasolio		3,1	
1 Kg EP benzina		2,9	
1 kg EP GPL		2,64	
1 kg EP Gas Naturale		2,35	
1 kWhe		0,483	
<i>EP = Equivalente Petrolio</i>			

## CONSUMI AMMINISTRAZIONE PUBBLICA

I dati relativi ai consumi della pubblica amministrazione sono stati forniti dall'amministrazione comunale al fine di elaborare l'IBE (Inventario di Base delle Emissioni). I dati si riferiscono al 2008 e, poiché non vi sono stati cambiamenti significativi di utenze per la pubblica amministrazione, questi dati possono essere considerati indicativamente stabili nel tempo.

Dalla Figura 2, è possibile notare come la maggior parte dei **consumi termici** sia imputabile all'ospedale (77%), mentre la restante parte sia imputabile alle scuole, agli impianti sportivi e agli immobili comunali.

Per quanto riguarda i **consumi elettrici**, come si può vedere in Figura 3, la maggior parte dei consumi è imputabile all'ospedale e ad altri edifici AUSL (87%), mentre i restanti consumi sono relativi all'illuminazione pubblica.

Descrizione	EE P.A. (kWh) 2008
Uffici ed edifici comunali	22.279
Illuminazione pubblica	594.931
Scuole	24.608
Cimitero	6.122
Impianti sportivi	9.550
Ospedale ed altri edifici AUSL	4.533.074
Edifici adibiti ad attività culturali, sociali e ricreative	10.038
<b>Totale</b>	<b>5.200.602</b>

Tab. 1: Consumi elettrici espressi in kWh dell'Amministrazione Comunale per l'anno 2008.

Descrizione	Gas P.A. (mc) 2008
Uffici ed edifici comunali	19.998
Scuole	66.715
Impianti sportivi	35.256
Ospedale	418.600
Edifici adibiti ad attività culturali, sociali e ricreative	6.848
<b>Totale</b>	<b>547.417</b>

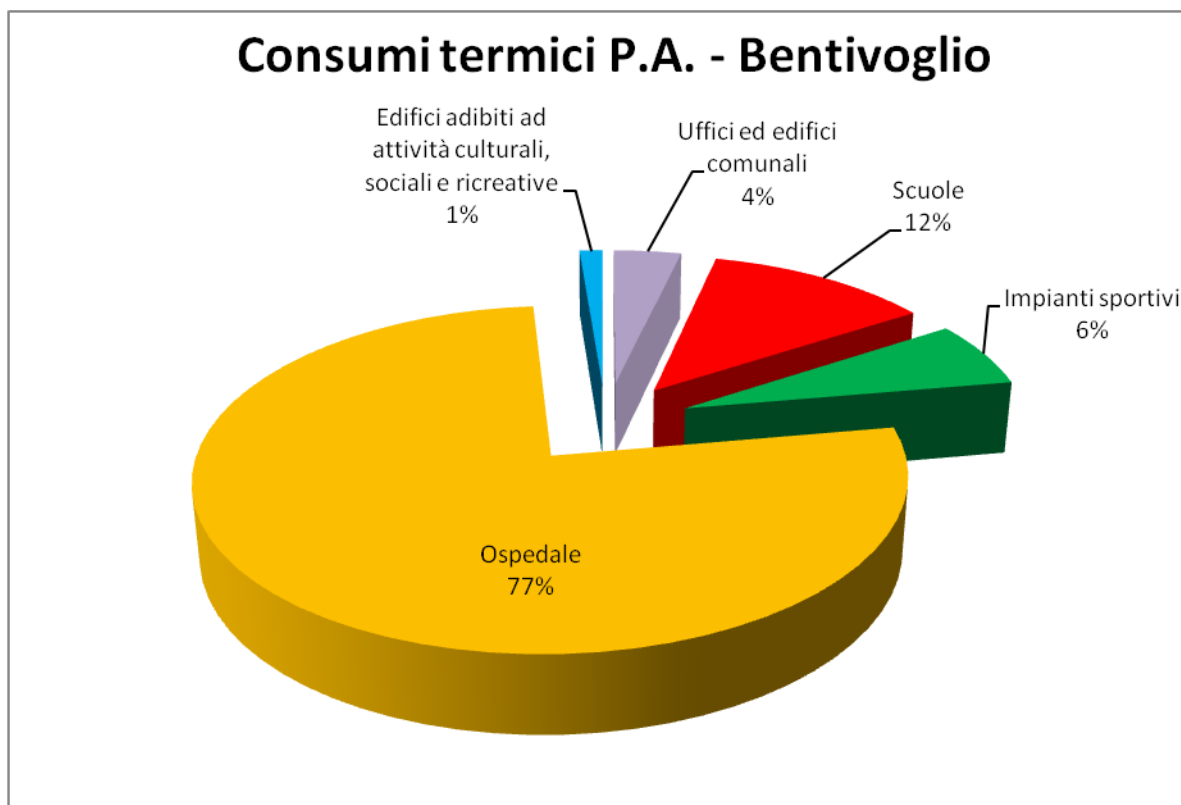
Tab. 2: Consumi termici espressi in mc gas metano dell'Amministrazione Comunale per l'anno 2008.

Accorpando i dati di Tabella 1 e 2 forniti dall'Amministrazione Comunale si può arrivare a definire un consumo interno lordo (CIL) di:

**Consumi di metano totale Amm. Comunale (2008) 547.417 mc = 449 TEP**

**Consumi di elettricità totale Amm. Comunale (2008) 5.200.602 kWh = 1.118 TEP**

**Consumi totali Amm. Comunale (2008) 1.567 TEP**



**Figura 2: Distribuzione dei consumi termici dell'Amministrazione pubblica suddivisi per tipologia di settore per l'anno 2008.**



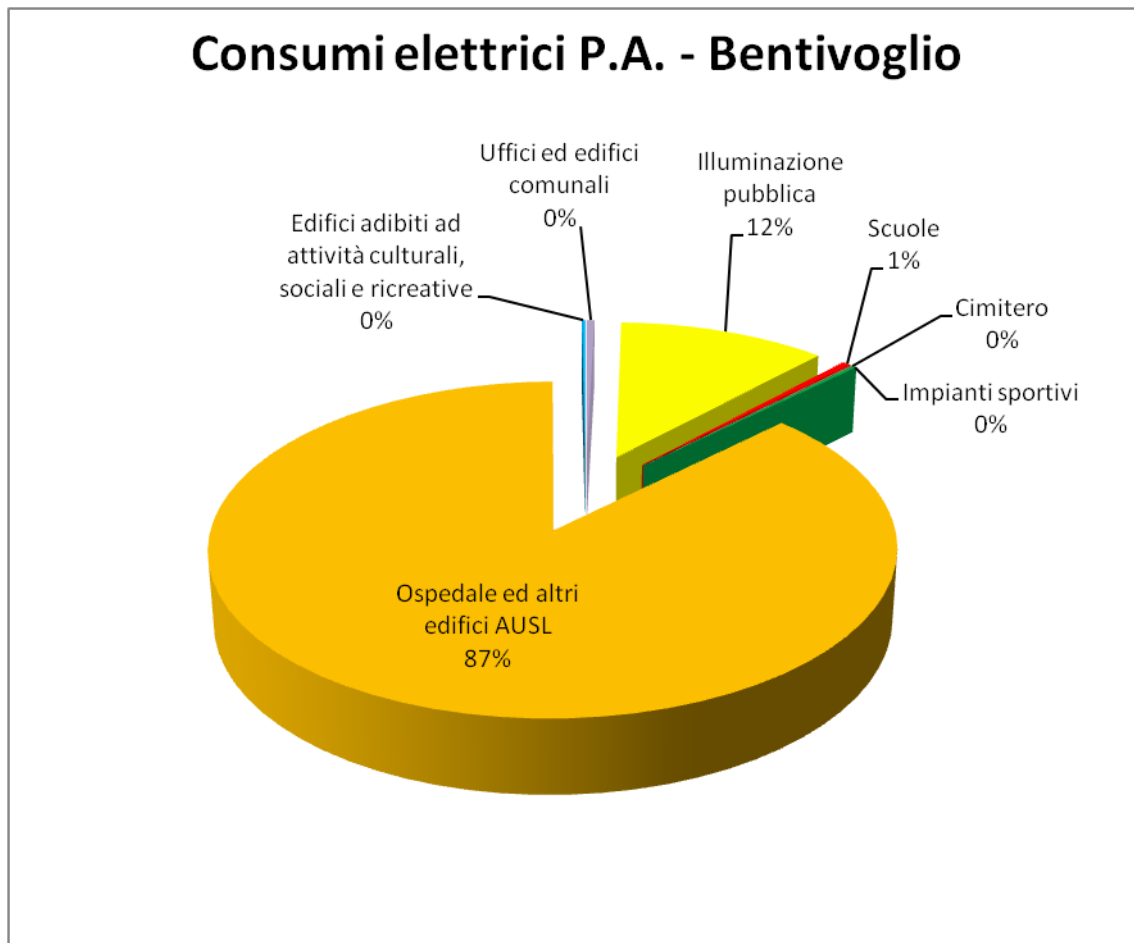


Figura 3: Distribuzione dei consumi elettrici dell'Amministrazione pubblica suddivisi per tipologia di settore per l'anno 2008.

### **ANALISI DEI CONSUMI NEI DIVERSI SETTORI: Residenziale, Terziario e Industriale**

La società distributrice, Hera S.p.A. ha fornito solo il valore del transitato totale e dell'industriale dei consumi termici per gli anni 2008, 2009 e 2010 (Allegato B), e non la divisione dei consumi per categorie merceologiche nel dettaglio dei diversi settori sotto analisi. La mancanza di dati puntuali ha portato alla necessità di calcolare la suddivisione dei consumi termici attraverso indici statistici precedentemente elaborati - sulla base di dati puntuali forniti dalle compagnie di distribuzione di gas metano ed energia elettrica - per la stesura di precedenti Piani Energetici Comunali su scala regionale.

La società distributrice ENEL S.p.A., in merito ai consumi elettrici ha fornito la suddivisione degli stessi per categoria merceologica (Allegato A).

### **CONSUMI SETTORE RESIDENZIALE**

I consumi nell'ambito residenziale si possono dividere in due voci essenziali: termici ed elettrici.

Attualmente, è possibile desumere che il territorio sia completamente metanizzato, cioè che il metano rappresenti circa il 90% della fornitura dei combustibili per il riscaldamento. Analizzando la specificità morfologica del territorio comunale è facilmente ipotizzabile che siano diffusi numerosi impianti domestici a biomassa legnosa: caldaie a legna, pellets o cippato. Il consumo stimato di legna, per il riscaldamento domestico, è stato calcolato sulla base dei dati di penetrazione delle biomasse legnose descritti nel rapporto di ARPA Emilia-Romagna nel 2011 dal titolo: "Risultati dell'indagine sul consumo domestico di biomassa legnosa in Emilia-Romagna e valutazione delle emissioni in atmosfera".

#### **Consumi elettrici residenziali da dati puntuali**

La società ENEL ha fornito i dati puntuali dei consumi di energia elettrica per l'anno 2008 suddivisi per tipo di utenza e per categoria merceologica. Il residenziale è contabilizzato sotto la voce "usi domestici" e risulta pari a: **6.279.233 kWh**.

Enel ha inoltre effettuato una suddivisione dei consumi considerando l'alta (AT), la media (MT) e la bassa tensione (BT). Il numero dei punti di prelievo totali risultano pari a 2.726 e si trovano tutti in BT.

#### **Analisi dei consumi termici residenziali da dati stimati**

Hera Spa ci ha fornito i dati relativi alle serie storiche dei consumi di gas naturale (totale di gas naturale transitato sul territorio), suddivisi come da ALLEGATO B:

**2008 = mc gas naturale 8.568.855**

2009 = mc gas naturale 8.186.104

2010 = mc gas naturale 10.538.359

Come osservato per altri Comuni, da questa serie si evidenzia il calo dei consumi di gas naturale nel 2009, tipicamente legati alla crisi economica di fine 2008.

La società di distribuzione non ha fornito le intestazioni dei contratti di fornitura di gas naturale e la loro suddivisione per categorie merceologiche.

La mancanza di dati puntuali ha comportato la necessità di calcolare un indice medio di consumo, al fine di ottenere una stima dei dati di consumo del settore terziario, basato sui dati, precedentemente raccolti per la stesura del PEC, del rapporto tra mc di

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

---

gas naturale ed i dati puntuali forniti da ENEL dei kWh consumati nel settore. Il valore stimato dei consumi termici nel settore residenziale è stato ottenuto moltiplicando l'indice medio stimato (0,5675 mc/kWh), precedentemente calcolato, per i consumi elettrici puntuali del settore.

Di seguito i valori dei consumi stimati nel settore residenziale:

- Consumi termici del settore residenziale: 3.563.416 mc metano = 2.922 TEP
- Consumi stimati di biomassa legnosa nel residenziale: 0 kWh<sup>1</sup> = 0 TEP  
0,58 TEP/abitante

I consumi interni lordi del residenziale risultano:

<b>Consumi di energia elettrica totale del residenziale</b>	<b>6.279.233 kWh = 1.350 TEP</b>
<b>Consumi termici del settore residenziale:</b>	<b>3.563.416 mc = 2.922 TEP</b>
<b>Consumi stimati di biomassa legnosa nel residenziale:</b>	<b>0 kWh = 0 TEP</b>
<b>Consumi totali del residenziale</b>	<b>4.272 TEP</b>

---

<sup>1</sup> Elaborazione dati ARPA-Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente dell'Emilia-Romagna.

## **CONSUMI SETTORE TERZIARIO**

La determinazione dei consumi del settore terziario risulta complessa. La società elettrica ENEL ha fornito i dati di consumo elettrico aggregato per il settore, mentre la società Hera Spa non ha fornito i dati puntuali dei consumi del gas per cui non è stato possibile ottenere il dato puntuale del consumo di gas.

In assenza di un'indagine puntuale è possibile procedere ad un stima dei valori dei consumi termici di questo settore.

In generale è possibile fare le seguenti valutazioni:

1. Le attività del terziario sono fortemente legate alla dimensione del Comune ed alla sua interconnessione con le altre realtà comunali del territorio;
2. Le attività del terziario, come nel settore residenziale, sono alimentate prevalentemente da energia elettrica e gas naturale metano;
3. Il consumo di gas naturale metano dipende dalle condizioni climatiche del Comune. In linea di massima è possibile utilizzare lo stesso fattore di conversione del residenziale, calcolato attraverso l'analisi dei dati stimati dei consumi secondo una distribuzione climatica media su scala Regionale - Piano Energetico Regionale - e di dati puntuali, forniti dalla società erogatrice, che tengono conto delle reali condizioni climatiche;
4. Il consumo di energia elettrica è proporzionale al numero di abitanti del Comune e non dovrebbe essere influenzato dalle condizioni climatiche. Tuttavia, nel settore terziario gli impianti di riscaldamento sono costituiti spesso da pompe di calore, le stesse che funzionano per il raffrescamento nella stagione estiva. Di conseguenza è possibile affermare che nel terziario i consumi di energia elettrica possono, in parte, dipendere dalle condizioni climatiche.

Il numero delle attività riconducibili al settore terziario dai dati ISTAT sulle imprese risultano 306 (Allegato C).

### **Consumi elettrici del settore terziario da dati puntuali**

I dati di ENEL riferiti all'anno 2008 (ALLEGATO A) forniscono un consumo di energia elettrica per questo settore pari a 30.188.950 kWh (scorporati dai consumi della Pubblica Amministrazione) pari a 1,3 TEP/abitante. Il dato rilevato è superiore rispetto al valore medio pro-capite su base regionale pari a 0,34 TEP/ab. Il comune di Bentivoglio presenta, quindi, un consumo del settore terziario superiore rispetto alla media regionale.

NB: Ai consumi elettrici del terziario forniti da ENEL sono stati scorporati i consumi elettrici imputabili alla Pubblica Amministrazione (5.200.602 kWh).

### **Analisi dei consumi termici del settore terziario da dati stimati**

La società di distribuzione non ha fornito le intestazioni dei contratti di fornitura di gas naturale e la loro suddivisione per categorie merceologiche. Il valore dei consumi termici nel settore terziario è stato ottenuto sottraendo al transitato totale (fornito da HERA per il 2008) la somma dei consumi nei settori: residenziale, industriale e della pubblica amministrazione.

Di seguito i valori dei consumi stimati nel settore terziario:

- Consumi termici del settore terziario: 2.762.808 mc = 2.266 TEP

I consumi interni lordi del settore terziario sono:

<b>Consumi elettrici totali settore terziario</b>	<b>30.188.950 kWh = 6.491 TEP</b>
<b>Consumi metano nel terziario:</b>	<b>2.762.808 mc = 2.266 TEP</b>
<b>Consumi totali del settore terziario</b>	<b>8.756 TEP</b>

### CONSUMI SETTORE INDUSTRIALE

L'elaborazione di un indice, che stimi i consumi energetici del settore industriale è complesso da formulare - in mancanza del dato puntuale - perché strettamente legato alla tipologia di attività produttive.

Tuttavia, è possibile formulare alcune considerazioni, sotto elencate:

1. I consumi di gas naturale sono generalmente proporzionali alla dimensione dell'azienda e sono legati quasi esclusivamente al riscaldamento degli uffici;
2. I consumi elettrici sono dipendenti dalla tipologia di attività produttive;
3. Il consumo di energia elettrica è generalmente proporzionale a quello di gas naturale;
4. Nel territorio comunale è presente l'azienda ETS (Emission Trading System) IBL Spa.

I consumi delle "Aziende ETS" sono regolati dalla "Direttiva 2009/29/ce del parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009", che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra. Si noti che il Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea che ha definito le Linee Guida per lo sviluppo del PAES<sup>2</sup> non prevede che, ai fini del calcolo degli obiettivi del PAES, vengano considerati sia i consumi che la produzione di energia rinnovabile delle aziende soggette all'ETS.

Il consumo relativo all'azienda ETS è riportato nella seguente tabella:

<b>AZIENDA SPA 2008</b>	<b>consumi elettrici (kWh)</b>	<b>consumi gas naturale (mc)</b>
<b>IBL SPA</b>	<b>5.323.593</b>	<b>4.826.660</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5.323.593</b>	<b>4.826.660</b>

Le attività riconducibili al settore industriale/manifatturiero presenti sono pari a 135, di cui 61 registrate come attività di Costruzioni e 74 manifatturiere (ALLEGATO C).

La vocazione della zona di Bentivoglio è tradizionalmente legata al settore manifatturiero. L'agricoltura è il settore che ha subito le più profonde trasformazioni negli anni perdendo la sua posizione di primaria fonte di occupazione.

<sup>2</sup> Bertoldi Paolo, Bornas Cayuela Damian, Monni Suvi, Piers De Raveschoot Ronald, "Linee guida - Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile - PAES (Guidebook - How to Develop a Sustainable Energy Action Plan - SEAP)", Publications Office of the European Union, 2010.

### Consumi elettrici del settore industriale da dati puntuali

La Società ENEL ha fornito i dati puntuali di consumo di energia elettrica per l'anno 2008 suddivisi per tipo di utenza e per tipologia merceologica. L'industriale presenta un prelievo di 31.438.314 kWh. Il dato risulta dalla somma dei consumi elettrici in alta (AT), media (MT) e bassa tensione (BT) (ALLEGATO A). Il numero di punti di prelievo ammontano a 163: di cui 18 in MT e i restanti 145 in BT.

### Consumi termici nel settore industriale da dati puntuali

La Società HERA ha fornito i dati puntuali di consumo di gas metano per l'anno 2008 derivati aggregando la voce "Attività produttive" e la voce "Promiscuo (produttivo + riscaldamento)", a cui ho aggiunto i consumi dell'azienda ETS.

**Totale consumi metano nell'industriale: 6.521.875 mc = 5.348 TEP**

### Analisi dei consumi termici per gli edifici esistenti dai dati di consumo di gas naturale puntuali

Al fine di definire i dati medi di consumo termico degli edifici industriali esistenti, si procede dividendo i metri cubi di gas metano nel settore industriale (6.521.875 mc), per i metri quadrati stimati di superficie adibita ad edifici industriali (610.903 mq – dati elaborati con ArcGis10).

#### Consumo medio di un edificio industriale da dati puntuali (2008):

**6.521.875 mc gas : 610.903 mq = 10,7 mc gas/mq = 101,8 kWh/mq = 17 kWh/mc**

*N.B. Il dato in kWh è stato ottenuto utilizzando 9,535 kWh ogni mc di metano bruciato come fattore di conversione.*


**Consumo medio di un edificio industriale da modello (2008): 138 kWh/mq = 23 kWh/mc**

**Consumo medio di un edificio industriale (2008): 119,9 kWh/mq = 20 kWh/mc**

Il valore del dato ottenuto contiene un'importante approssimazione, in quanto i consumi di gas metano sono influenzati dai seguenti fattori sotto descritti:

- Il riscaldamento dei capannoni viene effettuato, in parte, tramite energia elettrica;
- Il gas metano consumato viene utilizzato per la climatizzazione invernale o per produrre frigoriferi con pompe ad assorbimento di calore;
- Il gas metano è utilizzato per la produzione di calore per le attività produttive dell'industria;
- Il gas metano consumato può essere utilizzato per il riscaldamento di magazzino e/o depositi.

Per questo motivo, la classe energetica C degli edifici nel comparto industriale, calcolata attraverso il consumo puntuale di gas metano, deve risultare soltanto indicativa e non reale del consumo per la climatizzazione invernale.



<b>A</b>	$EP_{tot} < 8$
<b>B</b>	$8 < EP_{tot} < 16$
<b>C</b>	$16 < EP_{tot} < 30$
<b>D</b>	$30 < EP_{tot} < 44$
<b>E</b>	$44 < EP_{tot} < 60$
<b>F</b>	$60 < EP_{tot} < 80$
<b>G</b>	$EP_{tot} > 80$

I consumi interni lordi del settore industriale risultano:

<b>Consumi di gas naturale totale industriale</b>	<b>6.521.875 mc = 5.348 TEP</b>
<b>Consumi di energia elettrica totale industriale</b>	<b>31.438.314 kWh = 6.759 TEP</b>
<b>Consumi totali del settore industriale</b>	<b>12.107 TEP</b>



## CONSUMI SETTORE TRASPORTI

Le banche dati dell'Automobile Club Italia - ACI (2008) forniscono specifici dati, attraverso i quali è possibile definire indicatori socio-territoriali, in grado di valutare i consumi ed, in generale, la situazione del settore trasporti nel territorio in esame.

### Distribuzione dei trasporti a Bentivoglio nel 2008 (Fonte: ACI)

Un'indagine, condotta da Euromobility in Italia ("La mobilità sostenibile in Italia: indagine sulle principali 50 città" Euromobility, 2008, Miligraf srl, Roma) sulle 50 principali città italiane, ha confermato il più elevato tasso di motorizzazione d'Europa (61,7 veicoli ogni 100 abitanti). Il parco macchine risulta poi vetusto, così come decisamente bassa si presenta la percentuale di automezzi che utilizzano carburanti a più basso impatto ambientale tanto che i mezzi a GPL e metano rappresentano soltanto il 3,6% del parco totale.

Gli indicatori individuati sono i seguenti:

- Densità abitativa (popolazione/superficie);
- Distribuzione degli autoveicoli rispetto alla popolazione (totale veicoli privati/popolazione\*100);
- Percentuale della flotta veicolare privata conforme a determinati standard di emissione in atmosfera;
- Percentuale dei veicoli privati a basso impatto ambientale.

Relativamente alla densità abitativa, la media delle 50 città si attesta su 1.337 abitanti/kmq. L'analisi della composizione del parco autoveicoli in Italia mostra che la media di "EURO 0" è del 17% mentre quella di "EURO 4" si attesta intorno al 19,7% ad indicare la vetustà del parco auto circolante.

### Indici del Comune di BENTIVOGLIO (2008)

**Abitanti (al 31/12/2008):** 5.030 abitanti

**Tasso di motorizzazione:** 74 veicoli/100 abitanti

Parco Veicoli suddiviso per Alimentazione	Benzina	Benzina o GPL	Benzina o metano	Gasolio
2008	1.649	221	324	1546
			<b>TOTALE</b>	<b>3.740</b>

### Numero di veicoli per tipologia di alimentazione: 3.740

di cui:

- Benzina n. 1.649 veicoli (44%)
- Gasolio n. 1.546 veicoli (41%)

### Numero di veicoli a GPL e metano

- GPL n. 221 veicoli (6%)

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

- Metano n. 324 veicoli (9%)

**Totale veicoli a GPL e metano (15%)**

### Consumi dei prodotti petroliferi per modalità di trasporto (dati 2003 in TEP)

	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Carboturbo	GPL	Totale
Ferrovia e tramvia		6.980				6.980
Strada		2.125.000	1.346.000		191.700	3.662.000
Navigazione aerea		-		143.000		143.000
Navigazione interna	4.315	2.130				6.440
<b>Totale</b>	<b>4.315</b>	<b>2.134.100</b>	<b>1.346.000</b>	<b>143.000</b>	<b>191.700</b>	<b>3.819.230</b>

(Fonte: Piano Energetico Regionale 2007)

I dati stimati a livello regionale (2003) sui consumi di benzina, gasolio e GPL per autotrazione si assestano intorno a 3.662.000 TEP (circa 0,68 TEP/abitante). I dati regionali non contabilizzano l'uso del metano per autotrazione, la cui incidenza, causa dell'uso prettamente locale di questa tipologia di auto, è inferiore rispetto a quella del GPL.

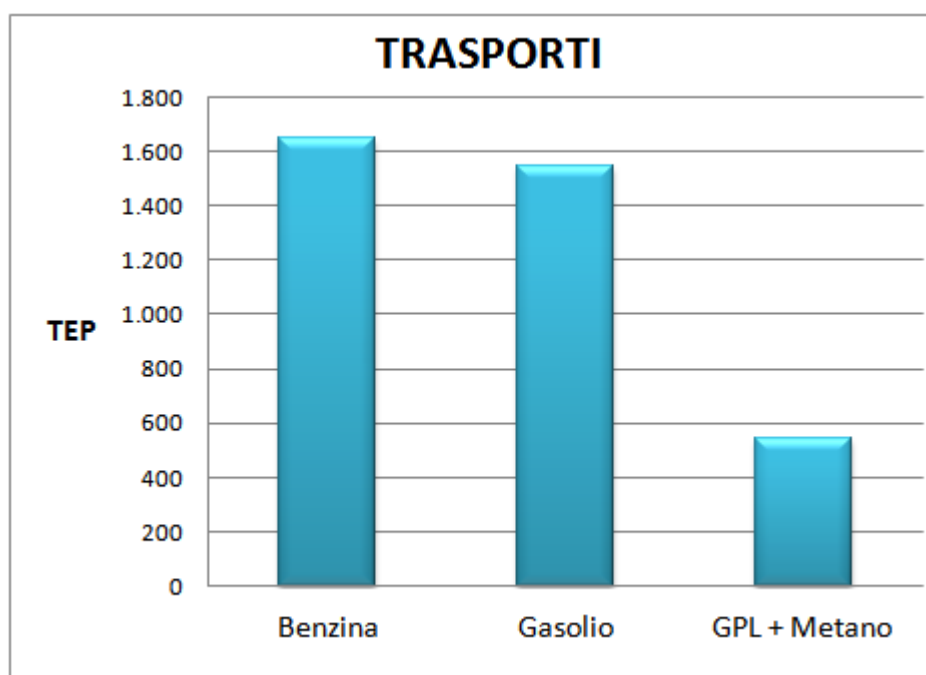
I dati stimati dei consumi si possono ottenere attraverso i dati medi regionali da cui si può calcolare un consumo complessivo di:

**Consumo complessivo trasporti a Bentivoglio:**

**3.222 TEP**

**Benzina**  
**Gasolio**  
**Metano**

**1.510 TEP**  
**1.415 TEP**  
**297 TEP**



Consumo complessivo dei trasporti – BENTIVOGLIO 2008.

## Distribuzione dei consumi termici da modelli teorici

### Distribuzione dei consumi termici del residenziale

Data l'analisi dell'espansione urbana con le conseguenti tipologie costruttive e la relativa densità abitativa è stato creato un modello teorico in grado di stimare i consumi termici nel settore residenziale.

I dati utilizzati per inizializzare tale modello sono le dispersioni termiche legate alle diverse tipologie costruttive. Come prevedibile, gli edifici costruiti negli anni Sessanta e Settanta (periodo del boom petrolifero) sono quelli che mostrano maggiori criticità e che richiederanno una più attenta pianificazione degli interventi.

I consumi termici sono stati calcolati tenendo conto di una temperatura costante interna degli edifici di 20°C nei mesi invernali e sono stati determinati sulla base delle dispersioni teoriche legate alle diverse tecnologie costruttive utilizzate nel periodo storico di riferimento.

Partendo dall'analisi di un appartamento standard costruito nel 1950 e dei gradi giorno relativi ad ogni comune, abbiamo elaborato un modello per la stima dei consumi termici residenziali; tale modello tiene conto dell'età di costruzione degli edifici e del numero di piani sulla base dei dati ISTAT disponibili.

Tali dati verranno poi confrontati - laddove possibile - con i consumi puntuali di gas metano contabilizzati dai gestori della rete.

Grazie ai modelli teorici è stato possibile stimare e riportare graficamente (Figura 4) i consumi per riscaldamento e acqua calda sanitaria nei comparti del residenziale e dell'industriale.

È evidente che in questa analisi non vengono prese in esame le eventuali ristrutturazioni o operazioni effettuate per il contenimento energetico.

In particolare, i consumi termici sono stati stimati facendo riferimento a sistemi di modellazione degli edifici presenti sul territorio, considerando le caratteristiche degli stessi all'atto dell'edificazione e le eventuali modifiche di coibentazione ordinaria (come ad esempio l'inserimento dei doppi vetri). Il modello di edificio preso in considerazione è assimilabile a palazzine ubicate nel centro urbano.

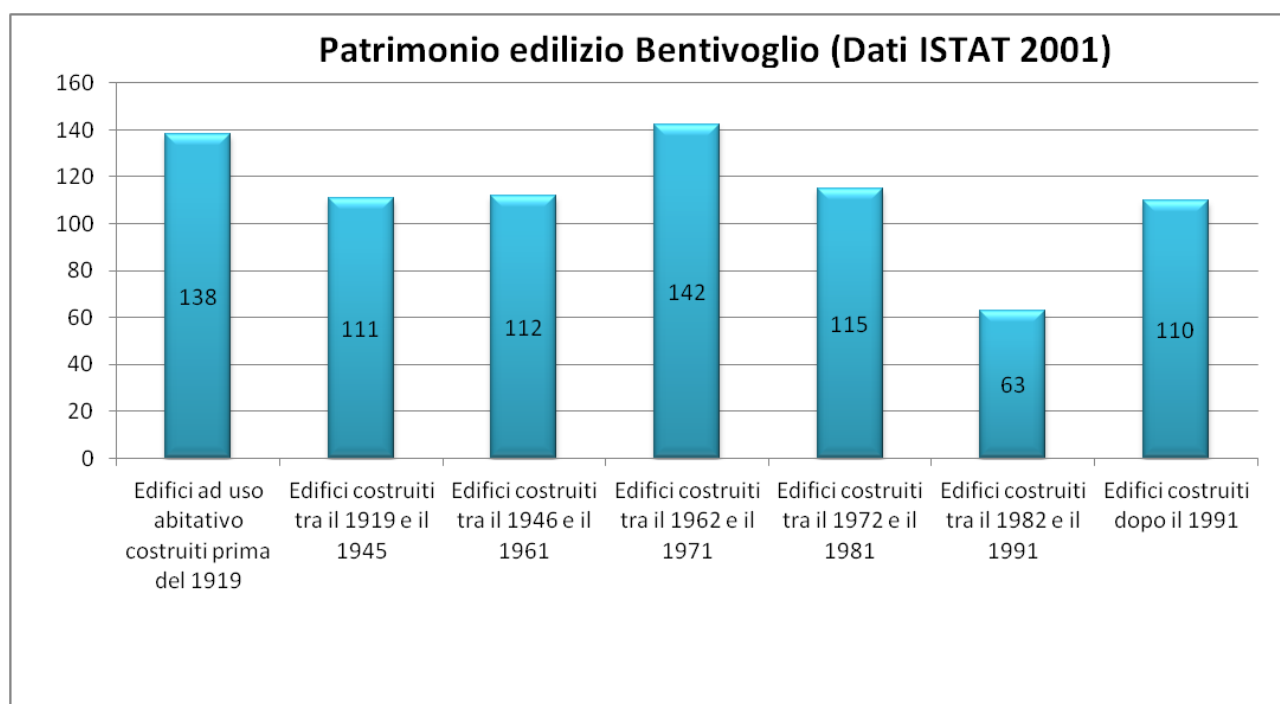
I dati di partenza del nostro modello empirico "localizzato sul territorio" sono i seguenti:

- a) La distribuzione della popolazione sul territorio per aree censuarie (dati ISTAT - censimento 2001);
- b) I metri quadrati medi di superficie abitativa occupati da persone residenti a Bentivoglio (dati ISTAT - censimento 2001): 41,45 mq/abitante;
- c) L'età media di costruzione degli edifici occupati da persone residenti (dati ISTAT - censimento 2001)
- d) L'altezza media degli edifici nelle diverse aree censuarie (dati ISTAT - censimento 2001).

L'analisi è proseguita individuando i mq medi di superficie abitata presenti in ogni area censuaria e distinti per anno di costruzione: tali valori sono stati determinati moltiplicando il valore della popolazione presente in ogni area censuaria per i metri quadrati medi di superficie abitativa occupati da persone residenti.

È stato calcolato, inoltre, il consumo termico medio in kWh/mq annui associabile alle varie epoche di costruzione degli edifici (precedentemente definite) date le diverse tipologie costruttive utilizzate. Le tipologie costruttive sono state valutate utilizzando una

modellazione che segue le indicazioni della Legge 10 “Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e successivi aggiornamenti.



*Tessuto urbano - Bentivoglio - Dati ISTAT 2001*

Un appartamento standard ubicato in un condominio in un'area densamente abitata (i componenti opachi verticali ed orizzontali e quelli finestrati, sono stati modulati in base alle tipologie costruttive ed alle prestazioni standard delle differenti epoche di riferimento).

La modellazione dei consumi medi standard, distinti per epoca di costruzione degli edifici, è stata ottenuta in ottemperanza a tutta la legislazione attualmente in vigore in ambito della progettazione termotecnica. In particolare, si è fatto riferimento alle seguenti normative e norme UNI associate:

- *Legge n. 10 del 9/1/1991: “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppi delle fonti rinnovabili di energia”.*
- *D.P.R. n. 551 del 21/12/1991: “Aggiornamento del decreto di attuazione”.*
- *D.P.R. n. 412 del 26/8/1993: “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici”.*
- *Decreto Ministeriale 27/07/2005: “Regolamento di attuazione della Legge n. 10 del 9/1/1991”.*
- *Decreto Legislativo n. 192 del 19/08/2005: “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.*
- *Decreto Legislativo n. 311 del 19/08/2005: “Disposizioni correttive ed integrative al D.L. 192 del 19 agosto 2005”.*
- *Decreto Legislativo n. 115 2008: “Attuazione della direttiva 2006/32/CE”;*
- *DPR 59/09: “attuativo al DLgs 192/05 Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.*

- *UNI EN ISO 6946: "Componenti ed elementi per edilizia. Resistenza termica e trasmittanza – Metodi di calcolo".*
- *UNI 10347: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante: metodo di calcolo".*
- *UNI 10348: "Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento: metodi di calcolo".*
- *UNI 10349: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici".*
- *UNI 10351: "Materiali da costruzione: conduttività termica e permeabilità al vapore".*
- *UNI 10355: "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".*
- *UNI 10379 - 2005: "Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico normalizzato: metodi di calcolo e di verifica".*
- *UNI-EN 13789 per il calcolo dei coefficienti di perdita del calore per trasmissione.*
- *UNI 7357: "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici".*
- *UNI EN 832: "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento degli edifici residenziali".*
- *UNI-EN ISO 13790: "Prestazione termica degli edifici: calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento".*
- *UNI-EN ISO 10077-1: "Prestazione termica di porte, finestre e chiusure. – Calcolo della trasmittanza, metodo semplificato".*
- *UNI-EN ISO 13370: "Trasferimento di calore attraverso il terreno – metodi di calcolo".*
- *UNI-EN ISO 14683: "Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineica, metodi semplificati e valori di progetto".*
- *UNI-EN 12524: "Materiali e prodotti per l'edilizia: proprietà idrometriche".*
- *UNI-EN 13788: "Componenti edilizi e strutture edilizie – Prestazioni idrometriche –Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale".*
- *UNI TS 11300-1 "Calcolo del fabbisogno di energia termica per la climatizzazione estiva ed invernale"*
- *UNI TS 11300-2 "Calcolo del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria".*
- 

In base a tale modellazione e ipotizzando:

1. L'edificio standard è posizionato in un centro urbano;
2. Non è presente un'ottimale risoluzione dei ponti termici;
3. La trasmittanza dei componenti opachi è proporzionata in base alle differenti epoche di costruzione;
4. L'utilizzo di caldaie standard non a condensazione;
5. La presenza di fattore S/V medio da appartamento in una palazzina standard;
6. La presenza di regime continuo di riscaldamento.

Sono stati stimati, di una tipologia abitativa residenziale, i seguenti consumi standard:

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

	1950	1980	1991
	EP tot (kWh/mq)	EP tot (kWh/mq)	EP tot (kWh/mq)
Casa 1 P	294,51	270,25	166,05
Casa 2 P	217,35	195,00	112,85
Casa 3 P	192,03	170,46	96,33
Casa 4 P	179,38	158,20	88,07

*Casa n P in cui n (numero di piani) varia da 1 a 4*

Il consumo termico medio al mq, diverso per ogni tipologia di edificio in base al periodo di costruzione, è stato moltiplicato per i mq medi di superficie abitata determinati in ogni area censuaria, ottenendo la modellazione dei consumi termici degli edifici localizzati sul territorio.

Il consumo su mq di superficie abitativa di tutto il "parco edifici" del Comune di Bentivoglio, come media tra i consumi associabili alle differenti tipologie di edifici, risulta quindi pari a:

**Consumo medio di un edificio stimato dai modelli: 176,6 kWh/mq**

Considerando la distribuzione del "parco edifici" del Comune di Bentivoglio si può stimare un consumo medio ponderale:

**Consumo medio ponderale di un edificio stimato dai modelli: 201,2 kWh/mq**

Tale consumo medio ponderale è stato calcolato tenendo conto del fatto che circa il 64% degli edifici è stato edificato prima del 1970, il 23% tra il 1970 ed il 1990, mentre il 14% dopo il 1990.

Considerando inoltre il dato del consumo di gas metano del settore residenziale per l'anno 2008 in 3.563.416 mc, la biomassa legnosa in 0 kWh, e considerando 208.494 metri quadrati di abitativo, il consumo medio degli edifici risulta:

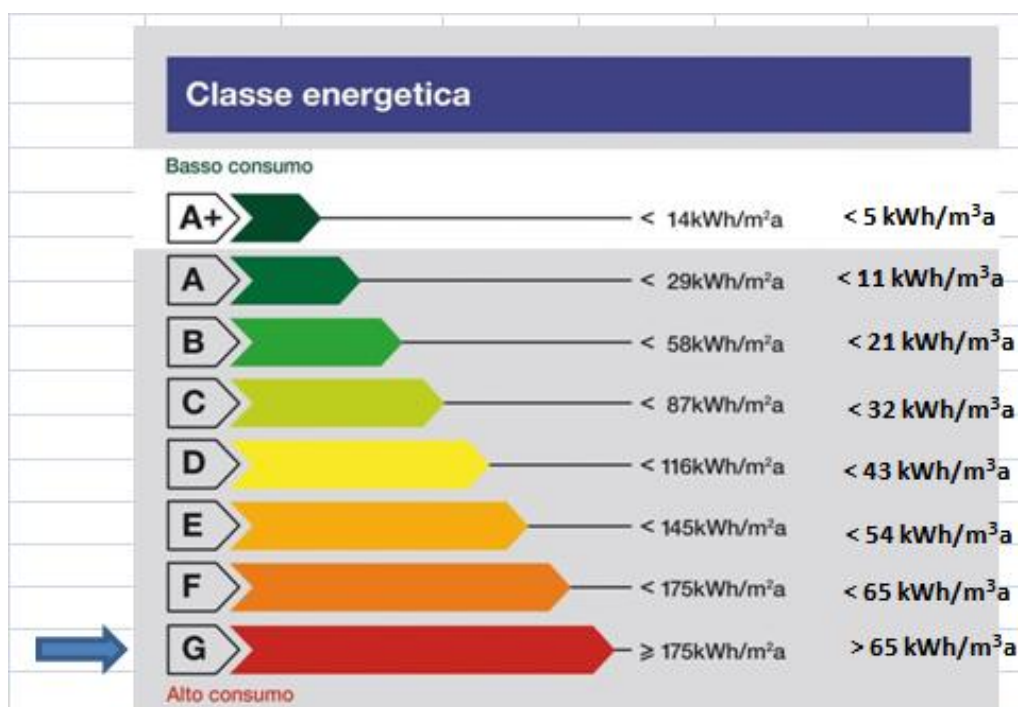
**Consumo medio di un edificio stimato da dati puntuali: 163 kWh/mq**

Rispetto ai dati elaborati, il

**Consumo medio di un edificio risulta pari a: 180,3 kWh/mq**

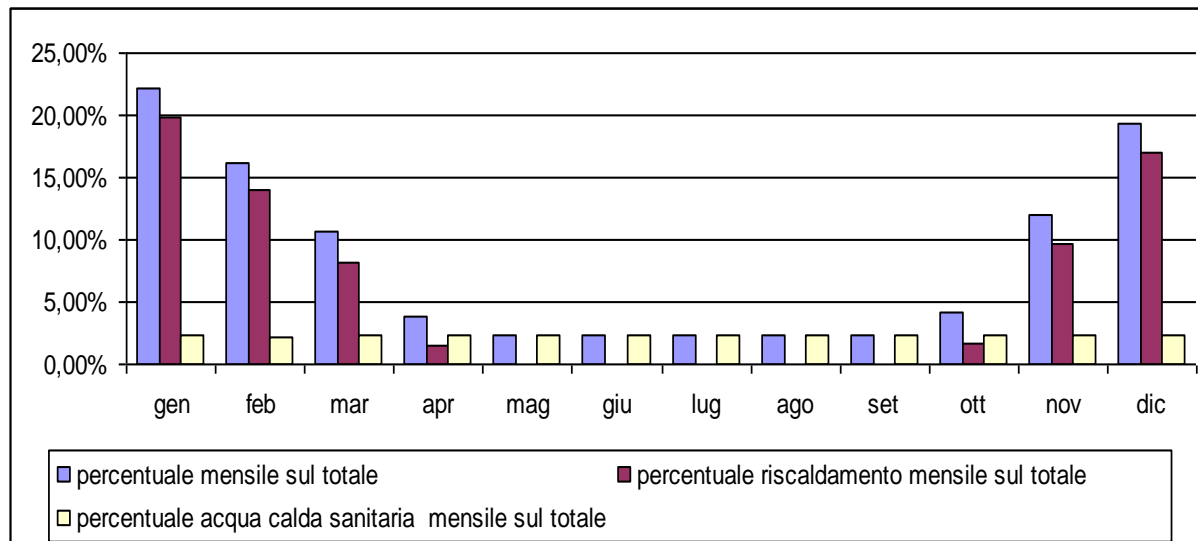
La differenza riscontrata del dato puntuale rispetto al modello teorico può essere in parte dovuta al clima dell'anno di rilevamento così come alle ragionevoli riqualificazioni di una parte del patrimonio edilizio.

La classe energetica media degli edifici residenziali risulta quindi di tipo G.



## Risultati stimati su scala comunale da modelli

Di seguito la distribuzione dei consumi termici per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria nei diversi mesi dell'anno.



**Figura4:** Distribuzione dei consumi termici da riscaldamento e acqua calda sanitaria nei diversi mesi dell'anno

La Figura 4 mette in evidenza il fatto che l'80% dei consumi di metano di tutto il territorio comunale si concentrano prevalentemente nei cinque mesi invernali (da Novembre a Marzo) per effetto del riscaldamento domestico.

### **Distribuzione dei consumi termici del comparto industriale**

La suddivisione dei consumi di gas nelle aree industriali è stata definita sulla base dei dati di consumo termici elaborati come precedentemente descritto.

Utilizzando i dati forniti dall'Archivio Cartografico della Regione Emilia-Romagna sono state definite le "sezioni di censimento industriali", la cui area totale risulta pari: 610.903 mq. Attraverso i dati di consumo termico del comparto industriale è stato, successivamente, definito il **Consumo medio in mc di gas naturale per mq industriale** (10,7 mc/mq).

Il valore ottenuto è stato moltiplicato per le singole aree delle sezioni di censimento industriali, determinando il consumo medio nelle aree di censimento. Il valore ottenuto, tuttavia, non permette, ad oggi, di effettuare una georeferenziazione puntuale sui consumi specifici di ogni stabilimento industriale del territorio in esame.

Al fine di ottenere il valore del consumo energetico puntuale per ogni stabilimento è necessario effettuare, a valle, un censimento energetico capillare delle singole attività imprenditoriali.

La distribuzione geo-referenzata dei consumi del settore residenziale rispecchia maggiormente la distribuzione dei consumi puntuali tra i diversi nuclei abitativi, in quanto gli stessi sono distribuiti in maniera sufficientemente omogenea.

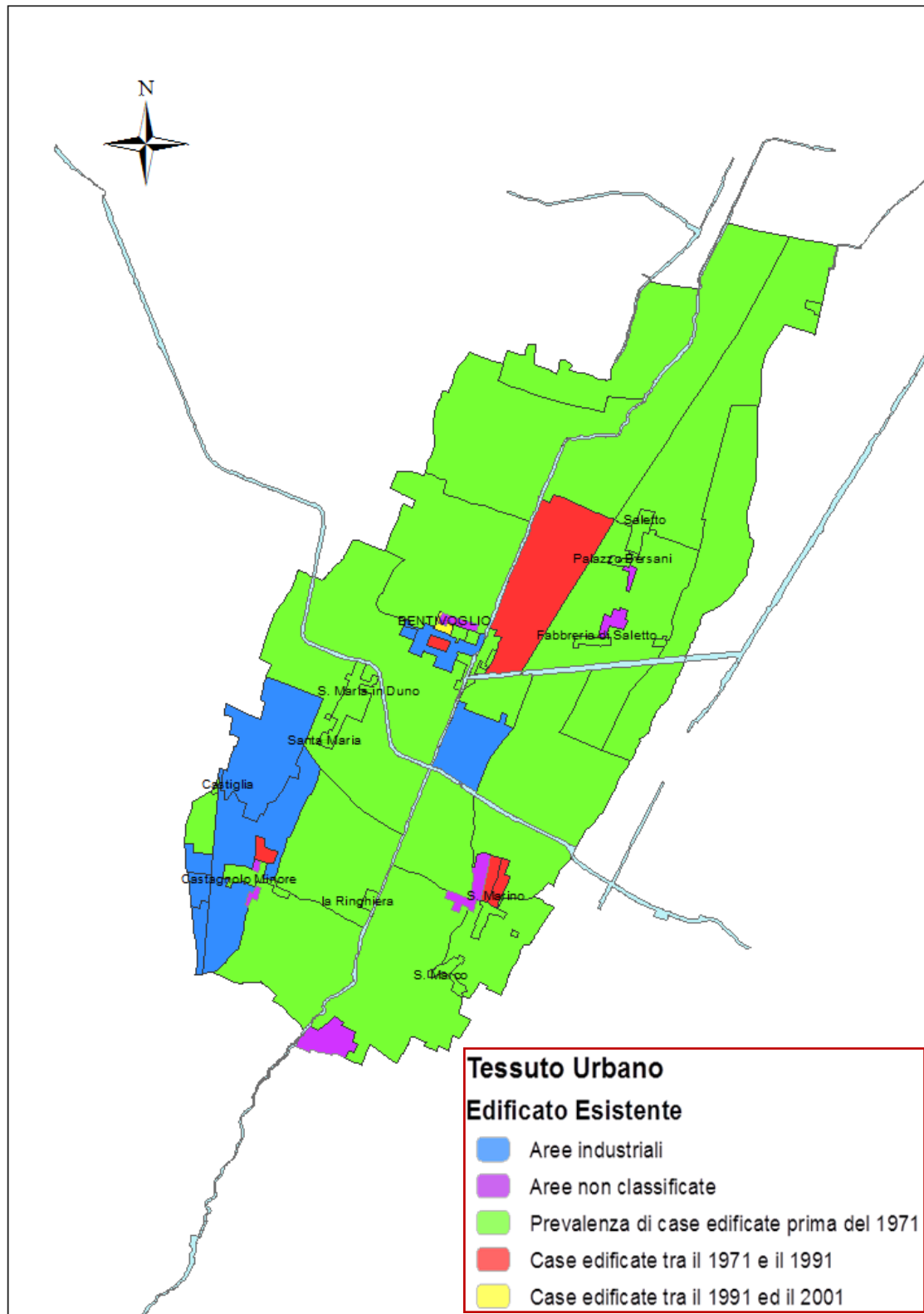
### **Analisi cartografica dei consumi energetici**

L'analisi cartografica dei consumi energetici permette di rappresentare i consumi medi di gas naturale nelle sezioni di censimento industriali e residenziali, di localizzarli, confrontarli e di visualizzare la loro distribuzione a livello territoriale, inoltre evidenzia l'età di costruzione degli edifici residenziali.

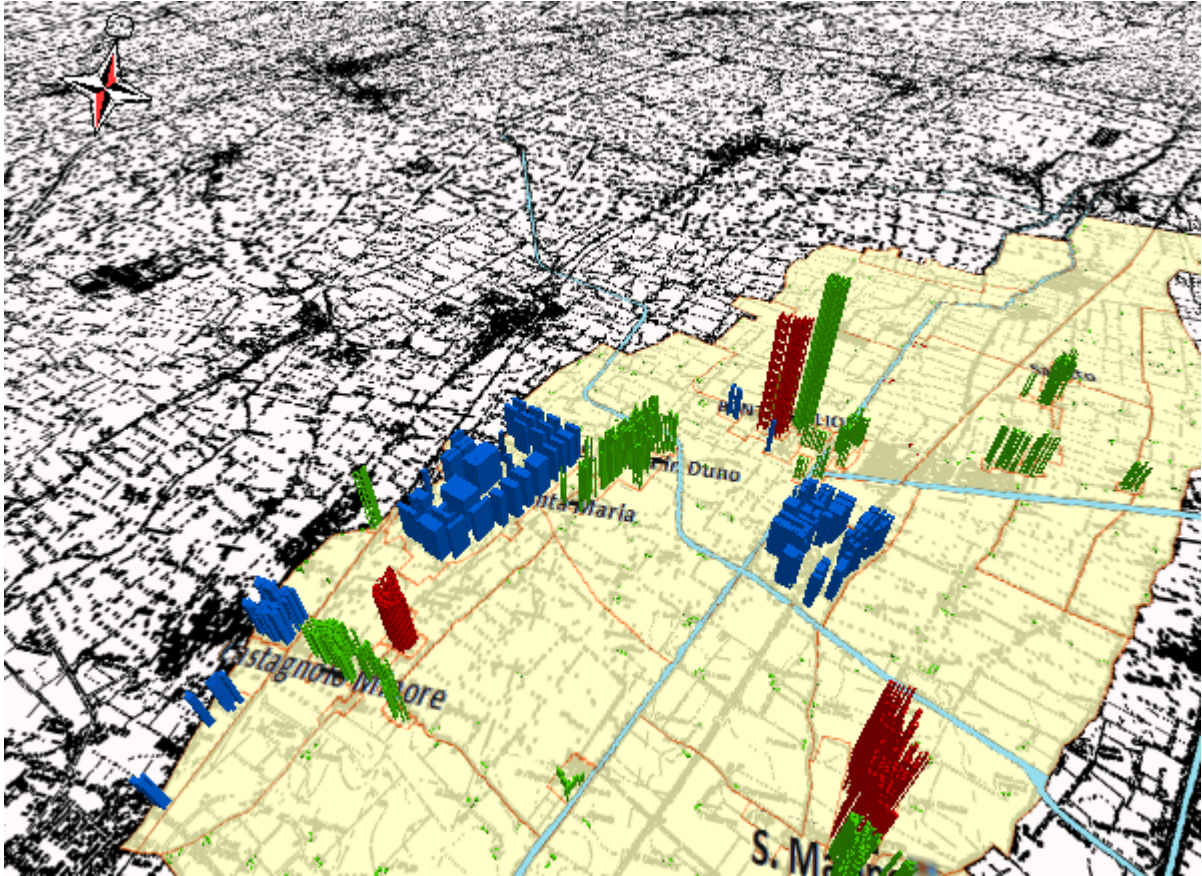
In Figura 5 è visibile il territorio Comunale e le sue sezioni di censimento, colorate in base all'anno di costruzione medio degli edifici edificati all'interno di una data area.

Da una prima analisi, si può immediatamente comprendere come il centro dei consumi termici sia legato prevalentemente ai centri storici - più densamente popolati - e agli edifici ad esso adiacenti costruiti prevalentemente prima degli anni Settanta. Questi edifici sono localizzati in zone centrali caratterizzate da un'elevata densità abitativa.





*Figura 5: Particolare delle sezioni censuarie di riferimento e anno di costruzione medio degli edifici; fonte ISTAT 2001 (Dati elaborati su fonte ISTAT 2001).*



*Figura 6: Visualizzazione della distribuzione dei consumi termici nel territorio Comunale. Anno 2008*

Nelle sezioni censuarie con bassa densità abitativa è difficile visualizzare graficamente i consumi termici, modesti in rapporto a quelli delle altre sezioni di censimento. Nelle immagini che seguono è possibile vedere alcuni dettagli dei consumi termici residenziali ed industriali nel territorio del Comune.

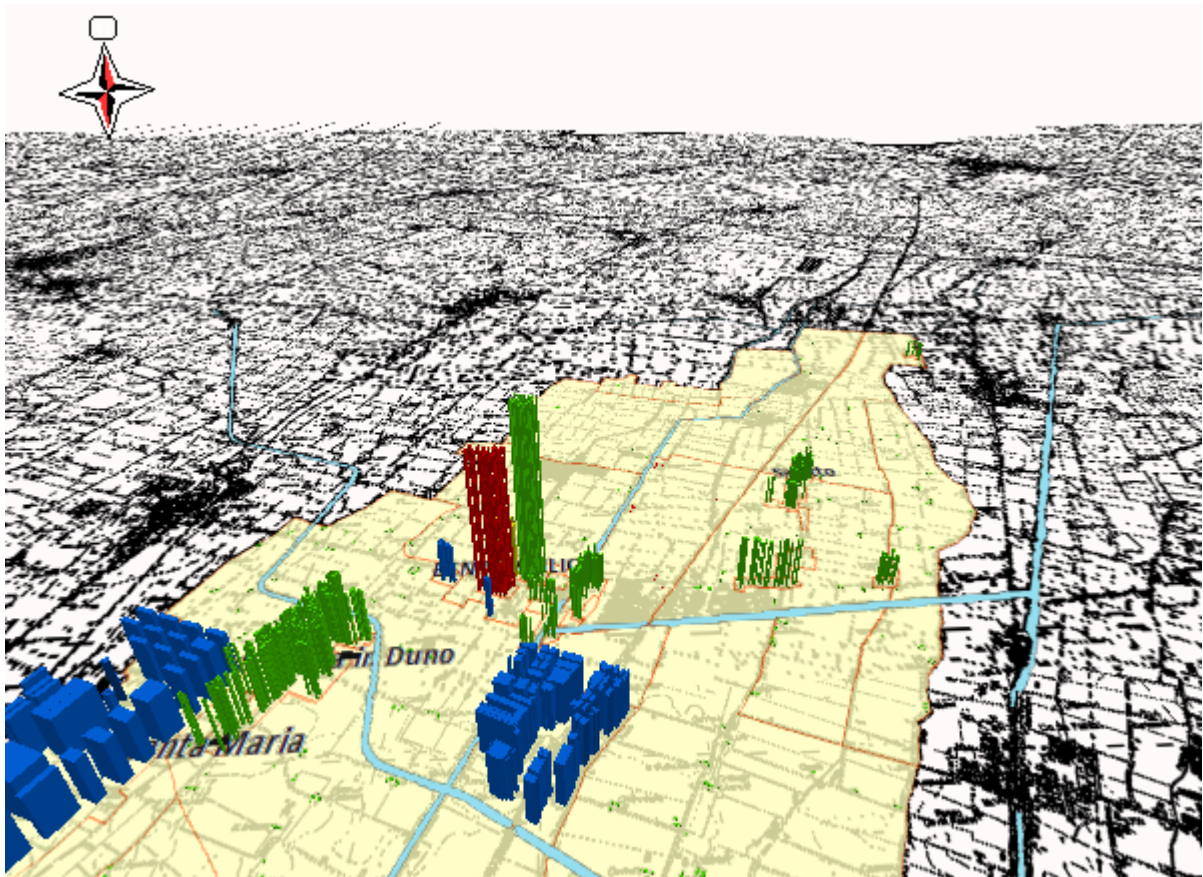


Figura 7: Particolare dei consumi termici industriali di BENTIVOGLIO. Anno 2008

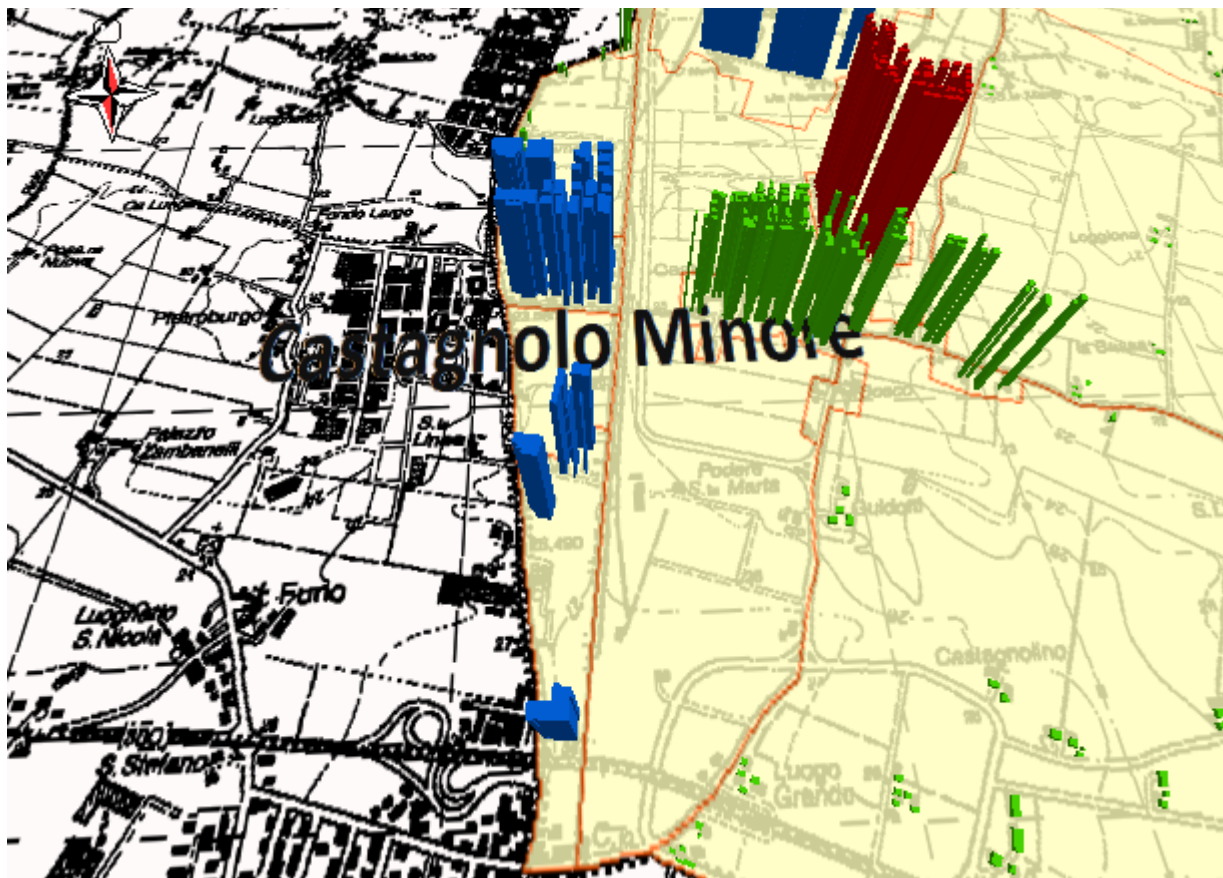


Figura 8: Particolare dei consumi termici industriali nella frazione di Castagnolo Minore. Anno 2008

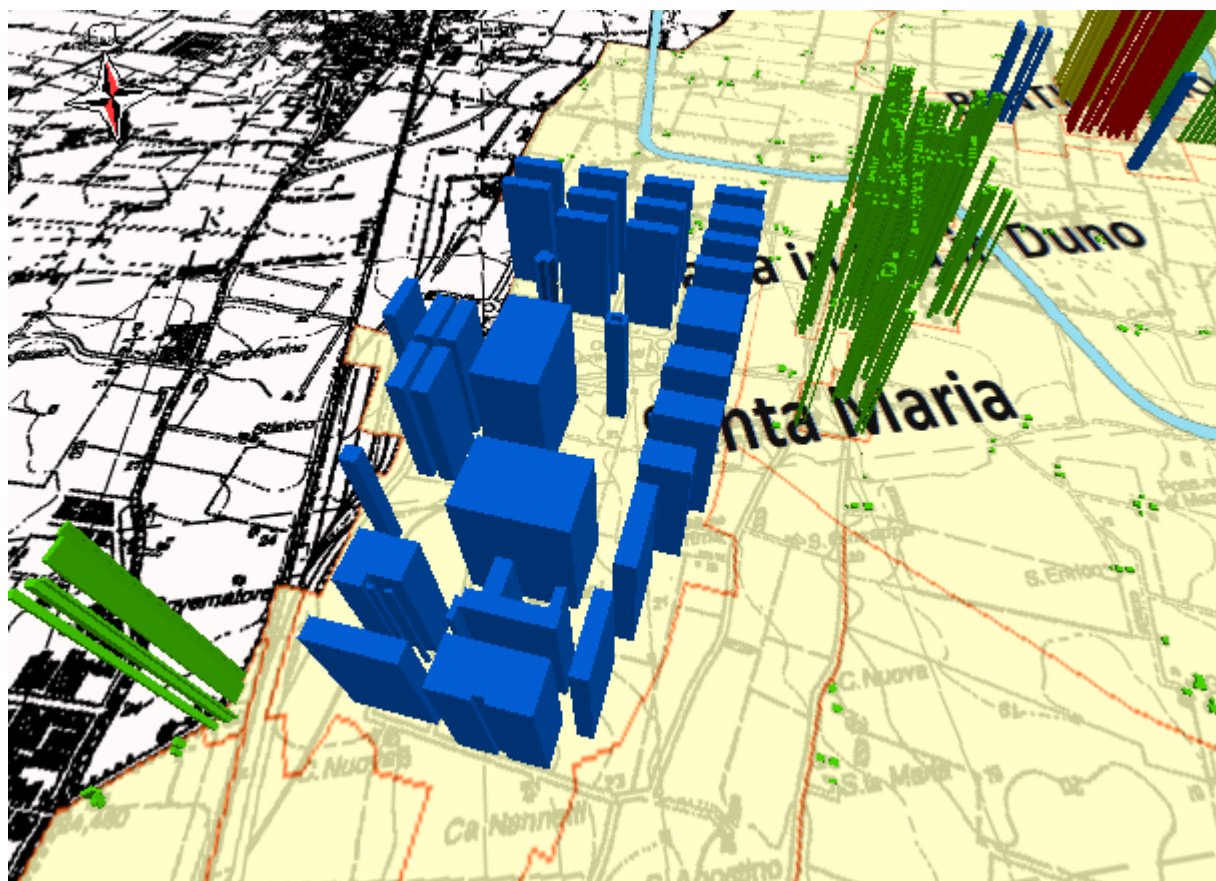


Figura 9: Particolare dei consumi termici industriali nella frazione di Santa Maria. Anno 2008

### **Stima e distribuzione dei consumi elettrici**

I consumi elettrici residenziali possono essere determinati tramite stime basate sul consumo pro-capite annuo. A livello regionale il consumo pro-capite annuo è pari a 0,21 TEP equivalenti a circa 936,6 kWh/abitante, come riportato dal piano energetico regionale per il 2003.

Nel territorio di Bentivoglio il consumo medio pro capite per il 2008 è di **1.248 kWh/ab.** Sulla base del valore del consumo medio e del numero di abitanti per ogni sezione censuaria (definito dai dati ISTAT 2001) è stato stimato e geo-referenziato la distribuzione dei consumi elettrici del comparto residenziale.

Il dato permette di visualizzare la distribuzione dei consumi sull'intero territorio comunale, ma risulta, in parte, sottostimato perché prende in considerazione il numero di abitanti per sezione di censimento aggiornato con i dati ISTAT del 2001.

Infine, riguardo ai consumi elettrici nel settore industriale, il consumo medio di kWh per mq industriale risulta essere pari a 51,5 kWh/mq.

Tuttavia, come già menzionato precedentemente, i consumi legati alla produzione delle Aziende ETS non verranno contabilizzati nella definizione degli obiettivi comunali all'interno dell'iniziativa del Patto dei Sindaci - come indicato dalle linee guida del CCR di ISPRA. Il valore medio è stato moltiplicato per le singole aree delle sezioni di censimento industriali, stimando così la distribuzione geo-referenziata dei consumi elettrici per il settore industriale, i quali risultano particolarmente elevati.

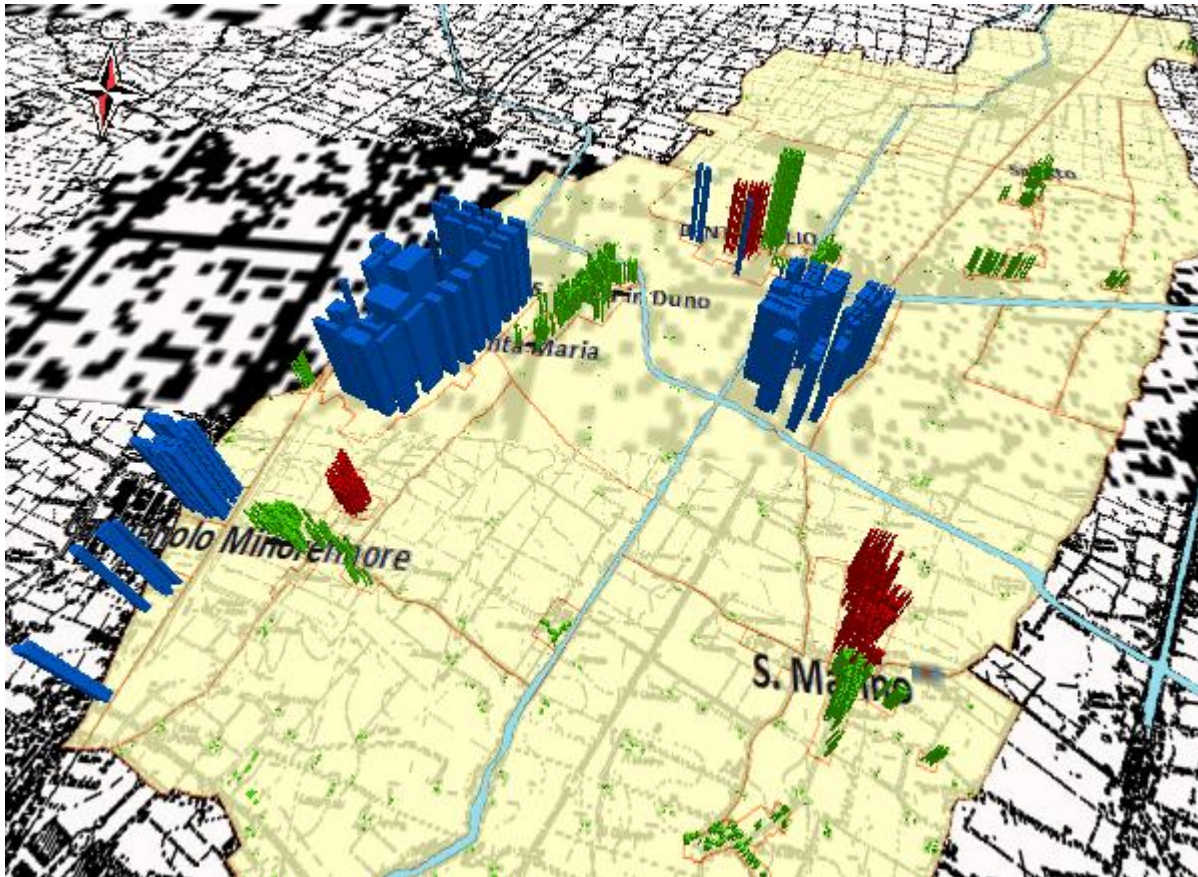


Figura 10: Visualizzazione della distribuzione dei consumi elettrici nel territorio Comunale. Anno 2008

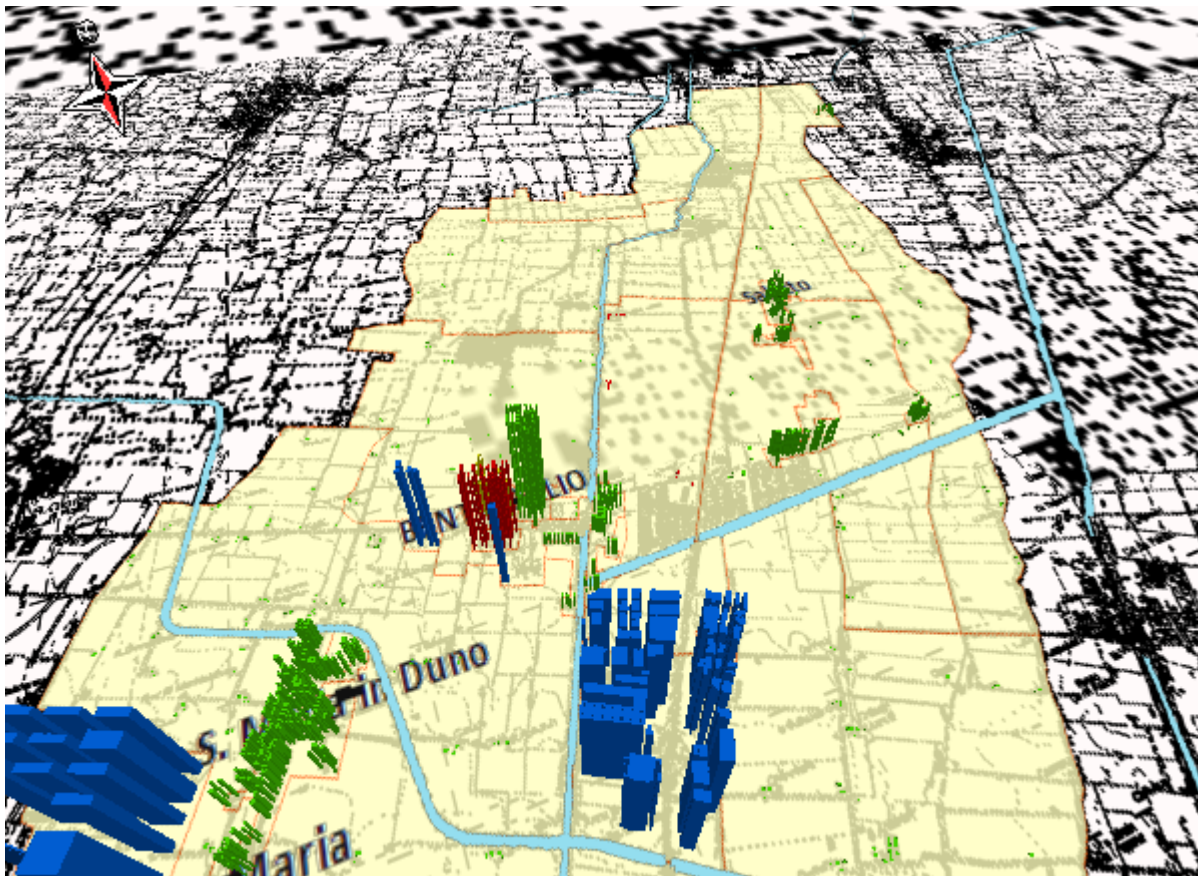


Figura 11: Particolare dei consumi elettrici nel centro di BENTIVOGLIO. Anno 2008

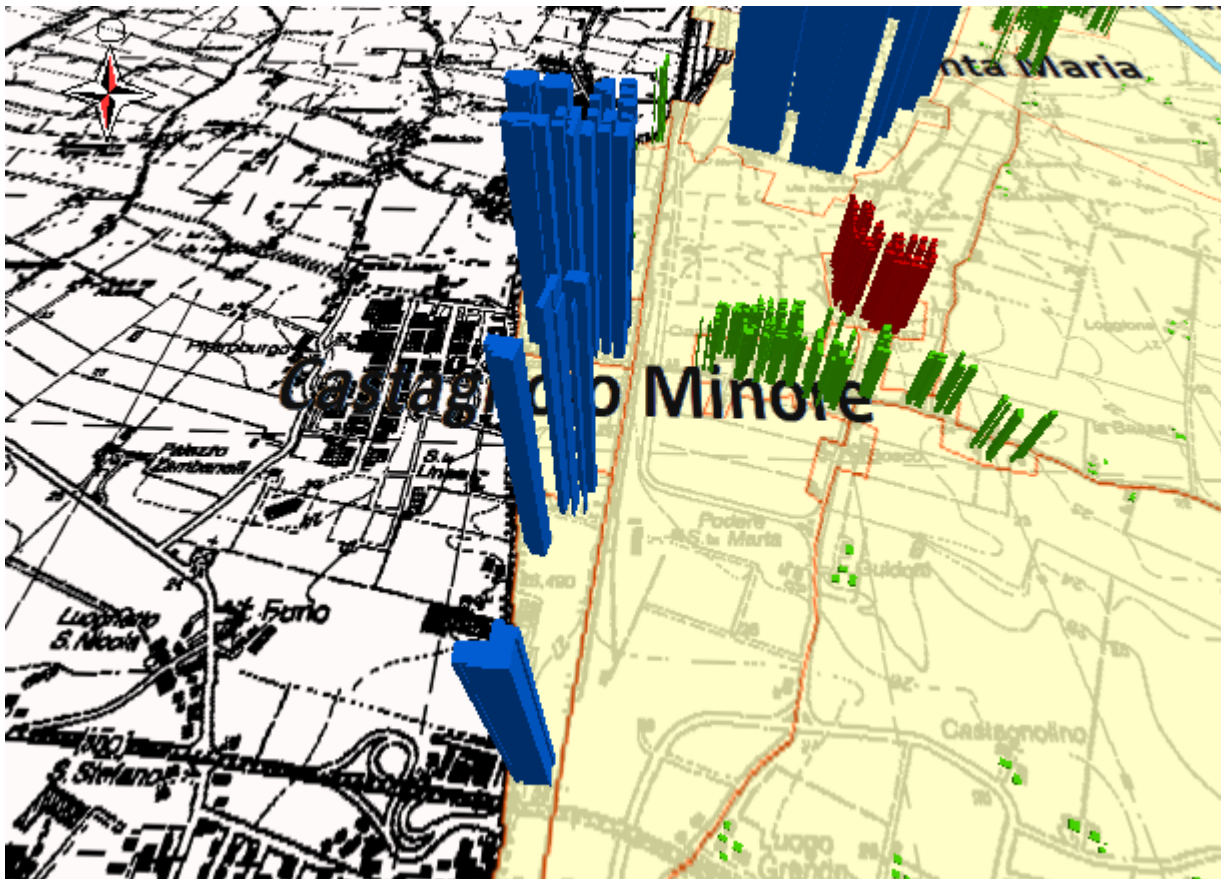


Figura 12: Particolare dei consumi elettrici industriali nella frazione di Castagnolo Minore. Anno 2008

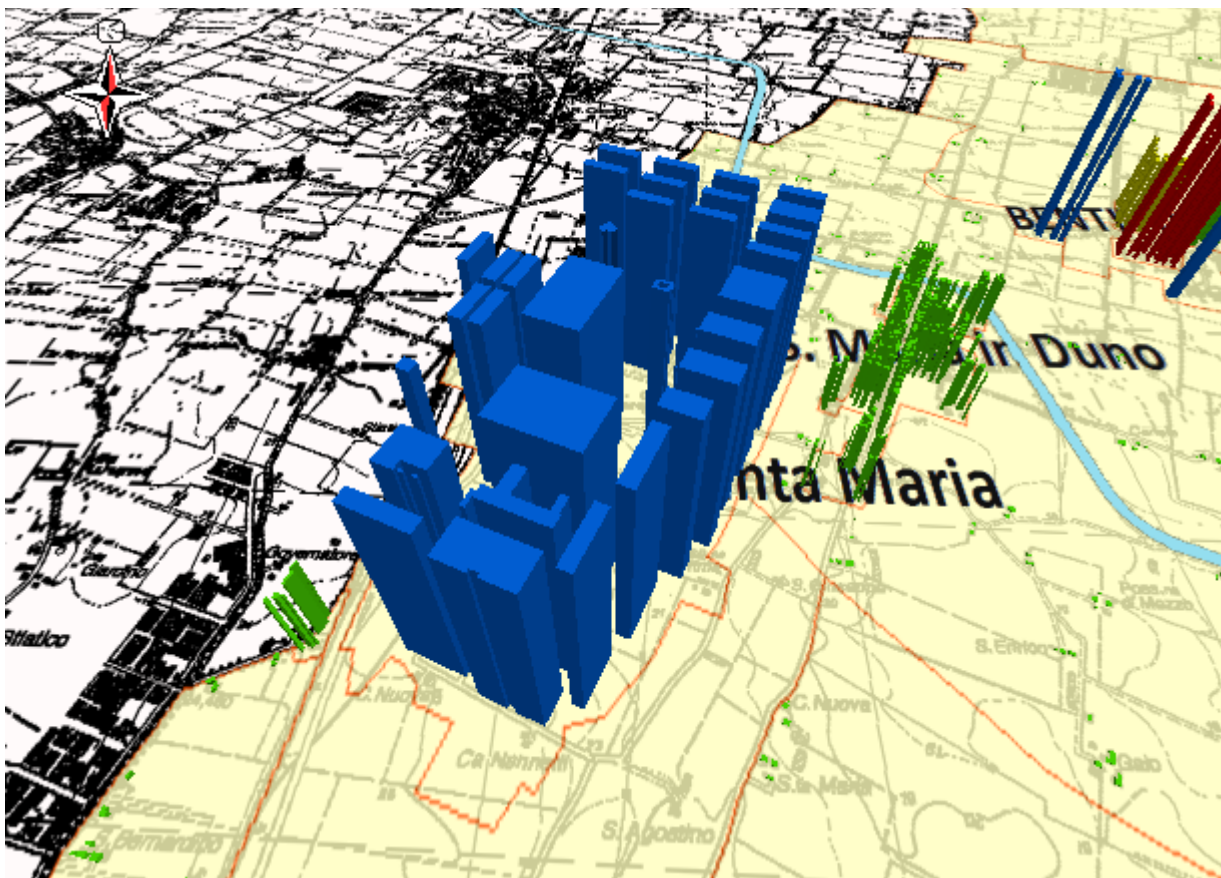


Figura 13: Particolare dei consumi elettrici industriali nella frazione di Santa Maria. Anno 2008

## ANALISI DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA

Le emissioni di anidride carbonica devono essere suddivise tra emissioni *in-situ* ed emissioni *ex-situ*. Le prime sono emissioni prodotte direttamente all'interno del territorio comunale - caldaie, trasporti locali, centrali termoelettriche, impianti di cogenerazione, attività industriali, ecc. - ovvero legate strettamente alla combustione locale di combustibili fossili. Le seconde invece sono generate in modo indiretto, cioè legate al consumo di energia elettrica prelevata dalla rete; definire dove vengono generate tali emissioni è complesso a causa dell'esteso sistema delle reti di distribuzione dell'energia. Per tale motivo, le emissioni indirette confluiscono nella quota parte delle emissioni Nazionali. Inoltre, in merito all'energia importata da paesi esteri, le emissioni indirette di anidride carbonica indiretta devono essere affrontate su scala trans-nazionale.

In questo capitolo andremo ad analizzare il bilancio delle emissioni di anidride carbonica *in-situ* ed *ex-situ* del Comune di Bentivoglio nei vari settori di consumo energetico.

Per il consumo elettrico si è utilizzato un fattore di conversione di 0,483 kg di anidride carbonica emessa ogni kWh elettrico prodotto dall'attuale mix energetico nazionale (secondo quanto espresso nelle linee guida del JRC di ISPRA<sup>3</sup>) mentre per quello legato alla combustione del gas si è utilizzato un fattore di 1,966 kg di anidride carbonica emessa ogni mc di gas bruciato.

Le emissioni *ex-situ* dovranno poi essere scorporate della quota di energia elettrica prodotta da energie rinnovabili locali oppure fornita attraverso un distributore di "energia elettrica verde", cioè certificata da fonti rinnovabili. Attualmente non è possibile eseguire tale bilancio a causa della mancanza di dati puntuali ottenibili attraverso un censimento locale.

### EMISSIONI AMMINISTRAZIONE PUBBLICA

Al fine di calcolare le emissioni è necessario considerare le voci di consumo del settore:

Consumi di elettricità totale Amm. Comunale	5.200.602 kWh = 1.118 TEP
Consumi di metano totale Amm. Comunale	547.417 mc = 449 TEP
Consumi di GPL totale Amm. Comunale	0 mc = 0 TEP
Consumi totali Amm. Comunale	1.567 TEP

Le emissioni di anidride carbonica sono stimabili in:

<b>Emissioni <i>in-situ</i> da gas naturale totali (2008):</b>	<b>1.076 Tonnellate</b>
<b>Emissioni <i>ex-situ</i> da consumi elettrici totali (2008):</b>	<b>2.512 Tonnellate</b>
<b>Totale</b>	<b>3.588 Tonnellate</b>

---

<sup>3</sup> JRC-Joint Research Centre – European Commission, Scientific and Technical Reports: "Linee Guida "Come sviluppare un piano di azione per l'energia sostenibile – PAES", Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione Europea, 2010.

### **EMISSIONI SETTORE RESIDENZIALE**

Al fine di calcolare le emissioni è necessario considerare le voci di consumo del settore:

Consumi di energia elettrica totale del residenziale	6.279.233 kWh = 1.350 TEP
Consumi termici del settore residenziale:	3.563.416 mc metano = 2.922 TEP
Consumi stimati di biomassa legnosa nel residenziale:	0 kWh <sup>4</sup> = 0 TEP
Consumi totali del residenziale	4.272 TEP

Le emissioni di anidride carbonica sono stimabili in:

<b>Emissioni in-situ da gas naturale totali (2008):</b>	<b>7.006 Tonnellate</b>
<b>Emissioni ex-situ da consumi elettrici totali (2008):</b>	<b>3.033 Tonnellate</b>
<b>Totale</b>	<b>10.039 Tonnellate</b>

### **EMISSIONI SETTORE TERZIARIO**

Al fine di calcolare le emissioni è necessario considerare le voci di consumo del settore:

Consumi elettrici totali settore terziario	30.188.950 kWh = 6.491 TEP
Consumi metano nel terziario:	2.762.808 mc = 2.266 TEP
Consumi totali del settore terziario	8.756 TEP

Le emissioni di anidride carbonica sono stimabili in:

<b>Emissioni in-situ da gas naturale totali (2008):</b>	<b>5.432 Tonnellate</b>
<b>Emissioni ex-situ da consumi elettrici totali (2008):</b>	<b>14.581 Tonnellate</b>
<b>Totale</b>	<b>20.013 Tonnellate</b>

### **EMISSIONI SETTORE INDUSTRIALE**

Al fine di calcolare le emissioni è necessario considerare le voci di consumo del settore:

Consumi di energia elettrica totale industriale	31.438.314 kWh = 6.759 TEP
Consumi di gas naturale totali industriale	6.521.875 mc = 5.348 TEP
Consumi totali del settore industriale	12.107 TEP

Le emissioni di anidride carbonica sono stimabili in:

<b>Emissioni in-situ da gas naturale totali (2008):</b>	<b>12.822 Tonnellate</b>
<b>Emissioni ex-situ da consumi elettrici totali (2008):</b>	<b>15.185 Tonnellate</b>
<b>Totale</b>	<b>28.007 Tonnellate</b>

---

<sup>4</sup> Elaborazione dati ARPA-Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente dell'Emilia-Romagna.



### **EMISSIONI SETTORE TRASPORTI**

Al fine di calcolare le emissioni è necessario considerare le voci di consumo del settore:

#### **Consumo complessivo trasporti a BENTIVOGLIO:**

**3.222 TEP**

**Benzina**

**1.510 TEP**

**Gasolio**

**1.415 TEP**

**Metano**

**297 TEP**

I fattori di conversione presi in esame per le emissioni di anidride carbonica sono:

*Gasolio* 3,1 tonnellate CO<sub>2</sub>/TEP

*Benzina* 2,9 tonnellate CO<sub>2</sub>/TEP

*GPL* 2,64 tonnellate CO<sub>2</sub>/TEP

*Metano* 2,35 tonnellate CO<sub>2</sub>/TEP

Secondo i fattori di conversione riportati, le emissioni complessive si possono stimare in

#### **Emissioni complessive trasporti:**

**9.477 ton CO<sub>2</sub>**

**Benzina**

**4.378 ton CO<sub>2</sub>**

**Gasolio**

**4.388 ton CO<sub>2</sub>**

**Metano**

**711 ton CO<sub>2</sub>**

Le emissioni di metano e GPL sono state stimate considerando un dato medio di emissione di 2,50 tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni TEP. Il totale delle emissioni non viene imputato ad un solo territorio, poiché il dato statistico è riferito alla media regionale e, intuitivamente il settore dei trasporti non è circoscrivibile ad un solo Comune. Le emissioni devono essere conteggiate al contempo nella quota *in-situ* ed *ex-situ*.

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

### QUADRO SINOTTICO DEI CONSUMI INTERNI LORDI E DELLE EMISSIONI NEL TERRITORIO COMUNALE (2008)

PARTE VIII : Quadro Sinottico dei consumi Interni Lordi annuali								BENTIVOGLIO			
GRADI GIORNO	ANNO DI RIFERIMENTO			2008							
	ENERGIA ELETTRICA			ENERGIA TERMICA				GASOLIO		BENZINA	
	kWh	TEP	CO2	Metano (mc)	GPL (mc)	TEP	CO2	TEP	CO2	TEP	CO2
			(ton)				(ton)		(ton)		(ton)
Industriale	31.438.314	6759	15185	6.521.875	-	5348	12822				
Terziario	30.188.950	6491	14581	2.762.808	-	2266	5432				
Trasporti	-	0	0	361.725	-	297	711	1415	4388	1510	4378
Residenziale	6.279.233	1350	3033	3.563.416	-	2922	7006				
Amm. Pubb.	5.200.602	1118	2512	547.417	-	449	1076				
Agricoltura	425.031	91	205	-	-	0	0				
<b>TOTALE</b>	<b>73.532.132</b>	<b>15.809</b>	<b>35.516</b>	<b>13.757.240</b>	<b>-</b>	<b>11.281</b>	<b>27.047</b>	<b>1.415</b>	<b>4.388</b>	<b>1.510</b>	<b>4.378</b>
<b>TOTALE (kWh)</b>	<b>185.665.692</b>			<b>131.175.283</b>	<b>-</b>			<b>16.457.272</b>		<b>17.553.714</b>	

RINNOVABILI			TOTALI				
kWhe	kWht	TEP	TEP	CO2 in situ	CO2 ex situ	CO2 totale	
				(ton)	(ton)	(ton)	
			12107	12822	15185	28007	Industriale
			8756	5432	14581	20013	Terziario
			3222	9477	0	9477	Trasporti
	0	0	4272	7006	3033	10039	Residenziale
			1567	1076	2512	3588	Amm. Pubb.
			91	0	205	205	Agricoltura
	0	0	30.015	35.812	35.516	71.328	<b>TOTALE</b>
	<b>0</b>			<b>350.851.961</b>			<b>TOTALE (kWh)</b>

*“Consumo interno lordo di energia” rappresenta il saldo del bilancio energetico pari alla somma dei quantitativi di fonti primarie prodotte, di fonti primarie e secondarie importate e delle variazioni delle scorte di fonti primarie e secondarie presso produttori e importatori, diminuita delle fonti primarie e secondarie esportate.*

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

### QUADRO SINOTTICO DEI CONSUMI FINALI LORDI E DELLE EMISSIONI NEL TERRITORIO COMUNALE (2008)

PARTE VIII : Quadro Sinottico dei consumi Finali Lordi annuali								BENTIVOGLIO			
GRADI GIORNO	ANNO DI RIFERIMENTO							2008			
	ENERGIA ELETTRICA			ENERGIA TERMICA				GASOLIO		BENZINA	
	kWh	TEP	CO2 (ton)	Metano (mc)	GPL (mc)	TEP	CO2 (ton)	TEP	CO2 (ton)	TEP	CO2 (ton)
Industriale	31.438.314	2704	15185	6.521.875	-	5348	12822				
Terziario	30.188.950	2596	14581	2.762.808	-	2266	5432				
Trasporti		0	0	361.725		297	711	1415	4388	1510	4378
Residenziale	6.279.233	540	3033	3.563.416	-	2922	7006				
Amm. Pubblica	5.200.602	447	2512	547.417	-	449	1076				
Agricoltura	425.031	37	205			0	0				
<b>TOTALE</b>	<b>73.532.132</b>	<b>6.324</b>	<b>35.516</b>	<b>13.757.240</b>	<b>-</b>	<b>11.281</b>	<b>27.047</b>	<b>1.415</b>	<b>4.388</b>	<b>1.510</b>	<b>4.378</b>
<b>TOTALE (kWh)</b>	<b>73.532.132</b>			<b>131.175.283</b>	<b>-</b>			<b>16.457.272</b>		<b>17.553.714</b>	

RINNOVABILI			TOTALI				
kWhe	kWht	TEP	TEP	CO2 in situ (ton)	CO2 ex situ (ton)	CO2 totale (ton)	
			8052	12822	15185	28007	Industriale
			4862	5432	14581	20013	Terziario
			3222	9477	0	9477	Trasporti
	0	0	3462	7006	3033	10039	Residenziale
			896	1076	2512	3588	Amm. Pubblica
			37	0	205	205	Agricoltura
	0	0	20.530	35.812	35.516	71.328	TOTALE
	<b>0</b>					<b>238.718.401</b>	<b>TOTALE (kWh)</b>

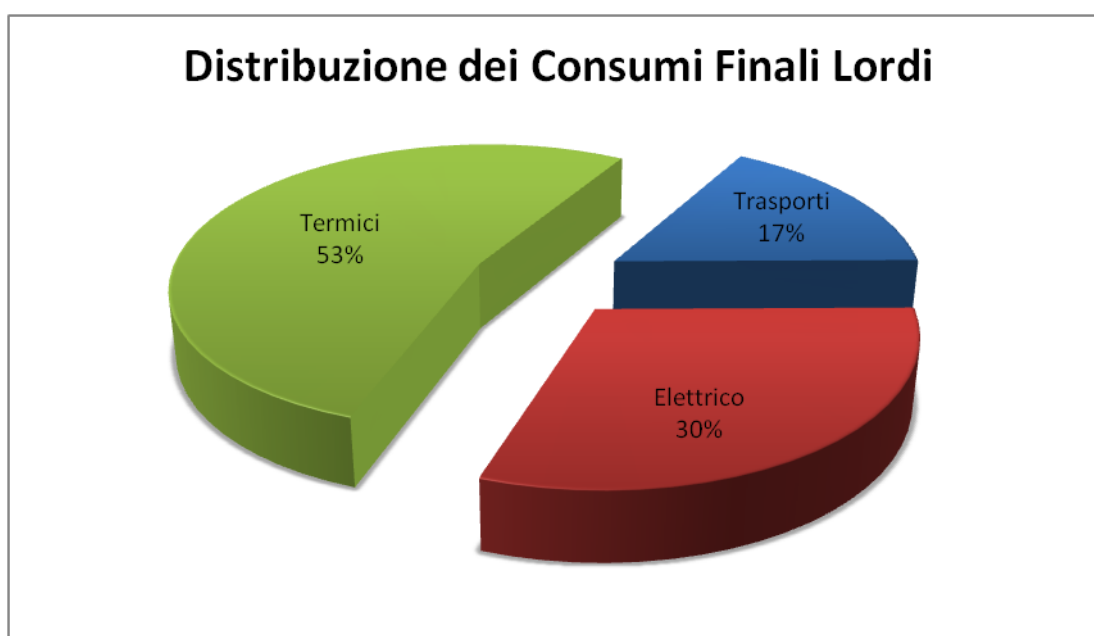
*“Consumo finale lordo di energia” è definito dai prodotti energetici forniti a scopi energetici all’industria, ai trasporti, alle famiglie, ai servizi, compresi i servizi pubblici, all’agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, ivi compreso il consumo di elettricità e di calore del settore elettrico per la produzione di elettricità e di calore, incluse le perdite di elettricità e di calore con la distribuzione e la trasmissione.*

### ANALISI DEL QUADRO SINOTTICO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI

Il quadro sinottico è ancora in via di definizione, stante alcune voci di consumo ancora non rilevate con dati puntuali, come l'incidenza del settore trasporti e la divisione dei consumi, in particolare i consumi termici, nei diversi settori determinabili solo attraverso stime. Tuttavia, i dati ottenuti dei consumi elettrici e termici, attraverso l'elaborazione di indici, sono sufficientemente precisi da non causare significativi scostamenti dai dati di consumo puntuali.

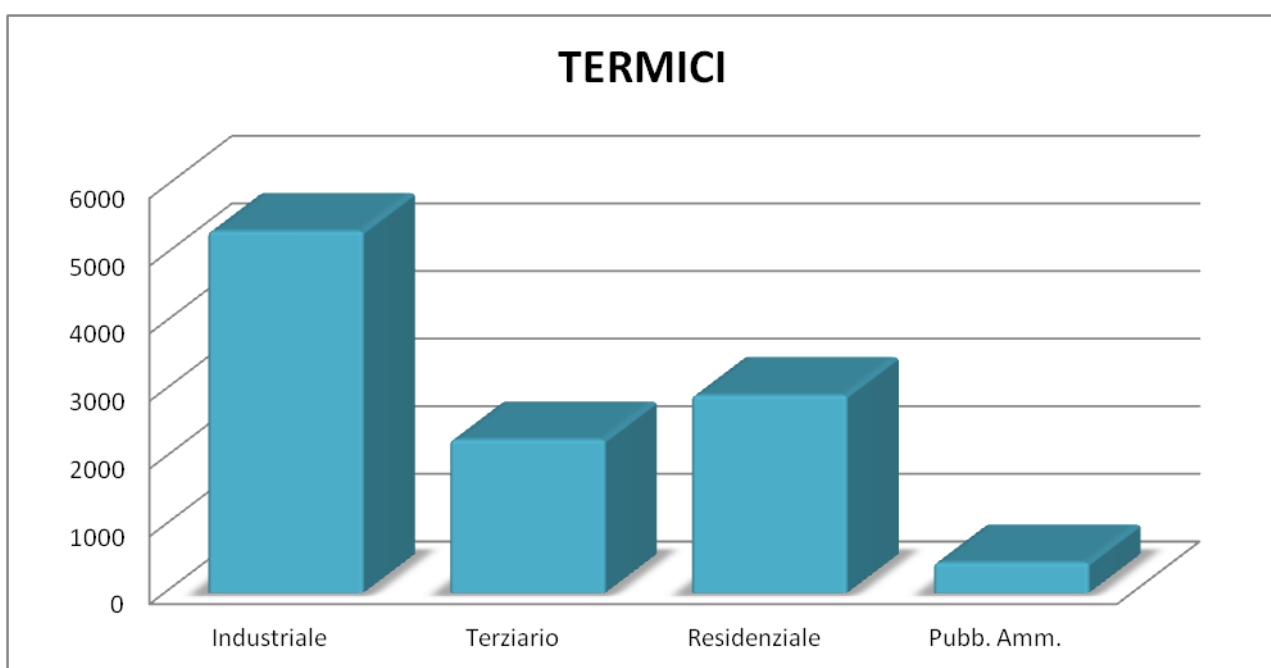
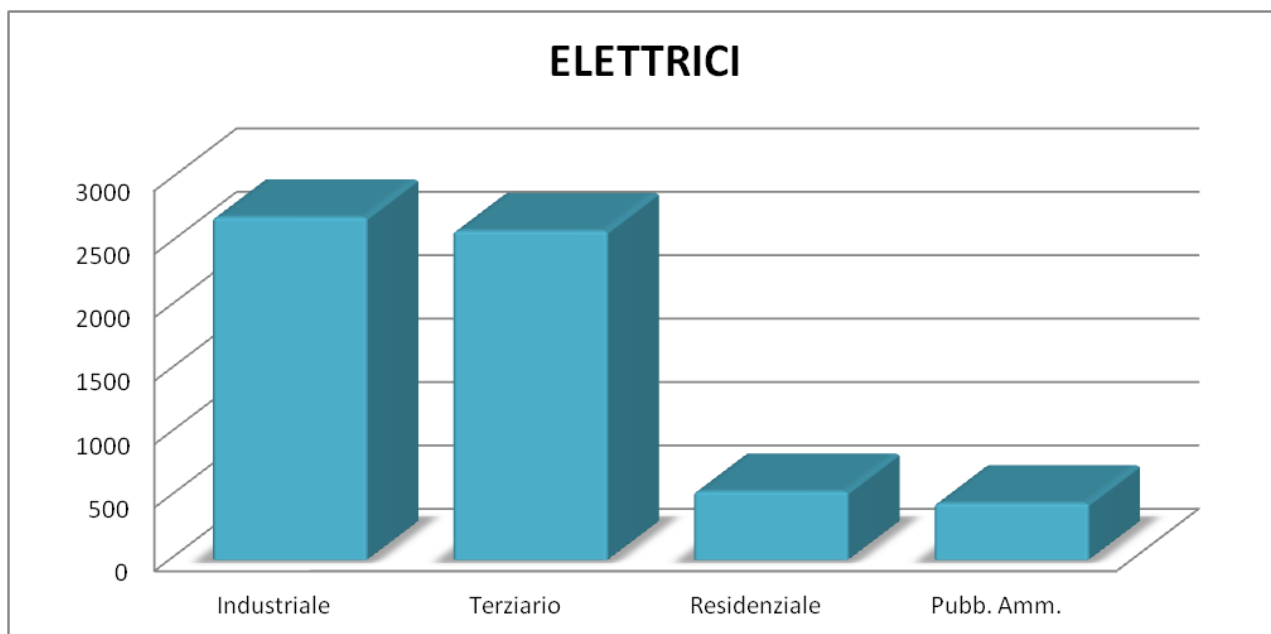
L'analisi del quadro sinottico permette di effettuare alcune considerazioni del tutto generali, che esulano da un preciso calcolo del bilancio dei consumi e delle emissioni, che si possono riassumere nei seguenti punti:

1. La distribuzione dei consumi finali lordi è tipicamente equamente ripartita nei tre macro-settori (elettrico, termico e trasporti).



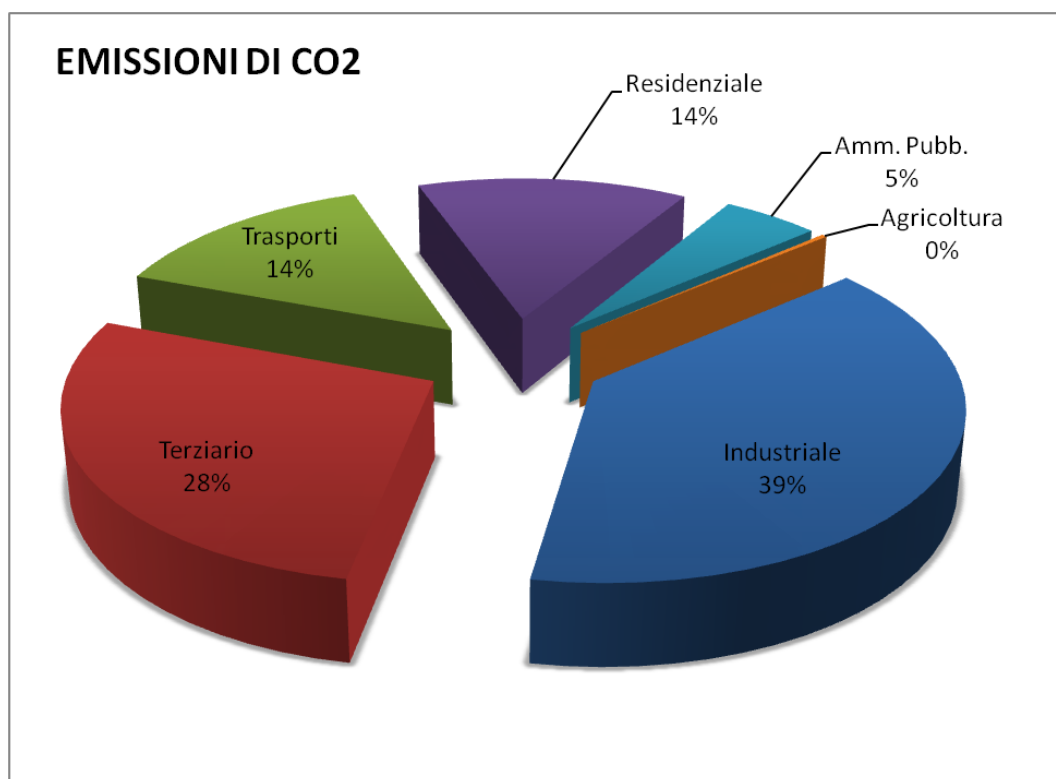
L'elevata incidenza del settore elettrico è legata essenzialmente alla presenza di imprese particolarmente energivore; mentre, il settore residenziale incide generalmente sui consumi termici del residenziale, ma in questo caso tiene conto anche dell'elevato consumo di gas metano dell'azienda IBL SpA soggetta alla direttiva ETS;

2. La distribuzione dei Consumi Finali Lordi nei diversi settori in esame evidenzia che:



la distribuzione dei consumi è tipica di un Comune con un'alta presenza di aziende energivore, in quanto i consumi del settore industriale incidono per il 43% sui consumi elettrici, mentre è da sottolineare che il comparto residenziale incide solo per il 25% sui consumi termici;

3. Il settore industriale incide per il 39% sulla distribuzioni di CO<sub>2</sub>. Dato coerente con l'analisi della distribuzione dei Consumi Finali Lordi nei diversi settori, sopra riportata. Inoltre i settori residenziale e dei trasporti incidono, con una percentuale totale pari al 28%, non particolarmente alta a causa dell'incidenza del terziario nel settore elettrico;



4. le emissioni di anidride carbonica in-situ (35,8 mila ton/anno) risultano quasi identiche a quelle ex-situ (35,5 mila ton/anno): le prime causate dalla presenza di imprese che presentano importanti impianti di combustione di gas metano per alimentare i processi di essiccazione e per la produzione di vapore; le seconde dovute ad enorme consumo elettrico nel settore industriale e terziario;
5. Le maggiori emissioni di anidride carbonica, per dato omogeneo di consumo, sono:

Energia elettrica del settore industriale	21,1%
Energia elettrica del settore terziario	20,3%
Energia termica per il settore industriale	17,8%
Carburanti per autotrazione	14,0%
Riscaldamento del settore residenziale	9,7%
Energia elettrica per il residenziale	4,2%

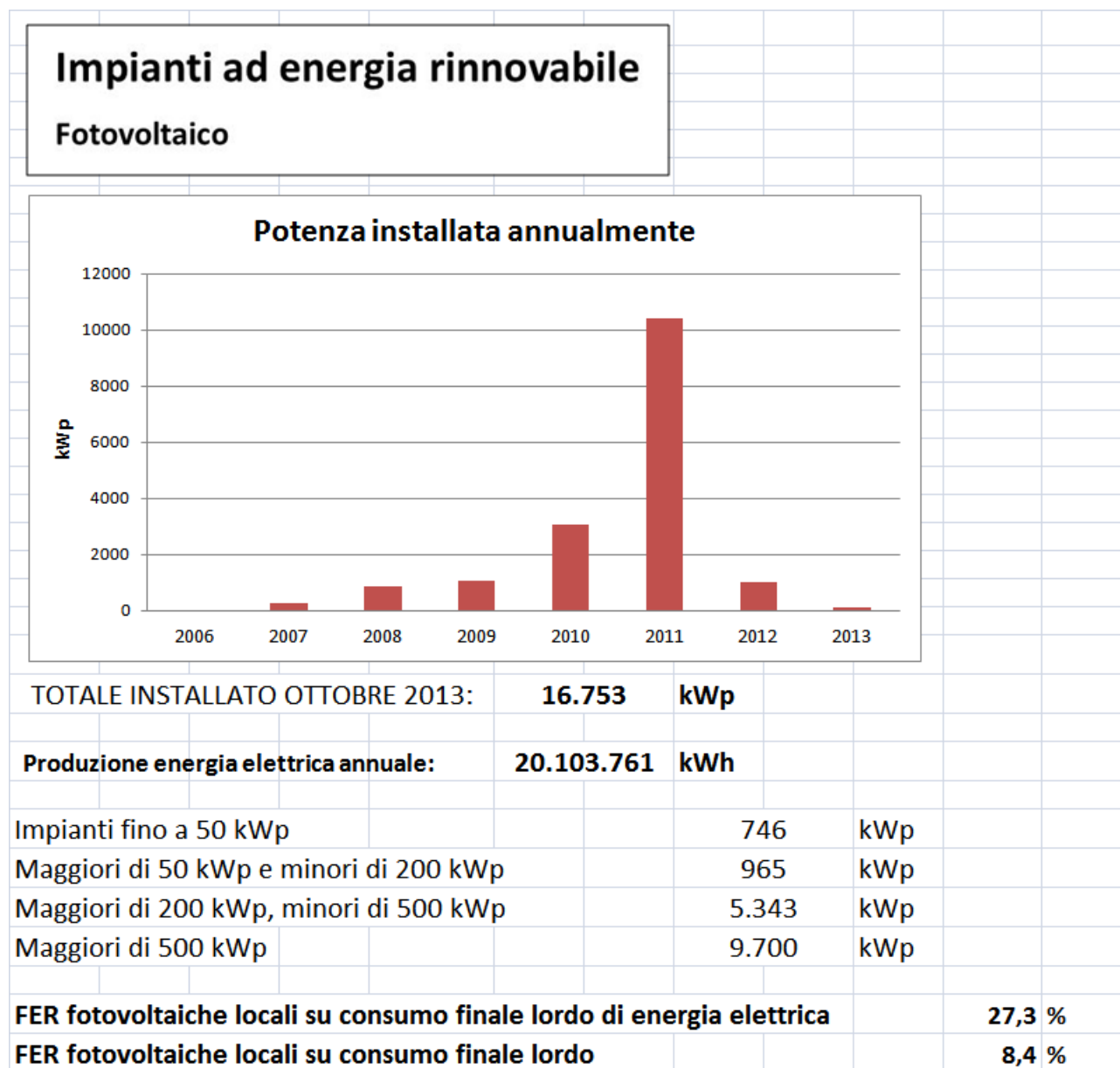
L'analisi del quadro sinottico mette in evidenza che il territorio comunale è prevalentemente di tipo industriale; infatti, in questo settore, si concentrano la maggioranza delle emissioni pari al 39%.

In conclusione, ad oggi, il quadro sinottico risulta in parte incompleto a causa della mancanza di dati puntuali legati sostanzialmente ai consumi termici del territorio e del settore dei trasporti e ai dati puntuali relativi alle fonti rinnovabili presenti sul territorio.

**PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI**

**Impianti fotovoltaici**

I dati del GSE aggiornati a ottobre 2013 riportano una potenza installata totale sul territorio comunale di 16.753 kWp di cui:



**Impianti solari termici**

Certamente vi saranno diversi impianti solari termici installati sul territorio che però attualmente non sono stati censiti.

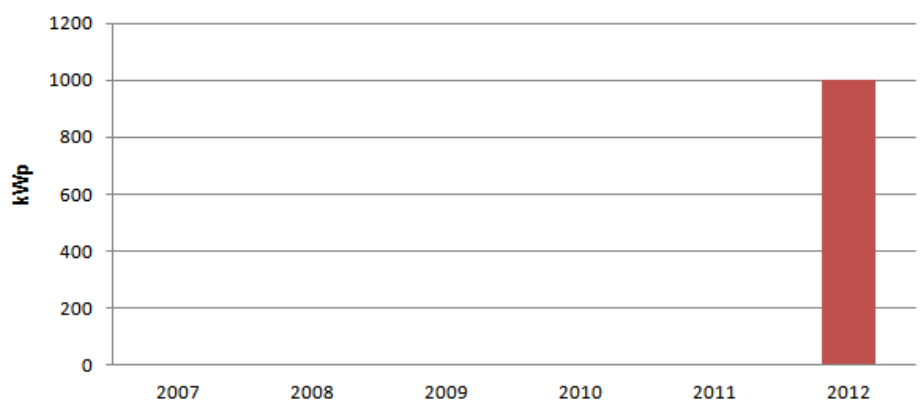
## Impianti biogas - biomasse liquide e/o solide

Nel territorio di Bentivoglio, è presente un impianto a biogas da 999 kWp per la produzione di energia elettrica, attivo dal 2012.

### Impianti ad energia rinnovabile

#### BIOGAS

#### Potenza installata annuale da Biogas



TOTALE INSTALLATO OTTOBRE 2013: **999 kWp**

**Produzione energia elettrica annuale: 7.992.000 kWh**

**Produzione energia termica annuale: 0 kWh**

Impianti inferiori 999 kWp                      kWp

Impianti 999 kWp                                      999 kWp

Impianti maggiori 999 kWp                      kWp

**FER locali da biomasse su consumo finale lordo di energia elettrica                      10,9 %**

**FER locali da biomasse su consumo finale lordo di energia termica                      0,0 %**

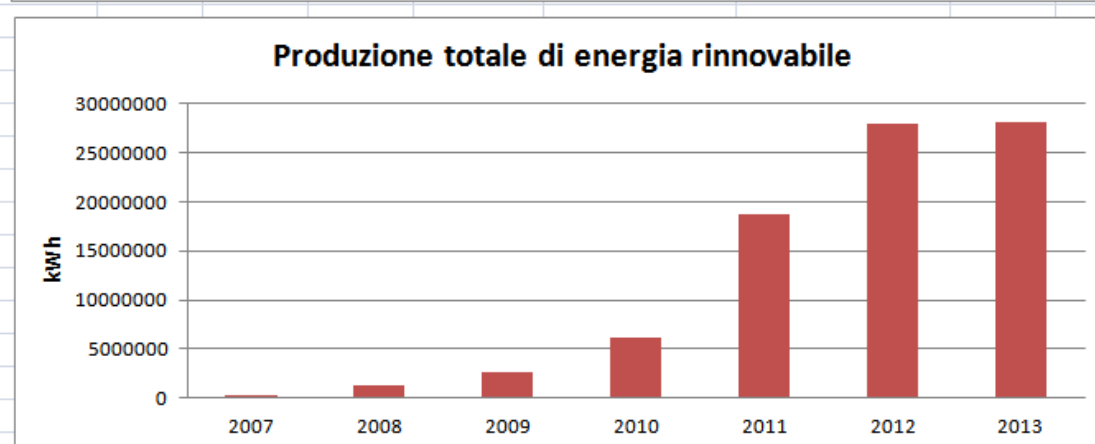
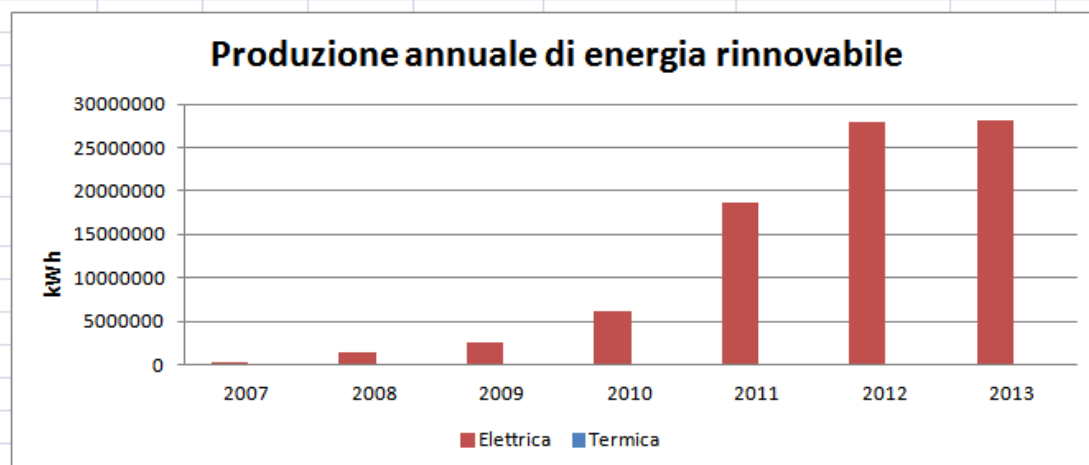
**FER locali da biomasse su consumo finale lordo                      3,3 %**

Tuttavia, sulla base dell'indagine condotta da ARPA - precedentemente menzionata - sui dati indicativi del consumo di legna e derivati da ardere per il riscaldamento domestico, è ipotizzabile che sul territorio siano presenti alcuni impianti a biomasse legnose per il riscaldamento nel comparto residenziale, ma al momento l'incidenza è stata considerata irrilevante.

**Le energie da fonte rinnovabile, per i dati disponibili a Ottobre 2013, producono, nel complesso, circa 28 milioni di kWh elettrici e 0 milioni kWh termici.**



## Energia da fonte rinnovabile



<b>TOTALE INSTALLATO ELETTRICO - OTTOBRE 2013:</b>	<b>17.752</b>	<b>kWp</b>
<b>TOTALE INSTALLATO TERMICO - OTTOBRE 2013:</b>	<b>21.310</b>	<b>kWp</b>
<b>Produzione energia elettrica annuale:</b>	<b>28.095.761</b>	<b>kWh</b>
<b>Produzione energia termica annuale:</b>	<b>0</b>	<b>kWh</b>
<b>FER locali su consumo finale lordo di energia elettrica</b>	<b>38,2</b>	<b>%</b>
<b>FER locali su consumo finale lordo di energia termica</b>	<b>0,0</b>	<b>%</b>
<b>FER locali su consumo finale lordo</b>	<b>11,8</b>	<b>%</b>

In base a questo scenario il Comune di Bentivoglio è ampiamente in linea con gli obiettivi al 2020 riferiti al Decreto "Burden Sharing" dettati dalla Direttiva Europea 2009/28/CE. La Regione Emilia-Romagna fissa l'obbligo di raggiungimento dell'8,9% di copertura di energia rinnovabile sul consumo finale lordo. Il territorio comunale, ad oggi, registra una percentuale dell'11,8%.

Questo brillante risultato è stato raggiunto, in larga misura, attraverso la produzione da impianti fotovoltaici di cui la metà dell'installato si può imputare ad impianti di grandi dimensioni e dalla presenza sul territorio di un impianto a biogas.

La produzione di energia da fonte rinnovabile non è stata fino ad oggi promossa a livello di una diffusa e programmata micro-generazione distribuita.

Concludendo, se da una parte è stata avviata un'importante produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, dall'altra non è stata disegnata una strategia per la produzione di energia termica che costituisce comunque il 53% dei consumi finali lordi rispetto al 30% dell'energia elettrica.

### APPROCCIO AL PIANO ENERGETICO INTEGRATO

Il quadro sinottico è esplicativo della situazione attuale del Comune e da esso si possono evincere alcuni punti di forza per ottenere elevati indici di auto-sufficienza energetica attraverso lo sviluppo di una pragmatica pianificazione energetica territoriale. Gli alti consumi legati alle attività produttive sono certamente un punto di debolezza poiché sono quelli meno pianificabili in un lungo arco temporale; ciò è dovuto sostanzialmente all'evolversi dei mercati e delle possibilità, come è messo in evidenza dall'attuale stato di crisi generalizzato impensabile qualche anno fa.

Gli importanti consumi termici nel settore residenziale sono, invece, più programmabili poiché, seppure in aumento di qualche punto percentuale ogni anno, sono sempre mediamente uguali a se stessi. Le attività domestiche, così come quelle commerciali, sono, infatti, legate agli stili di vita che non si modificano così frequentemente.

**La prevenzione al consumo (risparmio energetico)** è certamente il passo prioritario nella gerarchia delle azioni ed è basato sul concetto di ridurre gli sprechi attraverso l'educazione a consumare meglio l'energia a disposizione.

La prima azione strutturale e cogente deve essere eseguita verso progetti di riqualificazione energetica nel settore urbano. Da questo punto di vista è di fondamentale importanza il Regolamento Edilizio ed Urbanistico (RUE) attraverso il quale si delineano le regole per la costruzione dei nuovi edifici e quelle degli edifici esistenti da ristrutturare.

**La riduzione dei consumi attraverso edifici meno energivori** è il primo passo al fine di non incrementare i consumi di metano ed energia elettrica per il futuro, che, come obiettivo di minima, dovrebbero rimanere quelli attuali. Un buon regolamento edilizio che implichi la trasformazione degli edifici esistenti in edifici a basso consumo porterebbe a una notevole riduzione del consumo di gas metano.

**L'acquisto di energia elettrica verde** può costituire una leva importante su cui agire per spingere le grandi compagnie di fornitura ad utilizzare fonti rinnovabili. Spingere il cliente domestico e quello industriale verso questa scelta non è semplice a causa dei differenti costi di acquisto, l'unico incentivo possibile sarebbe quello di legare il mancato acquisto ad un contributo locale sulle emissioni.

**L'auto-sufficienza energetica deve essere comunque il traguardo** verso cui tendere al fine di ridurre la dipendenza del territorio da fonti energetiche esterne. L'acquisto di energia elettrica verde incide quindi sull'indice di emissioni di anidride carbonica ma non su quello di auto-sufficienza. L'auto-sufficienza può essere ottenuta soltanto attraverso un programma di produzione di energia sul territorio da fonte rinnovabile finalizzato all'auto-consumo. Il risultato di copertura elettrica da fonte rinnovabile raggiunto negli ultimi quattro anni dal Comune è solo parzialmente correlato allo sfruttamento degli incentivi legati al fotovoltaico rispetto a quanto è avvenuto in altri Comuni e quindi finalizzato all'approccio all'auto-sufficienza elettrica, come conseguenza del fatto che si sfrutta la flessibilità della rete elettrica di distribuzione facendola lavorare in modo bidirezionale.

E' evidente che lo stesso approccio non si riesce ad attuare così facilmente agendo sull'energia termica prodotta da fonte rinnovabile. I grossi impianti a biomasse trovano difficoltà a distribuire calore efficientemente tutto l'anno se non a supporto di attività produttive o commerciali particolarmente energivore.

## OBIETTIVI DEL PIANO ENERGETICO

La Comunità Europea nello sviluppo delle politiche a disposizione dell'autorità locale annovera i seguenti punti suddivisi per priorità d'azione su edifici pubblici e privati:

Politiche a disposizione dell'autorità locale	Edifici privati			Edifici pubblici		
	Nuovi	Ristrutturati	Esistenti	Nuovi	Ristrutturati	Esistenti
Norme di rendimento energetico	X	X	-	+	+	-
Incentivi finanziari e prestiti	X	X	+	+	+	-
Informazione e formazione	X	X	X	X	X	X
Promuovere i successi	X	X	+	X	X	+
Edifici dimostrativi	X	X	-	X	X	-
Promozione di audit sull'energia	-	X	X	-	X	X
Pianificazione urbana e regolamenti	X	+	-	X	+	-
Incremento delle ristrutturazioni	-	X	-	-	X	-
Tasse sull'energia	+	+	+	+	+	+
Coordinamento con autorità di altri livelli	X	X	X	X	X	X

X= molto rilevante

+ = abbastanza rilevante

- = poco rilevante

Per quanto detto in precedenza, l'obiettivo locale è focalizzato sullo scopo di rendere autosufficienti percentuali crescenti del settore residenziale ed eventualmente di quel terziario più strettamente legato al residenziale i cui consumi sono basati essenzialmente su quelli elettrici e su quelli termici di gas metano. Queste percentuali di autosufficienza possono garantire un approccio strutturale alla riduzione dei consumi e alla produzione di energia da fonte rinnovabile; infatti, il settore residenziale si può considerare stabile nel tempo o eventualmente in leggera crescita in funzione delle pianificazioni urbanistiche. A differenza di quanto invece può avvenire nel settore industriale che risente fortemente delle fluttuazioni del mercato rendendolo meno stabile nel tempo. Tipica è la situazione della crisi economica del 2008/2009 in cui si registrano a livello nazionale cali di consumi energetici consistenti nel settore industriale mentre sono rimasti sostanzialmente stabili quelli residenziali.

E' stato, quindi, sviluppato un programma di obiettivi raggiungibili nel medio-lungo termine:

1. Riduzione dei consumi mediante l'educazione civica a ridurre gli sprechi di energia. Tale azione prevede un'importante campagna di sensibilizzazione sul territorio attraverso incontri, punti di informazione e attività nelle scuole;
2. Riduzione dei consumi attraverso la riconversione dei dispositivi costituenti il parco elettrico complessivo con dispositivi più efficienti in tutti i settori di consumo (residenziale, terziario e industriale);
3. Riduzione dei consumi attraverso la riqualificazione energetica del 50% del patrimonio urbanistico nel settore residenziale in classe C ed industriale;
4. Ipotesi di piattaforme fotovoltaiche comunali integrate ad impianti privati per apportare mediamente 2 kWp in ogni famiglia;
5. Impianti solari termici per garantire mediamente 4 mq di collettore per ogni famiglia adatti alla copertura del fabbisogno di acqua calda sanitaria.
6. Una produzione di biogas convertita a biometano da immettere nella rete di distribuzione del gas naturale per la copertura del 100% del fabbisogno minimo al

2050 (0,5 milioni di metri cubi di gas metano/anno) a valle di un'ipotetica riqualificazione di tutti gli edifici in classe C e di un diffuso utilizzo del solare termico;

La produzione di calore da biomasse può essere avviata tenendo conto delle frazioni legnose dei rifiuti solidi urbani e dei rifiuti solidi assimilabili agli urbani, idonei alla separazione dai rifiuti generici, secondo quanto previsto dalle politiche di piano nazionali e regionali. Le quali prevedono il raggiungimento di quantità "zero" da immettere in discarica.

Tuttavia, la percentuale di legno contenuto nei rifiuti è difficilmente contabilizzabile. Lo smaltimento del legno non viene considerato un "problema", dato che non inquina e non comporta inconvenienti specifici durante il processo di smaltimento, di conseguenza non viene percepita come un'azione prioritaria dagli operatori del settore.

La produzione di biogas rappresenta un esempio non limitativo e non cogente che potrebbe essere sostituito e/o integrato da un'analoga filiera per la produzione di energia termica dalla gestione di biomasse legnose derivanti dalla raccolta differenziata di potature del verde pubblico/privato. Questa ipotesi si lega al fatto di utilizzare l'impianto come piattaforma per la raccolta di scarti agro-alimentari piuttosto che di verde pubblico/privato presenti sul territorio. L'utilizzo di biomasse dedicate è previsto soltanto a integrazione minima a garantire la continuità di funzionamento dell'impianto nell'eventualità di periodi di carenza di materia prima per l'alimentazione.

Nell'ipotesi più conservativa le azioni complessive per raggiungere i macro-obiettivi nel periodo tra il 2030 e il 2050, eccetto quella legata all'acquisto di energia elettrica verde, permettono di ridurre le emissioni del **53,6%** rispetto a quelle calcolate da bilancio energetico del 2008. Si avrebbe un risparmio di circa **2,1 milioni di metri cubi** di metano da gas naturale e **29,9 milioni di kWh elettrici** ovvero circa **4,3 KTEP su consumo finale lordo** che potrebbero essere utilizzati nell'autotrazione agevolando i veicoli a metano e/o i veicoli elettrici. Il dato del solo gas naturale porterebbe sostanzialmente a coprire il 52% del fabbisogno nei trasporti che si aggira intorno a 3,2 KTEP.

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

I macro-obiettivi di pianificazione raggiungibili tra il 2030 e il 2050 sono così riassumibili:

OBIETTIVI PER UN PIANO ENERGETICO INTEGRATO AL 2030-2050					
		Energia Elettrica	Metano	TEP	Emissioni di CO2
		prodotta o risparmiata	prodotto o risparmiato	risparmiati	evitate
		kWh/anno	metri cubi/anno	TEP/anno	Ton/anno
<b>Risparmio Energetico</b>					
		-2.092.480	-963.007	-970	-2.904
<b>Efficienza Energetica</b>					
Residenziale					
		-1.396.637		-120	-675
Terziario					
		-11.773.691		-1.013	-5.687
Industriale					
		-8.488.345		-730	-4.100
<b>Riqualificazione Energetica Edifici</b>					
Residenziale					
			-1.089.855	-894	-2.143
Industriale					
		-6.109.029	0	-525	-2.951
<b>Piattaforme Fotovoltaiche</b>					
<b>2 kWp in ogni famiglia</b>					
Residenziale					
pot. (MWp)	4,3	5.114.400		440	-2.470
pot. Installata (MWp) 2013	16,75	20.103.761		1.729	-9.710
<b>Impianti solari termici</b>					
<b>4 mq in ogni famiglia</b>					
Residenziale					
metri quadrati	8524		681.920	559	-1.341
<b>Impianto BIOGAS</b>					
elettrico					
	0			0	0
termico					
				0	0
Pot. Elettrica Installata (MWp) 2013	0,999	7.992.000		687	-3.860
Pot. Termica Installata (MWp) 2013	0		0	0	0
<b>Impianto EOLICO</b>					
Potenza Installata (MWp) 2013					
	0	0		0	0
<b>Impianto Biomasse CHP</b>					
elettrico (MWp)					
	0,0	0		0	0
termico (MWp)					
	0,0		0	0	0
Pot. Elettrica Installata (MWp) 2013	0	0		0	0
Pot. Termica Installata (MWp) 2013				0	0
<b>Biomasse Legnose</b>					
residenziale					
ton/anno (utilizzate 2013)	0			0	
ton/anno	0		0	0	0
<b>Mini-idroelettrico</b>					
Pot. (KWp)					
				0	0
<b>TOTALE</b>					
		<b>-29.860.181</b>	<b>-2.052.862</b>	<b>-4.251</b>	
<b>Biometano</b>		<b>33.210.161</b>	<b>681.920</b>	<b>3.415</b>	<b>-35.840</b>

Il Piano d'Azione per il medio-lungo termine ha come obiettivo quello di consolidare la riduzione dei consumi e la produzione di energia da fonte rinnovabile legandole direttamente al tessuto sociale e urbano del territorio affinché sia garantita una stabilità strutturale futura degli obiettivi raggiunti.

I macro-obiettivi identificati per il periodo 2030 - 2050 non possono essere completamente raggiunti in tempi brevi e richiederanno programmazioni decennali ed in modo particolare per quanto riguarda quelle azioni che ricadono direttamente sul tessuto urbano come le riqualificazioni energetiche degli edifici esistenti e il solare termico sui tetti del centro cittadino.

Il Piano d'Azione per il 2020 tiene conto delle seguenti condizioni:

1. L'azione di risparmio energetico è da considerarsi non negoziabile in quanto l'educazione a non sprecare energia deve coinvolgere il 100% del tessuto sociale;
2. L'obiettivo di efficienza energetica è stata posto al 10% del suo potenziale raggiungibile nel medio-lungo termine, eccetto per l'alimentazione ACS degli elettrodomestici, considerata non negoziabile;
3. La riqualificazione energetica degli edifici esistenti residenziali in classe C e industriali è stata posta al 10% del suo potenziale che rappresenterebbe il 5% del tessuto urbano;
4. La potenza fotovoltaica è finalizzata a portare una media di 2 kWp/famiglia al 20% delle famiglie;
5. I metri quadrati di solare termico sono stati posti al 20% del suo potenziale cioè finalizzati a portare una media di 4 mq di collettore/famiglia al 20% delle famiglie;
6. Nessun consumo di biomasse legnose per l'alimentazione di impianti di micro-teleriscaldamento per la sola climatizzazione invernale degli edifici residenziali.
7. Riconversione della produzione di biogas a biometano per almeno 0,5 milioni metri cubi attraverso la costituzione di una filiera locale per la valorizzazione delle biomasse di scarto di origine agro-alimentare, zootecnica e da verde pubblico/privato. Tale azione non risulta cogente in quanto non inficerebbe il raggiungimento degli obiettivi intermedi di riduzione delle emissioni al 2020, tuttavia è auspicabile per il raggiungimento degli obiettivi del medio-lungo termine;

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

Gli obiettivi di pianificazione al 2020 sono, quindi, così riassumibili:

OBIETTIVI PER UN PIANO ENERGETICO INTEGRATO AL 2020					
		Energia Elettrica	Metano	TEP	Emissioni di CO2
		prodotta o risparmiata	prodotto o risparmiato	risparmiati	evitate
		kWh/anno	metri cubi/anno	TEP/anno	Ton/anno
<b>Risparmio Energetico</b>					
		-2092480	-963007	-970	-2904
<b>Efficienza Energetica</b>					
Residenziale		-379401		-33	-183
Terziario		-1177369		-101	-569
Industriale		-848834		-73	-410
<b>Riqualificazione Energetica Edifici</b>					
Residenziale			-108985	-89	-214
Industriale		-610903	0	-53	-295
<b>Piattaforme Fotovoltaiche</b>		<b>2 kWp in ogni famiglia</b>			
Residenziale					
pot. (MWp)	0,9	1022880		88	-494
pot. Installata (MWp) 2013	16,75	20103761		1729	-9710
<b>Impianti solari termici</b>		<b>4 mq in ogni famiglia</b>			
Residenziale					
mq installati	1705		136384	112	-268
<b>Impianto BIOGAS</b>					
elettrico		0		0	0
termico			0	0	0
Pot. Elettrica Installata (MWp) 2013	0,999	7992000		687	-3.860
Pot. Termica Installata (MWp) 2013	0		0	0	0
<b>Impianto EOLICO</b>					
Pot. (MWp)				0	0
Potenza Installata (MWp) 2013	0	0		0	0
<b>Impianto Biomasse CHP</b>					
elettrico (MWp)	0,0	0		0	0
termico (MWp)	0,0		0	0	0
Pot. Elettrica Installata (MWp) 2013	0,0	0		0	0
Pot. Termica Installata (MWp) 2013	0,0		0	0	0
<b>Biomasse Legnose</b>					
residenziale					
ton/anno (utilizzate 2013)	0			0	
ton/anno	0		0	0	0
<b>Mini-idroelettrico</b>					
Pot. (KWp)	0	0		0	0
<b>TOTALE</b>					
<b>Biometano</b>		<b>-5.108.988</b>	<b>-1.071.992</b>	<b>-1.318</b>	<b>-18.908</b>
		<b>29.118.641</b>	<b>136.384</b>	<b>2.616</b>	



## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

In base alle energie rinnovabili fino ad ora installate si può delineare una situazione di partenza relativa all'impatto delle stesse sulla riduzione delle emissioni e sulla percentuale di energia rinnovabile sul consumo finale lordo che definiremo come "situazione attuale".

<b>OBIETTIVI PER UN PIANO ENERGETICO INTEGRATO</b>			
<b>Situazione attuale a fine 2013 rispetto al 2008</b>			
	ton CO2	TEP	Risparmio energetico
<b>Consumo di energia</b>	ton CO2	TEP	Efficienza energetica
	ton CO2	TEP	Riqualificazione energetica
	ton CO2		Raccolta differenziata RSU
	ton CO2		Forestazione urbana
	ton CO2		Trasporti
<b>11,8 % FER</b>	<b>-9.710 ton CO2</b>	<b>2416 TEP</b>	<b>FER</b>
	<b>-13,6 % Emissioni CO2</b>		

*FER: Fonti di Energia Rinnovabile*

La situazione attuale è da considerarsi solo indicativa in quanto l'incidenza delle rinnovabili dovrebbe essere calcolata sul bilancio energetico del 2013 e non del 2008. Tuttavia, il dato è significativo per valutare un tasso tendenziale di crescita che verrà corretto nei prossimi anni attraverso lo sviluppo puntuale dei bilanci energetici annuali.

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

I Piani d'Azione sopra delineati permettono di identificare degli obiettivi plausibili nel breve termine 2020 e nel medio-lungo termine 2030-2050 circa la riduzione dei consumi, la quota di energia rinnovabile e la riduzione delle emissioni in termini percentuali rispetto al Consumo Finale Lordo dell'anno 2008 di riferimento.

OBIETTIVI PER UN PIANO ENERGETICO INTEGRATO AL 2030-2050			
	-2904 ton CO2	-970 TEP	Risparmio energetico
-20,7 % Consumo di energia	-10461 ton CO2	-1863 TEP	Efficienza energetica
	-5093 ton CO2	-1419 TEP	Riqualificazione energetica
	-1764 ton CO2		Raccolta differenziata RSU
	ton CO2		Forestazione urbana
	-1559 ton CO2		Trasporti
21,0 % FER	-17381 ton CO2	3415 TEP	FER
	-53,6 % Emissioni CO2		

Gli obiettivi minimi previsti per i Comuni sono quelli del proprio ente locale di riferimento come recitano i criteri di responsabilità della direttiva 2009/28/CE sugli obiettivi legati alla produzione di energia da fonte rinnovabile. Come si può notare rispetto agli obiettivi della Regione Emilia-Romagna, il piano d'azione comunale risponde pienamente alla riduzione delle emissioni (-29,1%), coerentemente con quanto richiesto dal Patto dei Sindaci.

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

OBIETTIVI PER UN PIANO ENERGETICO INTEGRATO AL 2020			
	-2904 ton CO <sub>2</sub>	-970 TEP	Risparmio energetico
-6,4 % Consumo di energia	-1162 ton CO <sub>2</sub>	-207 TEP	Efficienza energetica
	-509 ton CO <sub>2</sub>	-142 TEP	Riqualificazione energetica
	-1764 ton CO <sub>2</sub>		Raccolta differenziata RSU
	ton CO <sub>2</sub>		Forestazione urbana
	-571 ton CO <sub>2</sub>		Trasporti
13,6 % FER	-14332 ton CO <sub>2</sub>	2616 TEP	FER
	-29,1 % Emissioni CO <sub>2</sub>		

OBIETTIVI DEL PIANO	2013	2020	2030-2050
	%	%	%
Riduzione delle emissioni	-13,6	-29,1	-53,6
Quota energia rinnovabile	11,8	13,6	21,0
Riduzione dei consumi finali lordi	----	-6,4	-20,7
OBIETTIVI DEL PIANO AL 2020	BENTIVOGLIO	RER	ITALIA
	%	%	%
Riduzione delle emissioni	-29,1	-20,0	-20,0
Quota energia rinnovabile	13,6	8,9	17,0
Riduzione dei consumi finali lordi	-6,4	-14,7	-14,7

La riduzione dei consumi finali lordi, invece, non risulterebbe in linea con gli obiettivi nazionali e regionali secondo quanto richiesto dalla direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. Il mancato allineamento con l'obiettivo, che, occorre sottolineare, al momento non è obbligatorio, è sostanzialmente dovuto alla riduzione dei consumi negli edifici e quindi alla capacità di implementare la velocità di riqualificazione energetica degli edifici. Per cogliere l'obiettivo si dovrebbe, anche, implementare l'azione legata all'efficienza energetica. Una scelta possibile potrebbe essere di portare l'indice di riqualificazione energetica degli edifici in classe C dal 5%, prevista nel piano, al 10% di tutto il parco e l'efficienza energetica al 50% del suo potenziale. Tale operazione però supera quello che è il turnover fisiologico delle azioni per cui occorrerebbero maggiori leve incentivanti sia su scala nazionale che su scala regionale.

## OBIETTIVI DEL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE SECONDO LE LINEE DI INDIRIZZO DETTATE DAL PATTO DEI SINDACI

Nel 2003, la Commissione Europea ha pubblicato la Direttiva EU/ETS 2003/87/EC sul mercato delle emissioni, meglio conosciuto come Emission Trading System (EU ETS) modificata nel 2009 con la Direttiva 2009/29/CE. Con l'entrata in vigore dell'EU ETS, l'Europa richiede alle imprese, che ricadono nel campo di applicazione della direttiva una specifica gestione delle emissioni GHG. Le imprese che rientrano fra i settori indicati dall'EU ETS<sup>5</sup> devono limitare le loro emissioni di CO<sub>2</sub> secondo quanto indicato nei Piani di Assegnazione nazionali (PAN) delle quote per i periodi di applicazione, ovvero 2005-2007 e 2008-2012. La Guida esplicativa, nel definire i criteri interpretativi delle attività modificate o addizionali incluse nel campo di applicazione per il periodo 2013-2020 ai sensi della Direttiva 2009/29/CE, è basata sul documento "Guidance on interpretation of Annex I of the EU ETS Directive (excl. Aviation activities)"<sup>6</sup>, predisposto dalla Commissione europea e condiviso dagli Stati Membri nella riunione del 18 marzo 2010 del Comitato Cambiamenti Climatici (CCC).

Le linee guida del Patto dei Sindaci hanno escluso il settore ETS dalla rendicontazione dei consumi finali lordi dell'ente locale e dalla baseline delle emissioni. La riduzione dei consumi e la produzione di energia rinnovabile nel settore ETS non può essere rendicontata nell'ambito del Patto dei Sindaci così come recitano le linee guida.

Gli obiettivi del piano d'azione si modificano per il settore industriale, tuttavia la riduzione dei consumi e la produzione di energia rinnovabile, nel settore ETS, non sono rendicontabili nell'ambito del Patto dei Sindaci – ai sensi delle Linee Guida.

Gli obiettivi del piano, escludendo il settore ETS, sono perfettamente coerenti con gli obiettivi del Patto dei Sindaci e del Piano Energetico Regionale, eccetto per la riduzione dei consumi finali lordi, in funzione di quanto già detto in precedenza.

		SENZA ETS	
<b>OBIETTIVI DEL PIANO</b>	<b>2013</b>	<b>2020</b>	
	%	%	
<b>Riduzione delle emissioni</b>	<b>-13,6</b>	<b>-32,9</b>	
<b>Quota energia rinnovabile</b>	<b>11,8</b>	<b>17,1</b>	
<b>Riduzione dei consumi finali lordi</b>	<b>----</b>	<b>-6,2</b>	
<b>OBIETTIVI DEL PIANO AL 2020</b>	<b>BENTIVOGLIO</b>	<b>RER</b>	<b>ITALIA</b>
	%	%	%
<b>Riduzione delle emissioni</b>	<b>-32,9</b>	<b>-20,0</b>	<b>-20,0</b>
<b>Quota energia rinnovabile</b>	<b>17,1</b>	<b>8,9</b>	<b>17,0</b>
<b>Riduzione dei consumi finali lordi</b>	<b>-6,2</b>	<b>-14,7</b>	<b>-14,7</b>

<sup>5</sup> I settori di attività regolamentati EU ETS del 2003 sono: attività energetiche e processi industriali (industria dei prodotti minerali, produzione e trasformazione dei metalli ferrosi, produzione carta e pasta di carta). Con la modifica del 2009, i settori inclusi dal 2013 sono: industria dell'alluminio, dell'ammoniaca e petrolchimica, settore della generazione dell'elettricità. Dal 2020, tutti i settori inclusi nell'ETS dovranno pagare le loro quote di emissioni. <sup>6</sup> Il documento, cui si rimanda anche per tutti gli aspetti non contemplati dal presente documento, è reso disponibile sulle pagine del Comitato del sito [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it).

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

### TEMPLATE DEI CONSUMI FINALI LORDI AL 2008 ESCLUDENDO LE AZIENDE ETS COME RICHIESTO DAL PATTO DEI SINDACI

Category	FINAL ENERGY CONSUPTION (MWh)															Total	
	electricity	Heat cold	Fossil fuels							Renewable energies							
			Natural gas	liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar Thermal	geothermal		
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT / FACILITIES &amp; INDUSTRIES</b>																	
Municipal buildings, equipment/facilities	4.606		5.220														9.825
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	30.189		26.343														56.532
Residential buildings	6.279		33.977											0			40.256
Public lighting	595																595
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	26.540		16.164														42.704
Subtotal	68.209		81.704											0			149.913
<b>TRANSPORT</b>																	
Municipal fleet																	0
Public transport																	0
Private and commercial transport			3.449	2.353		16.458	17.554										39.814
subtotal			3.449	2.353		16.458	17.554										39.814
<b>TOTAL</b>	<b>68.209</b>		<b>85.153</b>	<b>2.353</b>		<b>16.458</b>	<b>17.554</b>							<b>0</b>			<b>189.726</b>

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

### TEMPLATE DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA AL 2008 ESCLUDENDO LE AZIENDE ETS COME RICHIESTO DAL PATTO DEI SINDACI

Category	CO2 EMISSIONS [ton]															Total	
	electricity	Heat cold	Fossil fuels							Renewable energies							
			Natural gas	liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar Thermal	geothermal		
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT / FACILITIES &amp; INDUSTRIES</b>																	
Municipal buildings, equipment/facilities	2.225		1.076	0													3.301
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	14.581		5.432	0													20.013
Residential buildings	3.033		7.006	0													10.039
Public lighting	287		0	0													287
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	12.819		3.333	0													16.151
Subtotal	32.945		16.846	0													49.791
<b>TRANSPORT</b>																	
Municipal fleet	0		0	0	0	0	0										0
Public transport	0		0	0		0	0										0
Private and commercial transport	0		711	534		4.388	4.378										10.011
subtotal	0		711	534	0	4.388	4.378										10.011
<b>TOTAL</b>	<b>32.945</b>		<b>17.558</b>	<b>534</b>	<b>0</b>	<b>4.388</b>	<b>4.378</b>										<b>59.802</b>

## SOSTENIBILITA' ECONOMICA DEL PIANO D'AZIONE AL 2020

La valutazione della sostenibilità economica del piano d'azione comunale in termini dell'investimento, che il territorio deve effettuare per raggiungere gli obiettivi al 2020. I tempi di ritorno dell'investimento rispetto alle azioni intraprese è indispensabile per garantirne la fattibilità pratica. Il conto economico è puramente indicativo e non tiene conto per semplicità di come cambierà il costo del denaro durante tutto il periodo preso in esame così come della variazione dei costi e del valore degli incentivi. Tale esercizio rappresenta quindi uno scenario rispetto alle condizioni attuali.

		FER prodotta kWh/anno	metano risparmiati metri cubi	Energia elettrica risparmiata kWh/anno	Investimenti totali euro	Risparmio bolletta euro	Incentivi totali euro
<b>Risparmio energetico</b>			-963007	-2092480		-5332364	
<b>Efficienza energetica</b>							
Residenziale				-379401	453800	-318697	
Terziario				-1177369	1981905	-819449	
Industriale				-848834	1793556	-590789	
<b>Riqualificazione energetica edifici</b>							
Residenziale			-108985		2299376	-404554	-1264657
Industriale			0	-610903	0	-425188	0
<b>Piattaforme fotovoltaiche</b>				2 kWp in ogni famiglia			
Residenziale							
pot. Installata (MWp)	0,9	1022880			1704800	-859219	
<b>Impianti solari termici</b>				4 mq in ogni famiglia			
Residenziale							
mq installati	1705		170480		2373269	-632822	-1305298
<b>Impianto biogas</b>							
elettrico		0			0		0
biometano		0	0		0		0
<b>Biomasse legnose</b>							
residenziale							
Ton/anno	4,56516E-06	0	0		0	0	0
<b>Mini-idroelettrico</b>							
Pot. (KWp)	0	0			0		0
<b>Impianto EOLICO</b>							
Potenza (MWp)	0	0					
<b>Impianto Biomasse CHP</b>							
elettrico	0						
termico	0						
<b>TOTALI</b>		<b>1.022.880</b>	<b>-901.512</b>	<b>-5.108.988</b>	<b>10.606.705</b>	<b>-9.383.083</b>	<b>-2.569.955</b>

I costi relativi alle operazioni sono stati desunti dai documenti relativi al censimento ENEA sulle detrazioni fiscali del 55% dal 2007 al 2011 mentre i dati sui costi degli impianti a



biomasse sono stati rilevati da "G.A. Pagnoni (2012) Impianti a biomasse per la produzione di energia. Editrice DEI".

Il conto economico è stato effettuato ipotizzando di distribuire linearmente gli investimenti nel periodo dal 2013 al 2020.

Il ritorno degli investimenti è stato calcolato tenendo conto dei risparmi sulle bollette elettriche e del gas metano così come sugli incentivi previsti da contributi dello Stato o da premi per la produzione di energia da fonte rinnovabile attraverso il cosiddetto "Conto Energia".

Gli impianti fotovoltaici sono stati considerati senza incentivo in quanto, dopo il 2014, la condizione di Grid Parity non lo renderà più necessario e l'energia prodotta verrà retribuita a costo di mercato attraverso l'auto-consumo o scambio sul posto tramite contratti bilaterali con i fornitori di energia elettrica. La quantità di fotovoltaico prevista da installare nel periodo 2013-2020 sarà di 0,9 MWp per una quantità complessivamente installata al 2020 di 17,6 MWp.

Gli incentivi per gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, eccetto il fotovoltaico, sono stati conteggiati sulla base del più recente Decreto Ministeriale del 6 luglio 2012.

L'ammortamento degli interventi è stato mediamente considerato di 4 anni al 2020 per cui al 2021 gli interventi saranno stati mediamente ammortati di 5 anni fino a 14 anni al 2030.

Al 2020, il costo complessivo degli interventi sarà di circa 10,6 milioni euro mentre il ritorno degli investimenti si può stimare in circa 12 milioni euro tra risparmi in bolletta (9,4 milioni euro) ed incentivi (2,6 milioni euro).

L'aspetto interessante del conto economico su scala territoriale riguarda da una parte un flusso di denaro prevalentemente investito sul territorio per realizzare opere, mentre dall'altra una riduzione delle spese in bolletta che rappresentano prevalentemente un flusso di denaro verso l'esterno. A questa dinamica che implica un'evidente spinta all'aumento del prodotto interno lordo del territorio si aggiunge un flusso di denaro in entrata legato agli incentivi che dal piano nazionale vengono dirottati su quello locale.

Il Piano Energetico locale rappresenta quindi uno strumento di pianificazione strategico per sviluppare un'economia locale e una riduzione dei costi della collettività. Uno strumento pianificatorio orientato al **Green Procurement - sistema di acquisti di prodotti e servizi ambientalmente preferibili** (prodotti e servizi che hanno un minore, ovvero un ridotto effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo). Fino ad ora ci si è concentrati prevalentemente sul settore specifico costituito dal **Green Public Procurement (GPP)**, cioè degli **acquisti effettuati dalla Pubblica Amministrazione**, in cui si sono inseriti criteri di qualificazione ambientale nella domanda che le Pubbliche Amministrazioni esprimono in sede di acquisto di beni e servizi secondo quanto suggerito nel "Libro Verde sulla politica integrata dei prodotti" del Sesto Programma d'Azione in campo ambientale e richiesto dalla direttiva 2004/18/CE del 31 Marzo 2004, relativa al *"coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di forniture, di servizi e di lavori"*.

In questo modo la Pubblica Amministrazione può svolgere il duplice ruolo di "cliente" e di "consumatore", allo stesso modo il Piano Energetico Locale allarga il Green Procurement a tutta la collettività generando così la più forte capacità di "orientamento del mercato".

Il Piano Energetico Locale rappresenta quindi un atto di indirizzo su scala territoriale in grado di estendere la delibera n. 57 del 2 agosto 2002 "Strategia d'azione ambientale per

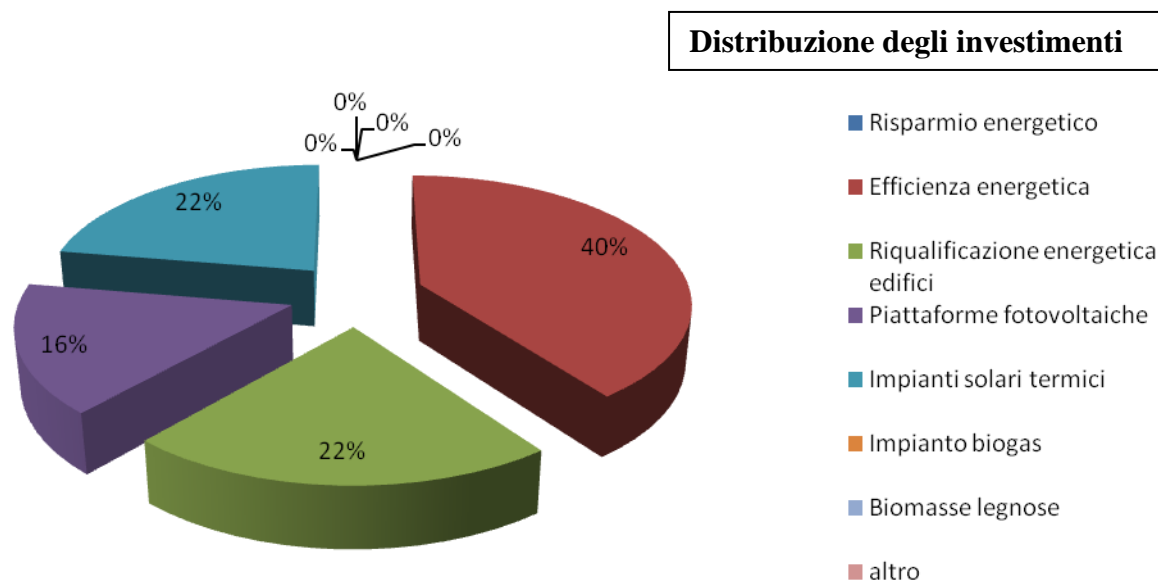
lo sviluppo sostenibile in Italia", in cui già si stabiliva che "almeno il 30% dei beni acquistati debba rispondere anche a requisiti ecologici; il 30-40% del parco dei beni durevoli debba essere a ridotto consumo energetico, tenendo conto della sostituzione e facendo ricorso al meccanismo della rottamazione".

Il Piano Energetico Locale potrà essere, quindi, un valido **strumento per favorire la crescita di un "mercato verde"**, attraverso:

1. L'inserimento di criteri di preferibilità ambientale nelle procedure di acquisto della Pubblica Amministrazione nell'ambito dell'offerta economicamente più vantaggiosa;
2. La possibilità di considerare i sistemi di etichettatura ambientale come mezzi di prova per la verifica di requisiti ambientali richiesti;
3. La possibilità di considerare le certificazioni dei sistemi di gestione ambientale (EMAS - ISO 14001) come mezzi di prova per la verifica delle capacità tecniche dei fornitori per la corretta esecuzione dell'appalto pubblico.

Il Piano d'Azione è stato sviluppato per analizzare le specificità dei territori in esame, al fine di definire le potenzialità ed individuare le criticità. Un'analisi puntuale della "situazione energetica" del territorio facilita definizione di un corretto piano degli investimenti puntuale ed efficace.

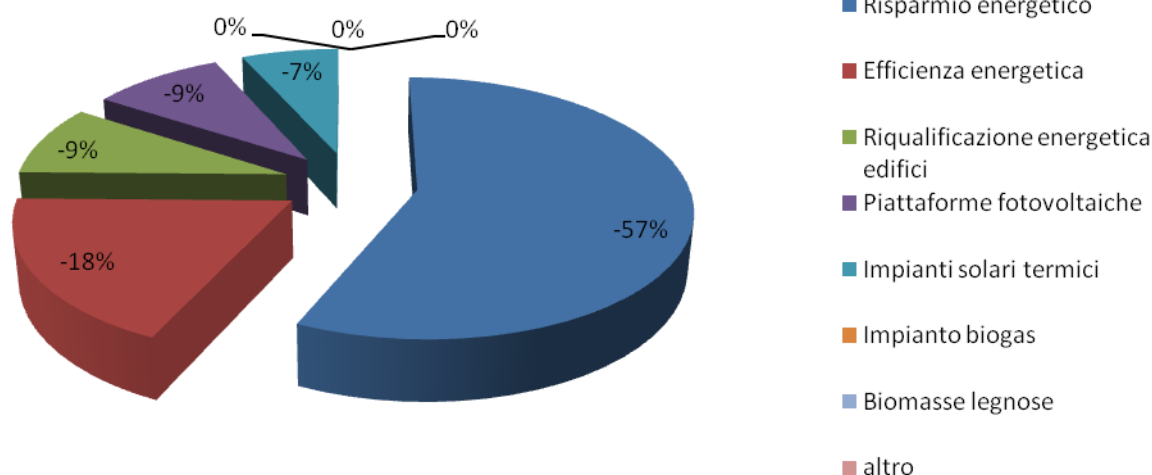
Nel territorio di Bentivoglio, come si evince dal grafico in calce, la voce "riduzione dei consumi" assorbe il 62% degli investimenti, mentre la produzione di energia solare (fotovoltaica e termica) contribuisce per il 38%. Le azioni rivolte al coinvolgimento dei cittadini, quali: "riduzione dei consumi" e sviluppo di "produzione di energia solare" rappresentano il 100% del totale degli investimenti sul territorio.



Gli investimenti legati alla voce "risparmio energetico" sono considerati trascurabili, non riguardando, infatti, interventi su impianti, edifici già esistenti e/o l'installazione di nuovi, ma attività di sensibilizzazione e formazione sulla cittadinanza. Una corretta ed efficace attività di sensibilizzazione dei cittadini si rifletterà, al 2020, in una sensibile riduzione dei costi in bolletta che inciderà per il 57% sui risparmi complessivi. La modifiche delle

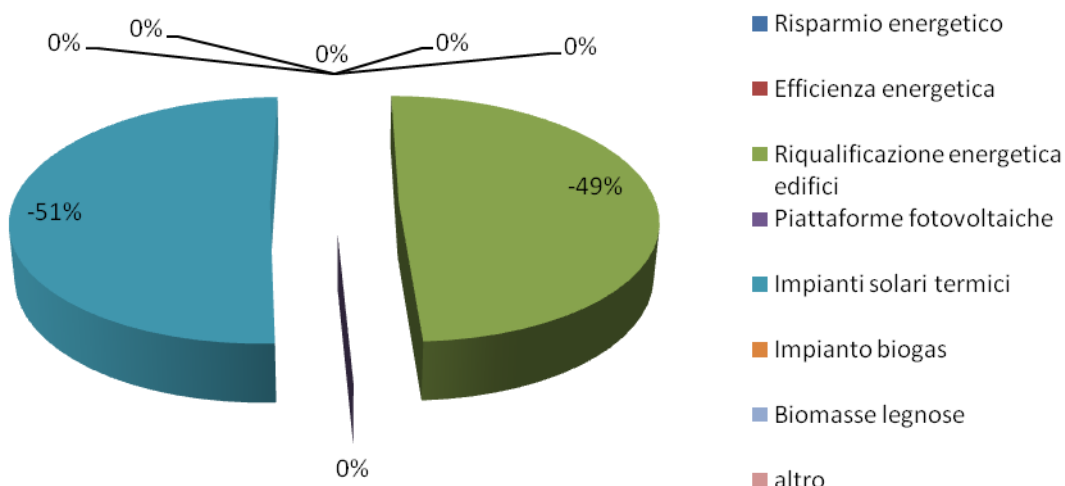
abitudini quotidiane porterebbe ad un sensibile risparmio economico sulle bollette, liberando, potenzialmente, fondi per ulteriori investimenti.

### Distribuzione dei risparmi in bolletta



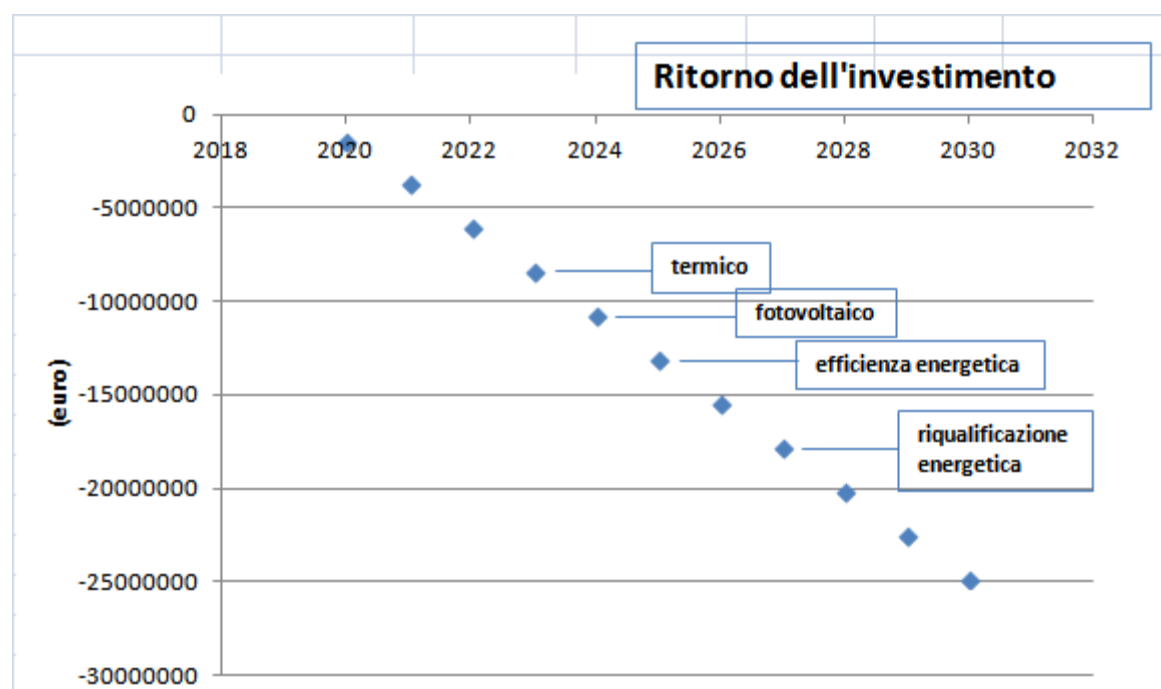
Attualmente, non sono previsti incentivi nazionali specificatamente indirizzati ad attività che promuovono il “risparmio energetico”, nonostante la riduzione dei consumi sia una voce chiave ed essenziale nel percorso per il conseguimento degli obiettivi del piano. I fondi resi disponibili per gli investimenti saranno indirizzati all’acquisizione di beni specifici volti a garantire efficienza energetica e/o produzione di energia da fonte rinnovabile.

### Distribuzione degli incentivi



Il 100% degli incentivi nazionali sarà invece legato all’acquisto di beni volti a ridurre direttamente i consumi dei vettori energetici fossili, attraverso la riqualificazione energetica degli edifici residenziali/industriali e l’installazione di impianti solari termici.

Il punto di pareggio dell'investimento complessivo risulta intorno al 2020.



Dal 2022, il conto economico risulta in positivo prevalentemente dovuto alla riduzione sulle bollette dovuta all'azione di risparmio energetico. L'ammortamento degli investimenti sugli interventi segue la seguente scaletta indicativa:

- Al VII° anno nel 2023 per gli impianti di solare termico e biogas
- Al VIII° anno nel 2024 per gli impianti fotovoltaici
- Al IX° anno nel 2025 per gli impianti legati all'efficienza energetica
- Al XI° anno nel 2027 per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici residenziali

Dopo il 2020, il territorio comunale può considerare di ricevere un "contributo" di circa 2,3 milioni euro all'anno in termini di riduzione dei costi delle bollette e di incentivi. All'interno di questa analisi, per semplicità, non sono stati contabilizzati gli eventuali incentivi derivati dalla gestione dei crediti sulle emissioni e dai Certificati Bianchi.

Questo esercizio economico vuole, quindi, rappresentare uno scenario semplificato degli investimenti, da considerarsi indicativo e non esaustivo della sostenibilità del Piano d'Azione al 2020.

**SCHEDE RIASSUNTIVE DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO D'AZIONE**

## Azione 1 - Piano di formazione dell'amministrazione pubblica

### Descrizione dell'azione

Saranno attivate azioni di **formazione del personale comunale sui temi ambientali ed energetici** cercando di formare e rendere operativa, all'interno dell'ente, un'unità di comunicazione e partecipazione e di organizzare un servizio di consulenza per Aziende e cittadini (Sportello energetico e/o Energy manager).

Sarà costituita un organismo (**consulta ambientale** o simile), che sarà coinvolta nelle azioni, nella promozione, nel monitoraggio del PAES, al fine di istituzionalizzare e proseguire il processo partecipativo avviato col PAES.

### Ruolo del Comune

- Individuare un ufficio interno che faccia da riferimento, coordinare e supervisionare il lavoro; mettere a disposizione spazi e strumenti operativi.
- Attivarsi per l'organizzazione specifica del servizio di consulenza per Aziende e cittadini.

### Punti di forza

- Un unico punto di riferimento in grado di accompagnare nelle pratiche, informare, dare consigli tecnici. L'attivazione di questo tipo di servizio può incrementare il numero di cittadini che attuano interventi di risparmio energetico e si interessano alla tematica, ecc..

### Criticità

- Scarsa disponibilità economica e di risorse umane negli Enti pubblici;
- Il coinvolgimento di soggetti esterni all'Ente va valutato con attenzione.

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Privati, Fondi regionali
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Ufficio pianificazione territoriale e lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	kWh prodotti

### Azione 2 - Promozione del risparmio energetico e della Partecipazione

#### Descrizione dell'azione

L'Amministrazione intende creare uno **sportello energia** a disposizione di cittadini e imprese in grado di rispondere a domande, informare, fornire supporti tecnico e burocratico.

Il Comune di Bentivoglio sarà promotore attivo delle finalità del «Patto dei Sindaci» su scala Comunale e sovra comunale, progettando interventi e coordinando le proprie azioni, impegnandosi in prima linea nella diffusione di una nuova cultura che porti sulla strada del 20-20-20. Saranno intensificate le **relazioni durature** coi comuni limitrofi e confronti con realtà dalle quali sia possibile prendere spunto e migliorare le proprie iniziative o condividere costi e risorse per progetti poco accessibili ad un singolo comune.

L'amministrazione promuoverà azioni virtuose di riduzione dei consumi energetici attraverso **azioni di sensibilizzazione ed educazione** a consumare meglio l'energia a disposizione, da svolgersi con iniziative specifiche come l'attivazione del servizio di Sportello energetico per il cittadino ed incontri pubblici. Lo Sportello avrà il ruolo di informare i cittadini sulle tematiche del risparmio energetico, della sostenibilità e delle possibilità di incentivazione statali e regionali. Lo Sportello promuoverà *audit* energetici di 1° livello in tutti i settori del residenziale, terziario e industriale.

L'amministrazione garantirà ai cittadini di avere accesso facile, immediato e chiaro alle informazioni, ai pareri di esperti e ad un supporto professionale per agire negli ambiti individuati come strategici da questo PAES (risparmio energetico, rifiuti, trasporti, ecc.).

Sarà avviata una **collaborazione sistematica con la scuola e con le associazioni** di cittadini per sensibilizzare la popolazione giovane e adulta sugli argomenti collegati al risparmio energetico. Anche nella biblioteca sarà istituita una sezione specifica dove si possa reperire materiale sulle tematiche del PAES (energia, stili di vita, consumi). e presso gli istituti scolastici sarà previsto uno spazio di raccolta e riuso dei materiali di recupero adatto alle attività laboratoriali della scuole materna e primaria del Comune.

L'utilizzo della "**progettazione partecipata**" sarà uno strumento costante nell'azione sui temi ambientali, promuovendo un rapporto/confronto permanente fra l'azione dell'Amministrazione e i cittadini e le Aziende. Informazioni specifiche e tecniche saranno forniti con il ricorso al sito web, alle newsletter, al giornalino comunale (sezione dedicata con raccolta normative, esperienze dirette dei cittadini, dispense aggiornate,...). L'informazione sarà il più possibile estesa, anche per mezzo di incontri periodici con le famiglie e la fornitura di beni promozionali del risparmio (lampade, riduttori erogazione acqua, ecc.).

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

---

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Privati, Fondi regionali
<b>Stima del risparmio energetico</b>	680 TEP di consumo finale lordo
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	2.167 t/a
<b>Responsabile</b>	Ufficio pianificazione territoriale e lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	kWh prodotti



### **Azione 3 - Piano di riqualificazione dell'illuminazione pubblica in un'ottica di "Smart City"**

#### **Descrizione dell'Azione**

L'Amministrazione di Bentivoglio dispone di un censimento aggiornato dei propri impianti di illuminazione pubblica basato su un rilievo geo-referenziato dei punti luce; questo verrà finalizzato alla redazione del PRIC (Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale) che conterrà la progettazione preliminare degli interventi pubblici e fornirà una norma di riferimento per gli interventi dei privati.

I consumi elettrici della pubblica illuminazione risultano di circa 594.931 kWh/anno (pari a circa 51 TEP, con emissione di circa 287 ton/a di CO<sub>2</sub>).

Il risparmio prevedibile sarà di circa 230.000 kWh/a pari a circa il 39%, per un costo di circa 600.000 euro.

L'azione oltre al valore di risparmio intrinseco è la premessa per successivi interventi: il progetto prevede a bordo delle armature una tecnologia in grado fare dei singoli corpi illuminanti i nodi base, interconnessi a una rete in radiofrequenza. Questa, grazie alla sua potenzialità di trasferire flussi di dati in pochi secondi e di essere interfacciabile con molteplici tipi di apparecchiature con diverse funzionalità, si configurerà come una vera e propria *smart grid*, che oltre al raggiungimento di un ulteriore risparmio energetico per il Comune, consentirà di fornire ad Aziende e cittadini servizi in un'ottica di *smart city*.

Al progetto si aggiunge la riqualificazione dell'illuminazione interna, nell'ambito delle riqualificazioni energetiche degli edifici e dei cimiteri, e quella di impianti sportivi.

#### **Ruolo del Comune**

- Progettazione, coordinamento e supervisionare;
- Attivarsi per trovare le risorse necessarie (E.S.Co., gare UE, contratti di disponibilità, ecc.).

#### **Punti di forza**

Alla nuova piattaforma potranno essere integrati servizi a basso costo ed ad alto valore aggiunto per cittadini e Aziende, quali, ad esempio:

- Telecontrollo consumi edifici pubblici;
- Telecontrollo produzione rifiuti;
- Rilevamento e studio dei flussi veicolari.

#### **Criticità**

- Operare nel regime attuale del patto di stabilità;
- La ridotta disponibilità economica e di risorse umane negli Enti pubblici può essere superata raggiungendo una "massa critica" adeguata a potere arrivare ai finanziamenti europei, nazionali e regionali.

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

---

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	600.000 euro (attraverso un sistema di concessione o contratto di disponibilità da pagare con il risparmio sui consumi energetici e con la possibilità di "vendere" il servizio a privati)
<b>Finanziamento</b>	Privati, Fondi regionali + ESCO
<b>Stima del risparmio energetico</b>	230.000 kWh/a (20 TEP di consumo finale lordo)
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	111 t/a
<b>Responsabile</b>	Ufficio pianificazione territoriale e lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	kWh prodotti

## **Azione 4 - Riqualificazione della gestione calore e certificazione energetica di tutti gli edifici pubblici**

### **Descrizione dell'azione**

Gli edifici pubblici saranno tutti oggetto di redazione dei certificati energetici e della diagnosi energetica per individuare gli interventi più opportuni e più efficaci dal punto di vista della diminuzione dei consumi.

Sarà realizzata la tele gestione dei consumi con la sostituzione di parti vetuste degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento degli edifici. Gli interventi saranno in questo modo programmati e finanziati mediante risorse proprie o mediante la convenzione col rivenditore dell'energia. Oltre agli impianti di produzione di energia termica, si valuteranno opere di riqualificazione energetica degli edifici suggerite dalle diagnosi effettuate e la riduzione dei consumi mediante adozione di corpi illuminanti a basso consumo.

L'Amministrazione provvederà al monitoraggio continuo di consumi delle strutture mediante telecontrollo con rendicontazione dei risparmi energetici ottenuti e verifica dei consumi per ciascun edificio.

### **Ruolo del Comune**

- Progettazione, coordinamento e supervisionare;
- Attivarsi per trovare le risorse necessarie (E.S.Co., gare UE, contratti di disponibilità, ecc.).

### **Punti di forza**

- La ridotta disponibilità economica e di risorse umane negli Enti pubblici può essere superata raggiungendo una "massa critica" adeguata a potere arrivare ai finanziamenti europei, nazionali e regionali.

### **Criticità**

- Costi e difficoltà di reperire le risorse per far fronte ad essi;
- Operare nel regime attuale di patto di stabilità.

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	Non definito
<b>Finanziamento</b>	Privati, Fondi regionali + ESCO
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non definito
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	Non definito
<b>Responsabile</b>	Ufficio pianificazione territoriale e lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	kWh prodotti

## **Azione 5 - Installazione pannelli fotovoltaici sugli edifici pubblici e privati del territorio comunale**

### **Descrizione dell'azione**

L'azione è connessa con l'azione di riqualificazione energetica degli edifici pubblici.

Utilizzando le superfici coperte degli edifici pubblici correttamente esposti si installeranno pannelli fotovoltaici con scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta senza escludere la possibilità di realizzare altri parchi fotovoltaici pubblici (aree di marginalità, copertura di parcheggi). I nuovi impianti si aggiungeranno a quelli esistenti.

Per i propri impianti l'Amministrazione beneficerà delle riduzioni di costo tramite lo scambio sul posto e la vendita dell'energia in eccesso.

Si attiveranno iniziative tese alla fattibilità di realizzazione di impianti pubblici su coperture private in concessione, con possibilità di partecipazione da cittadini ed imprese (fotovoltaico del Sindaco). Si tratta infatti di facilitare il 'diritto di accesso alle rinnovabili' per quei cittadini che non hanno un tetto proprio o non in posizione favorevole.

Si dovranno trovare i meccanismi corretti per realizzare e monitorare l'esistenza, la realizzazione e le prestazioni degli impianti realizzati dai privati.

Oltre alle azioni dirette di cui sopra, le Amministrazioni Comunali favoriranno la realizzazione di impianti fotovoltaici privati per un totale di 0,9 MW, realizzando complessivamente una potenza installata pari a 17,6 MWp.

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	Non quantificabile
<b>Finanziamento</b>	Comune e Regione + Privati
<b>Stima dei TEP prodotti da fonte rinnovabile</b>	Non quantificabile
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	Non quantificabile
<b>Responsabile</b>	Ufficio Lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	- kWh prodotti/anno - Contatore potenza installata registrata dal sito del GSE

## **Azione 6 - Promozione della limitazione al Consumo di suolo e della riqualificazione energetica degli edifici privati e dell'edilizia sostenibile negli strumenti di pianificazione urbanistica ed edilizia**

### **Descrizione dell'Azione**

Il Comune di Bentivoglio intende sviluppare nei nuovi strumenti di pianificazione territoriale urbanistica ed edilizia in corso di adozione/approvazione (PSC, POC, PUA e RUE) azioni di incentivazione delle azioni sostenibili in conformità alla normativa vigente, in attuazione del D.Lgs 192 del 19/08/2005, del D.Lgs 311 del 29/12/2006, della Delibera di Assemblea legislativa regionale n. 156/2008 e delle altre disposizioni legislative vigenti.

Al fine di consentire una riqualificazione del patrimonio immobiliare esistente piuttosto che la aggiunta di patrimonio nuovo ma, per quanto in classe energetica elevata, comunque aggiuntivo rispetto alla situazione attuale, il Comune fisserà nel RUE norme urbanistiche che,

- prevedano disincentivazioni di Su nel caso di interventi di Nuova costruzione su terreno non occupato qualora non si preveda il rispetto non solo dei requisiti obbligatori ma anche di quelli volontari per l'ottenimento di performances energetiche elevate (edifici classe A);
- favoriscano con incentivazione di Su le riqualificazioni/riedificazioni energetiche negli ambiti consolidati e negli ambiti di ristrutturazione;

Attraverso una attenta gestione dei POC, sarà favorita l'attivazione preliminare degli ambiti di nuova costruzione residui del PRG in vigore, prima di attivare i nuovi ambiti previsti nella programmazione ventinquennale del PSC.

Saranno incentivati gli accreditamenti di Certificatori energetici indipendenti dal costruttore e dal committente/acquirente.

### **Ruolo del Comune**

- Progettazione, coordinamento e supervisionare.

### **Punti di forza**

- Le normative regionali, nazionali e europee supportano questa impostazione;
- La prosecuzione del sistema di riduzioni fiscali per gli interventi di ristrutturazione delle abitazioni a fini di risparmio energetico.

### **Criticità**

- Il perdurare della crisi economica del settore edilizia, difficoltà di finanziamenti.

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

---

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	2,3 milioni euro
<b>Finanziamento</b>	Privati, Fondi regionali + ESCO
<b>Stima del risparmio energetico</b>	142 TEP di consumo finale lordo
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	509 t/a
<b>Responsabile</b>	Ufficio pianificazione territoriale e lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	kWh prodotti

## Azione 7 - Creazione delle Comunità solari

### Descrizione dell'azione

L'Amministrazione favorirà l'associazione dei cittadini e la formazione di società di scopo, anche a partecipazione e/o proprietà diffusa (E.S.Co., cooperative, etc.) per favorire le attività oggetto del PAES nelle residenze e nel territorio in genere tramite il finanziamento degli aderenti e procedure di *crowd financing* (processo collaborativo di un gruppo di persone che utilizzano il proprio denaro in comune per supportare gli sforzi di persone ed organizzazioni).

Per questo favorirà la messa a disposizione da parte dei privati per la realizzazione di impianti fotovoltaici per una potenza di almeno 0,9 MWp che in parte saranno affidati ad una cooperativa a cui potranno aderire i cittadini. Attraverso l'adesione alla Comunità solare si costituirà un fondo sociale utilizzabile da parte dei soci per azioni di risparmio energetico in linea con il PAES (es.: acquisto nuove caldaie ad alto rendimento, elettrodomestici a basso consumo, ecc.). Tale iniziativa permetterà di promuovere l'auto-sufficienza energetica quale traguardo a cui tendere al fine di ridurre la dipendenza del territorio da fonti energetiche esterne.

Ad esempio si potrebbe pensare a:

Piattaforme fotovoltaiche di quartiere:	0,9 MWp (88 TEP su consumo finale lordo)
Impianti solari termici:	1.705 mq (112 TEP)
Riduzione consumi nel settore residenziale:	33 TEP
Riduzione consumi nel settore terziario:	101 TEP
Riduzione consumi nel settore industriale:	61 TEP
Famiglie coinvolte:	426

Tempi	2014 - 2020
Stima dei costi	8,3 milioni euro
Finanziamento	Privati
Stima del risparmio energetico	195 TEP su consumo finale lordo
Stima dei TEP prodotti da fonte rinnovabile	200 TEP su consumo finale lordo
Stima riduzione CO2	1.855 t/a
Responsabile	Ufficio Ambiente e Lavori pubblici
Indicatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero cittadini aderenti alla Comunità solare,</li> <li>- kWh risparmiati,</li> <li>- numero di aziende e privati coinvolti nelle diverse attività</li> </ul>

### **Azione 8 - BIOGAS: Produzione di energia elettrica e di biometano da scarti di industrie alimentari, scarti verdi e Forsu da immettere in rete e (opzione secondaria) da utilizzare per produzione di energia mediante cogenerazione.**

#### **Descrizione dell'azione**

La riqualificazione degli edifici, l'efficientamento della produzione e la diffusione del solare termico potrà ridurre il consumo termico delle abitazioni o dei capannoni ma difficilmente l'uso del gas metano potrà essere completamente sostituito con riscaldamento elettrico tipo pompa di calore in quanto occorrerebbe trasformare gli edifici esistenti per essere riscaldati in bassa entalpia.

Per questo motivo, nel futuro, la riqualificazione energetica degli edifici non potrà comunque eliminare completamente l'utilizzo del gas metano per alimentare le caldaie a condensazione.

In base a questa ipotesi, si può provare a calcolare la quantità minima di gas metano che il territorio dovrà comunque utilizzare nel futuro anche se, utopisticamente, tutti gli edifici esistenti nei settori residenziale e industriale vengano riqualificati rispettivamente in classe C con un consumo medio di 70 kWh/mq anno rispetto agli attuali 180,3 kWh/mq anno e in classe B con un consumo di 48 kWh/mq anno rispetto agli attuali 138 kWh/mq anno. Una seconda ipotesi, abbastanza difficile da perseguire ma possibile, è data da un solare termico diffuso su tutte le famiglie al fine di coprire i consumi dell'acqua calda sanitaria. La riduzione dei consumi di gas metano si assesterebbe intorno a 0,67 milioni di metri cubi. Questa quantità residua di gas metano consumato per il riscaldamento dovrà essere coperta per l'80% da energia termica rinnovabile nel 2050 pari a 0,54 milioni metri cubi. Se volessimo coprire questa quantità con biometano utilizzando la rete di distribuzione del gas naturale, allora occorrerebbe realizzare sul territorio l'equivalente di circa un quarto di un impianto degli attuali impianti standard da un MWp elettrico in grado di produrre 2 milioni di metri cubi di biometano ogni anno da immettere nella rete di distribuzione del gas naturale.

Appena le normative nazionali lo consentiranno, le Amministrazioni comunali favoriranno la riconversione degli impianti esistenti a biogas ad impianti per la produzione di biometano con immissione diretta di almeno 0,5 milioni di metri cubi di biometano prodotto nella rete di distribuzione generale del gas naturale.

Le Amministrazioni comunali favoriranno altresì, indipendentemente dalla produzione di biometano, la produzione di energia elettrica o termica degli impianti esistenti a partire esclusivamente da matrici organiche di scarto già presenti sul territorio: scarti dell'agricoltura, materia vegetale proveniente da sfalci e potature (frazione verde da raccolta rifiuti), e eventuale produzione agricola locale di vegetali non idroesigenti a rapido accrescimento soltanto ad integrazione, così come l'utilizzino della FORSU (frazione Umida del Rifiuto Solido Urbano) e/o scarti dell'industria alimentare. La costituzione della filiera locale per l'alimentazione degli impianti dovrà essere preceduta da un'attenta analisi del territorio al fine di valutarne la sostenibilità ambientale e economica così come la



possibilità tecnica di riconvertire gli impianti stessi che sono attualmente alimentati da biomassa dedicata.

Per l'alimentazione degli impianti l'unica filiera sostenibile non può che essere quella locale in grado di ridurre le emissioni legate al trasporto del materiale per l'alimentazione degli impianti. Scarti e rifiuti organici prodotti dall'agricoltura, dalle industrie agroalimentari, dalla popolazione sono matrici che possono essere utilizzate per la produzione di biogas e va primariamente favorito questo tipo di utilizzo, anziché quello dei prodotti derivanti da colture dedicate, con la limitazione prevista dalle norme della Regione. Una filiera per la gestione degli scarti organici su scala locale favorisce la riduzione delle emissioni legate agli spostamenti di tale materiale verso i grandi impianti di trattamento centralizzati.

La riconversione degli impianti esistenti a biogas in impianti per la produzione di biometano da immettere nella rete di distribuzione del gas naturale (circa 2 milioni di metri cubi/anno) è sufficiente per la copertura del fabbisogno minimo di energia rinnovabile termica da fornire al settore residenziale a valle di una completa riqualificazione del settore residenziale. Questo eccesso può quindi essere gestito nell'ambito dell'Unione al fine di riequilibrare gli eventuali debiti/crediti che si potrebbero verificare nei bilanci energetici dei singoli Comuni al 2020 per il raggiungimento degli obiettivi comunali in cui i Comuni che hanno maturato un credito di biometano possono metterlo a disposizione del debito contratto da altri.

### ***Ruolo del Comune***

- Individuare un ufficio interno che faccia da riferimento, coordinamento e supervisione;
- Ricercare e segnalare le possibilità di accesso a finanziamenti sia per l'Ente sia per i privati;
- Coordinare le scelte con analoghe di altri Comuni, per trovare soluzioni che raggiungano dimensioni di scala di efficienza.

### ***Punti di forza***

- Riduzione dei costi di raccolta e smaltimento rifiuti.

### ***Criticità***

- Impossibilità attuale dell'immissione in rete del gas prodotto;
- Trovare la corretta composizione del materiale da inviare alla digestione in grado di garantire l'economicità del processo (almeno a costo zero, possibilmente con un profitto per l'Ente).

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

---

Tempi	2014 - 2050
Stima dei costi	Non definito
Finanziamento	Comune e Regione + Privati
Stima dei TEP prodotti da fonte rinnovabile	Non definito
Stima riduzione CO2	Non definito
Responsabile	Ufficio pianificazione territoriale
Indicatori	Consumi energetici, kWh/mq

## **Azione 9 - Sviluppo di micro reti di teleriscaldamento/raffrescamento tramite vettori energetici solidi**

### **Descrizione dell'azione**

L'Amministrazione prevederà e favorirà nelle nuove lottizzazioni una rete di micro reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, particolarmente nei siti dove sono presenti grandi utenze (commerciale, condomini) e negli ambiti produttivi.

Le reti potranno essere alimentate attraverso l'utilizzo di biomasse legnose in forma di cippato o pellets gestite tramite la realizzazione di una filiera locale per la gestione del calore.

Potranno essere favorite anche soluzioni che utilizzano la geotermia e eventualmente anche gas di rete in alimentazione di impianti di micro-cogenerazione.

Tali reti saranno previsti nella programmazione e pianificazione urbanistica; la loro realizzazione potrà avere una forma di premialità in sede di approvazione dei relativi PUA/POC.

<b>Tempi</b>	2014 - 2020
<b>Stima dei costi</b>	Nessun investimento
<b>Finanziamento</b>	Privati
<b>Stima del risparmio energetico</b>	Non definito
<b>Stima riduzione CO<sub>2</sub></b>	Non definito
<b>Responsabile</b>	Ufficio pianificazione territoriale e lavori pubblici
<b>Indicatori</b>	- Tonnellate di materia vegetale utilizzata - Ore di funzionamento degli impianti

### **Ruolo del Comune**

- Conformare la normativa urbanistico-edilizia (RUE, POC).

### **Punti di forza**

- Riduzione dell'impiego di metano di rete.

### **Criticità**

Prevedere un rapporto corretto fra disponibilità e reperibilità di materia prima vegetale a filiera corta e richiesta dell'impianto.

## Azione 10 - Mobilità

**Mobilità.** Verrà monitorata la dinamica dei flussi di traffico per riconoscere aree o tragitti particolarmente congestionati; il Comune cercherà di favorire la riduzione della domanda di mobilità, nel lavoro e nei diversi aspetti della vita dei cittadini. Questo sia tramite la programmazione urbanistica che con accordi provinciali, in particolare con i Comuni contigui.

Sarà utile rivedere il sistema parcheggio nei centri abitati per disincentivare l'utilizzo dell'auto per brevi o brevissimi tragitti; questo anche nell'ottica di promuovere una politica di educazione alla riduzione dell'uso dell'auto, di rispetto per i pedoni e verso l'obiettivo di arrivare anche alla creazione di aree non accessibili alle auto ove possibile.

Si incentiverà inoltre l'uso delle le auto a metano ed elettriche.

**Eco turismo.** Tramite percorsi specifici saranno individuate e messe in rete tutte quelle attività (dall'enogastronomia alle aree naturalistiche, storico-architettoniche, sportive), che possano anche avere potenzialità economiche e creare ulteriori positivi interessi verso la tutela dell'ambiente e la commercializzazione di prodotti biologici a "chilometri zero".

Tempi	2014 - 2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Fondi propri, finanziamenti regionali o europei
Stima del risparmio energetico	Direttamente: nessuno o comunque non quantificabile
Stima riduzione CO2	391 t/a
Responsabile	Ufficio Pianificazione territoriale
Indicatori	numero di auto elettriche o a metano

### ***Ruolo del Comune***

- Progettazione, coordinamento e supervisione;
- Attivare azioni promozionali soprattutto dedicate alla popolazione giovane in collaborazione con le scuole;
- Progettare azioni promozionali attraverso i media specializzati;
- Migliorare o creare la documentazione promozionale e la segnaletica stradale;
- Favorire l'insediamento di un distributore di metano per auto;
- Favorire le iniziative per l'installazione di colonnine di ricarica delle auto elettriche.

### ***Punti di forza***

- La qualità del territorio.

### ***Criticità***

- Stimolare supporti di sostegno (sponsorizzazioni).

## Azione 11 - Incentivazione della raccolta differenziata dei rifiuti urbani

### Descrizione dell'azione

Da maggio 2013 è attivo sul territorio il servizio porta a porta della raccolta rifiuti, e per l'anno 2013 (da maggio a dicembre) il Comune di Bentivoglio ha raggiunto il 72% di raccolta differenziata.

L'Amministrazione comunale perseguirà una **raccolta differenziata spinta** con l'obiettivo di raggiungere l'85% nel 2020, adottando la strategia rifiuti zero in proiezione al 2030. Gli obiettivi saranno soprattutto relativi alla diminuzione dei quantitativi di rifiuti indifferenziati e alla massimizzazione della raccolta del rifiuto verde e della frazione organica.

In base a questo scenario e mantenendo costante, in via conservativa, il dato di produzione dei rifiuti pari a quello del 2010, allora la quantità di rifiuti indifferenziati destinati alla termovalorizzazione o a conferimento in discarica dovrebbe scendere a circa 893 ton/a per un valore emissivo di 646 ton/a di anidride carbonica equivalente secondo il modello LACKS inferiore a quello di 2.410 ton/a dell'anno 2010.

Il comune adotterà iniziative di diminuzione dei rifiuti quali:

- potenziamento dell'utilizzo del centro di raccolta comunale, per le tipologie attualmente non previste;
- incentivare il compostaggio, l'uso di prodotti riutilizzabili (pannolini, prodotti sfusi, ecc.), la diminuzione dei rifiuti prodotti (incentivazione della differenziata nelle aziende e nelle comunità) e obbligo della raccolta differenziata e dell'uso di stoviglie compostabili nelle feste presso il centro ricreativo attrezzato e nelle altre manifestazioni;
- favorire l'attivazione presso le scuole di campagne premianti per la raccolta differenziata spinta (carta, plastica, turaccioli in sughero, lattine) anche attraverso la partecipazione a campagne CONAI che possano portare fondi per l'attività didattica;
- calcolo puntuale della tariffa/tassa rifiuti, con metodologia proporzionale ai rifiuti prodotti;
- promuovere l'uso dell'acqua potabile di rete, con la promozione dell'utilizzo domestico e utilizzo di acqua di rete nelle mense scolastiche e aziendali.

Tempi	2014 - 2020
Stima dei costi	Non quantificabile
Finanziamento	Fondi propri, finanziamenti regionali o europei
Stima del risparmio energetico	Non quantificabile
Stima riduzione CO2	1.764 t/a
Responsabile	Ufficio Ambiente
Indicatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>- t/a di raccolta Forsu,</li> <li>- % raccolta differenziata,</li> <li>- % riduzione monte rifiuti pro capite</li> </ul>

### ***Ruolo del Comune***

- Progettazione, coordinamento e supervisione;
- Attivare azioni promozionali soprattutto dedicate alla popolazione giovane in collaborazione con le scuole con il coinvolgimento del corpo insegnante.

### ***Punti di forza***

- I risultati già raggiunti;
- La sensibilità dimostrata dalla maggioranza dei cittadini.

### ***Criticità***

- Necessità di stabilire un rapporto di informazione più efficace con i cittadini residenti di altra nazionalità che dimostrano minore sensibilità al problema della raccolta differenziata;
- Stabilire un rapporto di convincimento/collaborazione con le associazioni che organizzano manifestazioni, feste, ecc. affinché la raccolta differenziata sia applicata anche in occasione di questi eventi.

**RIASSUNTO DELLE AZIONI PREVISTE INCARDINATE  
NEGLI ASSI DI AZIONE DEL PAES**

<b>Assi</b>		<b>Azioni</b>	<b>importanza</b>
1	sviluppo di processi decisionali inclusivi	AZIONE 1	COGENTE
2	Sviluppo della formazione locale	AZIONE 1	COGENTE
3	Prevenzione attraverso il risparmio energetico ed efficienza energetica	AZIONE 2 AZIONE 3 AZIONE 4 AZIONE 6 AZIONE 11	COGENTE
4	Qualificazione edilizia, urbana e territoriale	AZIONE 4 AZIONE 6	COGENTE
5	Implementazione della produzione di energia da fonte rinnovabile	AZIONE 5 AZIONE 7	COGENTE
6	Implementazione della produzione di vettori energetici gassosi	AZIONE 8	NON COGENTE
7	Implementazione della produzione di vettori energetici solidi	AZIONE 9	NON COGENTE
8	Promozione della mobilità sostenibile	AZIONE 10	COGENTE
9	Programmazione locale, informazione e comunicazione	AZIONE 1 AZIONE 2	COGENTE
10	Monitoraggio delle azioni	AZIONE 7 AZIONE 3	COGENTE



## **TAVOLE ALLEGATE**

## Piano energetico di BENTIVOGLIO - 2014

### ALLEGATO A

CONSUMI ELETTRICI A BENTIVOGLIO - ANNO 2008, 2009 e 2010 (Fonte: ENEL)

COMUNE	ANNO	CATEGORIA_MERCEOLOGICA	Valori TENSIONE			Numero CLIENTI			ENERGIA (kWh) totale	Numero CLIENTI totale
			ENERGIA (kWh)			AT	MT	BT		
			AT	MT	BT	AT	MT	BT		
Bentivoglio	2008	AGRICOLTURA	-	-	425.031	-	-	56	425.031	56
		USO DOMESTICO	-	-	6.279.233	-	-	2.726	6.279.233	2.726
		INDUSTRIA	-	27.633.502	3.804.812	-	18	145	31.438.314	163
		TERZIARIO	-	21.427.210	13.962.342	-	26	486	35.389.553	512
	<b>2008 Totale</b>		-	<b>49.060.712</b>	<b>24.471.419</b>	-	<b>44</b>	<b>3.413</b>	<b>73.532.132</b>	<b>3.457</b>
	2009	AGRICOLTURA	-	-	481.020	-	-	56	481.020	56
		USO DOMESTICO	-	-	6.509.237	-	-	2.726	6.509.237	2.726
		INDUSTRIA	-	25.604.666	3.494.011	-	19	145	29.098.677	164
		TERZIARIO	-	23.380.385	13.296.060	-	27	486	36.676.445	513
	<b>2009 Totale</b>		-	<b>48.985.051</b>	<b>23.780.329</b>	-	<b>46</b>	<b>3.413</b>	<b>72.765.380</b>	<b>3.459</b>
	2010	AGRICOLTURA	-	-	509.293	-	-	56	509.293	56
		USO DOMESTICO	-	-	6.673.040	-	-	2.726	6.673.040	2.726
		INDUSTRIA	-	30.649.014	3.317.683	-	19	145	33.966.697	164
		TERZIARIO	-	25.520.120	13.815.496	-	28	486	39.335.615	514
	<b>2010 Totale</b>		-	<b>56.169.133</b>	<b>24.315.512</b>	-	<b>47</b>	<b>3.413</b>	<b>80.484.646</b>	<b>3.460</b>



**ALLEGATO C**

Fonte: Studio ISTAT- ASIA (Archivio Statistico delle Imprese Attive)

*Numero imprese per Sezione di attività economica e Settore di attività economica - comuni:  
Bentivoglio - 2008 (esclusa Alta Valmarecchia)*

Sezione di attività economica	Industria in senso stretto	Costruzioni	Commercio, trasporti ed alberghi	Altri servizi	Totale
C - Attività manifatturiere	74	0	0	0	74
F - Costruzioni	0	61	0	0	61
G - Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	0	0	98	0	98
H - Trasporto e magazzinaggio	0	0	73	0	73
I - Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	0	0	13	0	13
J - Servizi di informazione e comunicazione	0	0	0	7	7
K - Attività finanziarie e assicurative	0	0	0	3	3
L - Attività immobiliari	0	0	0	29	29
M - Attività professionali, scientifiche e tecniche	0	0	0	32	32
N - Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	0	0	0	20	20
Q - Sanità e assistenza sociale	0	0	0	15	15
R - Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	0	0	0	3	3
S - Altre attività di servizi	0	0	0	13	13
<b>Totale</b>	<b>74</b>	<b>61</b>	<b>184</b>	<b>122</b>	<b>441</b>