



**COMUNE DI  
TOLVÉ**



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



*Comune di Tolve*

# PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

*Sustainable Energy Action Plan*





## WORKING GROUP

**Struttura di supporto:** ***PROVINCIA di POTENZA***

Pasquale SALERNO

**Coordinamento:** ***COMUNE di TOLVE***

Rocco VIGGIANO – Sindaco

Carlo GLISCI – Assessore Ambiente

***SOCIETA' ENERGETICA LUCANA (SEL)***

*Responsabile del progetto:*

Ing. Massimo SCUDERI

*Staff Patto dei Sindaci:*

Ing. Rocco DI TOLLA

Ing. Angelo PEPE

Dott.ssa Michela PINTO

**Assistenza tecnica:** Ing. Chiara ROMANO

Ing. Orazio NOTARFRANCESCO

Ing. Adriana MUSCIACCHIO



# Sommario

<b>Premessa.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Introduzione: il Patto dei Sindaci.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Riferimenti normativi.....</b>	<b>11</b>
2.1 Scenario internazionale.....	11
2.2 Scenario Europeo.....	12
2.3 Scenario nazionale.....	13
2.4 Scenario locale.....	14
2.5 La Società Energetica Lucana (SEL).....	15
<b>3. Strategia e traguardi generali.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Inquadramento territoriale e socio-economico.....</b>	<b>18</b>
<b>5. Inventario Base delle Emissioni (BEI).....</b>	<b>24</b>
5.1 La raccolta dati e la metodologia di calcolo.....	27
5.1.1 Energia elettrica.....	27
5.1.2 Gas naturale.....	28
5.1.3 GPL.....	30
5.1.4 Olio combustibile.....	31
5.1.5 Biomassa legnosa.....	31
5.1.6 Geotermia, biocarburanti, solare termico, carbone, lignite, oli vegetali ed altri combustibili fossili.....	32
5.1.7 Combustibili per autotrazione: benzina, gasolio e GPL.....	32
5.2 Consumi dell'Ente Locale.....	34
5.2.1 Parco edilizio.....	35
5.2.2 Parco veicoli.....	35
5.3 Bilancio territoriale.....	36
5.3.1 Analisi dei consumi energetici nei diversi settori.....	38
5.4 Bilancio delle emissioni.....	40
5.4.1 Analisi delle emissioni per settore.....	45
5.5 Produzione locale di energia.....	47
<b>6. Azioni pianificate al 2020.....</b>	<b>48</b>
1. Pubblica Illuminazione.....	51
3. Efficientamento immobili comunali.....	59
4. Fonti Rinnovabili.....	63
<b>Conclusioni.....</b>	<b>67</b>

<b>Allegati.....</b>	<b>69</b>
A.1 Proprietà fisiche dei carburanti.....	69
A.2 Proprietà fisiche della biomassa legnosa.....	69
A.3 Fattori di emissione per la produzione locale di energia rinnovabile.....	69
A.4 Calcolo semplificato di energia in fonte primaria previsto con un intervento di efficienza energetica.....	70
A.5 Trasmittanze delle chiusure degli edifici lucani distinte per epoca di costruzione espressa in $W/m^2 K$ .....	72
A.6 Valore limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in $W/m^2 K$ .....	72
A.7 Rifiuti.....	73
<b>Bibliografia e siti di riferimento.....</b>	<b>74</b>

## Premessa

Il costante aumento dei consumi energetici e i continui cambiamenti climatici hanno creato pressioni sempre più esasperate sull'ambiente: oggi non esiste attività dell'uomo per la quale non sia necessaria energia e gran parte di questo fabbisogno energetico viene soddisfatto attraverso la combustione di fonti fossili quali carbone, petrolio e gas naturale. Ciò comporta, non solo l'emissione in atmosfera di anidride carbonica che contribuisce ad alimentare il fenomeno dell'effetto serra, ma anche la dispersione non controllata di ossidi di carbonio, di azoto e di zolfo responsabili dell'inquinamento atmosferico e delle piogge acide.

E' quindi necessario che la società sviluppi una cultura del risparmio energetico nel rispetto dell'ambiente se si vuole preservare il Pianeta per le generazioni future.

L'obiettivo principale per la nostra società diventa quindi, la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, direttamente collegate ai consumi energetici di un territorio.

Nel raggiungimento di tale obiettivo, le autorità locali ricoprono un ruolo fondamentale, in quanto la mobilità locale, gli standard energetici e la realizzazione di centrali per la produzione di energia da fonti rinnovabili dipendono direttamente da decisioni prese a livello locale. Il *Comune di Tolve* ha riconosciuto l'importanza di intraprendere un processo che conduca ad un abbattimento delle emissioni di gas climalteranti di cui il proprio territorio è responsabile, e attraverso l'adesione all'iniziativa della *Commissione Europea* denominata "Patto dei Sindaci", si impegna entro il 2020 ad abbattere le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> del 20%, a ridurre i propri consumi energetici e ad aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili, attraverso la redazione di un *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)*.

Pertanto si è intrapreso questo processo chiedendosi:

- Quanta CO<sub>2</sub> è riconducibile alle attività svolte all'interno del territorio del comune di Tolve?
- È possibile ridurre tale quantitativo? Se sì, attraverso quali azioni?

La risposta a queste domande è stata trovata attraverso l'analisi svolta per la redazione del presente Piano d'Azione.

Lo studio condotto ha portato innanzitutto ad individuare tutti i vettori energetici presenti sul territorio, determinando quali tra questi siano causa di un maggior numero di emissioni; ed in

secondo luogo, ha permesso di determinare i settori responsabili della quota maggiore di emissioni. Facendo un'attenta analisi delle caratteristiche del territorio e focalizzando l'attenzione sui vettori e sui settori maggiormente energivori è stato possibile individuare delle azioni mirate e specifiche che nel tempo consentiranno di raggiungere gli obiettivi del 20-20-20.

*“Se c'è un modo di far meglio, trovalo”.*

*Thomas Alva Edison*



# 1. Introduzione: il *Patto dei Sindaci*

Sulla scia dell'ambizioso pacchetto “*Clima ed energia*”, attraverso il quale l'Unione Europea si è impegnata a ridurre le proprie emissioni di almeno il 20% rispetto ai valori del 1990 entro il 2020, la Commissione Europea ha lanciato nel 2008 il *Patto dei Sindaci* (*Convenant of Mayors*). L'iniziativa è aperta a tutte le città europee di ogni dimensione, con la finalità di coinvolgere attivamente le città ed i cittadini nello sviluppo di una politica energetica sostenibile.

Infatti, secondo l'UE le amministrazioni locali sono il punto chiave grazie alle quali si possono concretizzare gli obiettivi del “20-20-20”, in quanto esse hanno la possibilità di agire “dal basso” ed in modo mirato su tutti quei settori energivori di loro diretta competenza come ad esempio edilizia, trasporti e rifiuti. Le Amministrazioni Locali hanno quindi un ruolo di spicco nei processi di attuazione delle politiche energetiche ed il *Patto dei Sindaci* permette loro di essere in prima linea nella lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'attuazione di politiche locali intelligenti in ambito di energia sostenibile.

Il punto focale dell'iniziativa *Convenant of Mayors* è di raggiungere e migliorare l'obiettivo del tre volte venti entro il 2020:

- 20% di risparmio energetico rispetto al 2005;
- 20% di riduzione delle emissioni CO<sub>2</sub> rispetto al 2005;
- 20% di fonti rinnovabili, e almeno un 10% nel settore dei trasporti rispetto al 2005.

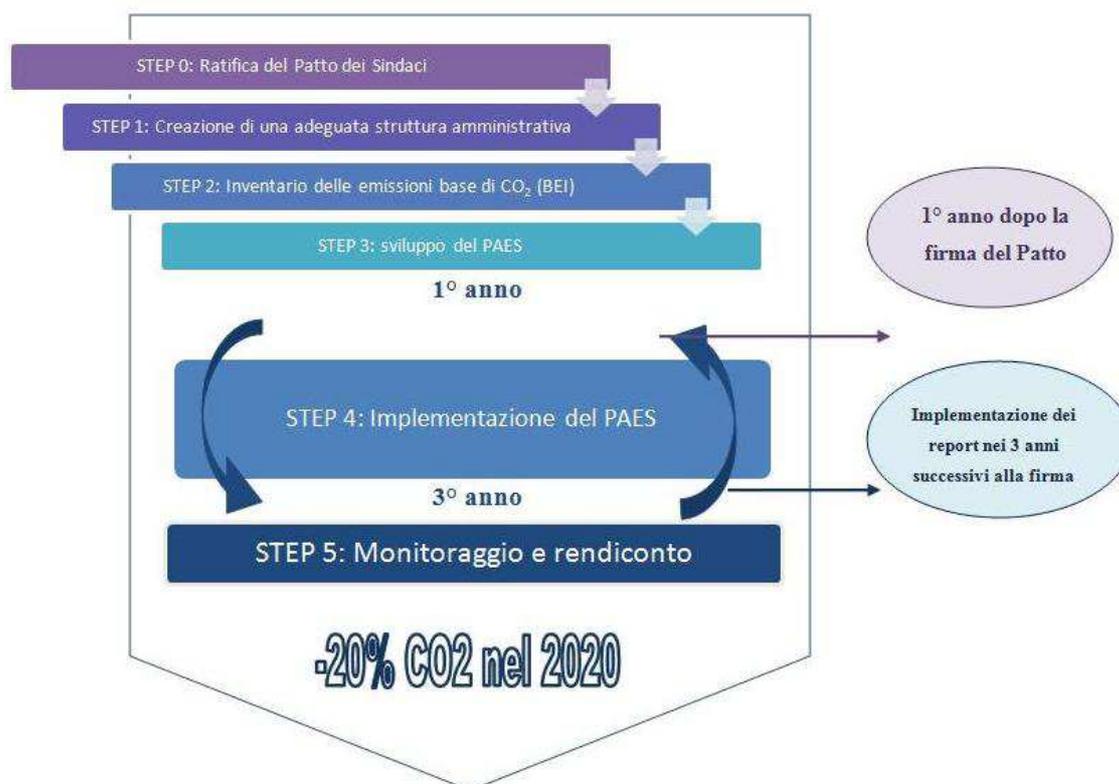
Specificatamente, attraverso l'adesione formale al Patto le città firmatarie si impegnano a:

- ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso l'attuazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES);
- presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) entro un anno dalla formale ratifica del *Patto dei Sindaci*;
- preparare un Inventario Base delle Emissioni (BEI<sup>1</sup>) che sarà il punto di partenza del PAES;

<sup>1</sup> *Baseline Emission Inventory.*

- adattare le strutture della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane necessarie per implementare i processi di redazione del PAES;
- mobilitare la società civile per sviluppare, insieme ad essa, il Piano d'Azione;
- presentare, su base biennale, un rapporto sullo stato di attuazione del PAES ai fini della valutazione del lavoro svolto. L'Inventario sul Monitoraggio delle Emissioni (MEI<sup>2</sup>) è una parte raccomandata di tale rapporto;
- organizzare in collaborazione con la Commissione Europea ed altri attori interessati eventi specifici che mostrino ai cittadini le opportunità ed i vantaggi offerti da un uso intelligente dell'energia;
- partecipare attivamente alla Conferenza annuale dell'UE;
- diffondere il messaggio del Patto e incoraggiare i Sindaci di altri comuni ad aderire ad esso.

Le varie fasi del Patto sono così sintetizzabili:



<sup>2</sup> Monitoring Emission Inventory.

Alla base di tutto vi è quindi il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile*, strumento chiave attraverso il quale si possono raggiungere questi obiettivi. Esso è essenzialmente costituito da:

- l'Inventario Base delle Emissioni (BEI – *Baseline Emission Inventory*), il quale fornisce una fotografia della situazione del territorio comunale in termini di consumi ed emissioni di CO<sub>2</sub>, ed individua le criticità e gli ambiti di intervento;
- il Piano d'Azione in senso stretto, individua invece il set di azioni che l'Ente Locale intende intraprendere per raggiungere gli obiettivi di riduzione definiti nel BEI.

L'orizzonte temporale del *Patto dei Sindaci* è il 2020, pertanto il PAES deve contenere uno schema specifico riguardante le azioni strategiche che l'Ente Locale deve intraprendere per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Attraverso il PAES si individuano inoltre le debolezze, i punti di forza e le opportunità del territorio consentendo la definizione del Piano d'Azione. La pianificazione delle azioni consente di creare iniziative pubbliche e private nei settori produttivi favorendo la creazione di nuove forze lavoro e offrendo l'opportunità di valorizzare il territorio.

## 2. Riferimenti normativi

### 2.1 Scenario internazionale

L'esigenza di ridurre sia la dipendenza energetica da fonti fossili che le emissioni di gas serra per salvaguardare le generazioni future ha portato i governi di diversi Paesi ad avviare politiche energetiche nel rispetto dell'ambiente.

Nel 1992, con “*Il vertice della Terra*” tenutosi a Rio de Janeiro, lo sviluppo sostenibile viene assunto come percorso obbligatorio per la sopravvivenza del pianeta. Attraverso la stesura della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, meglio conosciuta come *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*, gli Stati firmatari si impegnano ad adottare programmi e misure finalizzate alla prevenzione, al controllo e alla mitigazione degli effetti delle attività umane sul pianeta.

Dopo cinque anni, nel dicembre del 1997, a Kyoto si è svolta la tappa più importante di questi ultimi due decenni passata alla storia come *Protocollo di Kyoto*, durante la quale è stato concordato un Protocollo attuativo della Convenzione che impegna i Paesi industrializzati e quelli in economia di transizione (Paesi dell'est europeo), responsabili di oltre il 70% delle emissioni mondiali di gas serra, a ridurre complessivamente del 5,2% le emissioni entro il 2012 rispetto ai livelli del 1990. Specificatamente, i Paesi dell'Unione Europea devono ridurre le proprie emissioni dell'8%, gli Stati Uniti del 7% ed il Giappone del 6%. Mentre Russia, Nuova Zelanda e Ucraina devono stabilizzare le proprie emissioni. In particolare, l'Italia deve ridurre le proprie emissioni del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

Per garantire il raggiungimento degli obiettivi è necessario non solo che gli Stati firmatari dispongano dei provvedimenti in base alle linee guida del Protocollo, ma che adottino anche strumenti di cooperazione tra Paesi in modo da ottenere il massimo risultato con il minimo costo.

A dicembre 2010, durante la sedicesima Conferenza delle Parti tenutasi a Cancún, i Paesi aderenti si sono impegnati a:

- contenere il riscaldamento del pianeta entro 2°C rispetto alla temperatura dell'era pre-industriale ed istituire un processo per definire una data di picco massimo per le emissioni mondiali con un obiettivo di riduzione globale entro il 2050;

- approvare un accordo che consenta di rafforzare la trasparenza delle azioni volte a ridurre o a limitare le emissioni in modo da poter monitorare più efficacemente i processi generali;
- varare un meccanismo per agevolare le misure volte a ridurre le emissioni causate dalla deforestazione e dal degrado delle foreste nei Paesi in via di sviluppo;
- definire un accordo relativo all'opportunità di istituire un nuovo meccanismo di mercato del carbonio che va al di là dell'approccio basato sul progetto;
- istituire un meccanismo tecnologico, che comprende un comitato esecutivo tecnologico e un centro e una rete di tecnologie per il clima, al fine di rafforzare lo sviluppo ed il trasferimento di tecnologia;
- creare un processo trasparente per rivedere l'adeguatezza dell'obiettivo di mantenere il riscaldamento del pianeta di 2°C, riflettendo anche sull'opportunità di rendere tale obiettivo più rigoroso, portandolo a 1,5°C nel 2015.

Naturalmente, affinché gli obiettivi a livello internazionale vengano raggiunti è necessario che ogni Stato membro si impegni ad elaborare e attuare delle finalizzate misure e politiche energetiche.

## 2.2 Scenario Europeo

Il Programma Europeo per il cambiamento climatico ha prospettato una serie di politiche e di misure comunitarie, compreso un sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas ad effetto serra nell'Unione basato sul Libro Verde.

La Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas ad effetto serra nella Unione, al fine di promuovere la riduzione di dette emissioni secondo criteri di validità in termini di costi e di efficienza economica.

Nel marzo 2007 il Consiglio Europeo si è impegnato ad abbattere le emissioni complessive di gas ad effetto serra della Unione di almeno il 20% entro il 2020 rispetto ai valori del 1990, e del 10% nei settori non rientranti nel sistema comunitario di scambio delle quote di emissione; inoltre l'Unione si impegna a produrre energia da fonti rinnovabili (FER) per un valore pari al 20% entro il 2020 (*Pacchetto Clima ed Energia* più noto come “20-20-20”).

Proprio per favorire il raggiungimento di tali obiettivi vengono emanate tutta una serie di Direttive che puntano alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti e allo sviluppo del settore delle fonti rinnovabili.

Pressata poi dalla necessità di individuare delle misure che puntino ad una maggiore efficienza energetica e ad un maggiore utilizzo di energia da fonti rinnovabili, il 29 gennaio 2008 nell'ambito della seconda edizione della *Settimana Europea dell'Energia Sostenibile* (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale: il *Patto dei Sindaci* (*Covenant of Mayors*).

## 2.3 Scenario nazionale

Per tenersi in linea con le direttive europee, il Governo italiano ha messo a punto una vera e propria strategia per favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e per portare il Paese verso uno stile di vita che sia energeticamente sostenibile. Già dal 19 novembre 1998 l'Italia ha adottato, con delibera del CIPE (*Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica*), le “*Linee Guida per le politiche e le misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra*” che individuano gli obiettivi e le misure da attuare nei vari settori per la riduzione delle emissioni entro il 2008-2012 rispetto ai livelli del 1990.

Nell'ottica degli obiettivi delle Direttive 2009/28/CE e 2009/29/CE e di quanto stabilito dal *Protocollo di Kyoto*, il Parlamento italiano ha formulato i criteri per il recepimento di tali atti ed ha elaborato il *Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili*. Il Piano d'Azione nazionale contiene e descrive l'insieme delle misure (economiche, non economiche, di supporto, di cooperazione internazionale) necessarie per raggiungere gli obiettivi previsti.

Infine, il documento strategico “*Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia*” esprime la posizione italiana sull'obiettivo dell'UE di coprire entro il 2020 il 20% del proprio fabbisogno energetico mediante fonti rinnovabili.

## 2.4 Scenario locale

Il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) fissa la strategia energetica che la Regione Basilicata intende perseguire nel rispetto delle indicazioni fornite dall'Unione Europea e degli impegni presi dal Governo Italiano.

Specificatamente, il Piano prevede:

- la riduzione dei consumi energetici e della bolletta energetica;
- l'incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- l'incremento della produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- la creazione di un distretto energetico nella Val d'Agri.

Si prevede che il raggiungimento di tali obiettivi produrrà notevoli effetti sulla riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Complessivamente, il contributo offerto dagli interventi previsti dalla Regione Basilicata all'interno del PEAR, sia per quanto riguarda il risparmio energetico sia per quanto riguarda l'obiettivo di incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è pari al 84% (Fig. 2.1).

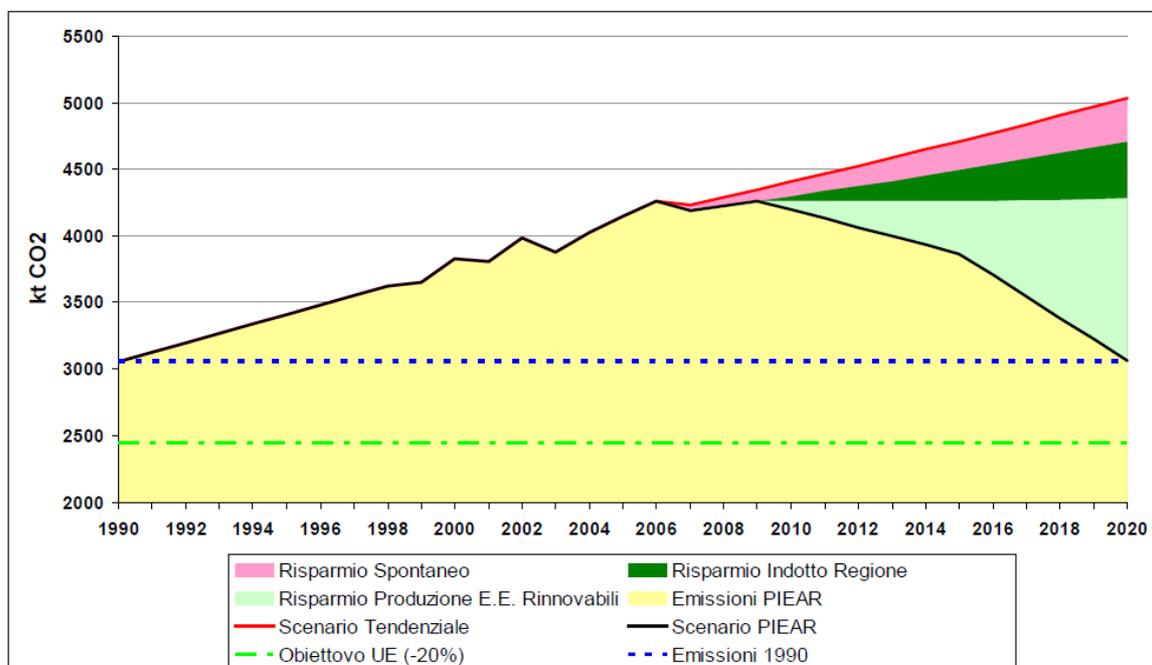


Fig. 2.1 – Emissioni di CO<sub>2</sub> (Fonte: Regione Basilicata – PEAR).

Nella tabella successiva, si riporta il quadro riassuntivo dei risultati attesi dal punto di vista della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, in funzione agli obiettivi fissati dal PIEAR.

	Emissioni CO <sub>2</sub> kt	Confronto con 1990 %
Emissioni CO <sub>2</sub> stimate per il 1990	3058	-
Obiettivo UE riduzione del 20% delle emissioni	2446	-20,0
Emissioni stimate al 2020 scenario tendenziale	5033	+64,6
Emissioni stimate al 2020 con risparmio energetico spontaneo	4708	+54,0
Emissioni stimate al 2020 con interventi PIEAR Regione Basilicata	3389	+10,8
Emissioni stimate al 2020 con interventi PIEAR + Interv. Spontanei	3064	+0,2

**Tab. 2.1** – Quadro riassuntivo riduzione emissioni di CO<sub>2</sub> (Fonte: Regione Basilicata – PIEAR).

## 2.5 La Società Energetica Lucana (SEL)

La Società Energetica Lucana S.p.A. (SEL)<sup>3</sup> nasce nel maggio 2008 con il conferimento di un capitale sociale da parte del socio unico: la Regione Basilicata.

Le motivazioni che hanno portato alla nascita di questa società sono da ricercarsi soprattutto nella necessità di “valorizzare energeticamente” la Regione Basilicata, attraverso l’individuazione di politiche energetiche in grado di potenziare le sue risorse naturali.

La Società Energetica Lucana si pone come *energy provider* della Regione Basilicata e delle istituzioni regionali, indirizzando la strategia energetica regionale verso uno sviluppo sostenibile, definendo programmi pluriennali di risparmio, di efficienza energetica e di produzione da rinnovabili, attraverso la valorizzazione del territorio.

La SEL ottimizza e gestisce le risorse economiche messe a disposizione dagli enti regionali e sub-regionali per sviluppare una politica energetica sostenibile, promuovendo le naturali risorse della Basilicata con lo scopo di portare la Regione verso l’autonomia energetica.

Infatti, con la costituzione e l’avvio della SEL, la Regione Basilicata ha inteso inaugurare una nuova fase di evoluzione e di espansione delle sue politiche energetiche.

La SEL costituisce un importante supporto per la realizzazione degli obiettivi fissati dal PIEAR, infatti con la L.R. 31/2008 sono affidati ad essa gli interventi per la realizzazione di impianti alimentati da fonti non fossili, di cui all’art. 2 del D.Lgs. n.387/2003, per una potenza installata complessiva massima di 200 MW, con la finalità di destinare parte

<sup>3</sup> [www.societaenergeticalucana.it](http://www.societaenergeticalucana.it).

dell'energia prodotta o dei proventi correlati alla vendita della stessa alla riduzione dei costi della bolletta energetica degli enti territoriali serviti dagli impianti e dei cittadini residenti nei Comuni di ubicazione degli stessi. Dette potenze e le connesse produzioni non contribuiscono alla saturazione dei limiti massimi per ciascuna fonte indicati nel richiamato art. 3 della L.R. n.9/2007; né a quelli fissati in sede di approvazione del PIEAR di cui all'art. 2 della L.R. n.9/2007.

La SEL, inoltre, cura l'attuazione delle procedure di cui all'art. 3, comma 4, lettera a, della L.R. 1 luglio 2008 n.12, sul riassetto organizzativo e territoriale del Servizio Sanitario Regionale, limitatamente al:

- a) campo dell'approvvigionamento energetico delle strutture sanitarie;
- b) provvede a quanto necessario per la realizzazione degli impianti di cui alla lett. c) del comma 1 dell'art. 9 Legge Regione Basilicata n. 31/2008, osservando negli affidamenti a terzi dei servizi tecnici di ingegneria e di architettura e di costruzione delle opere i criteri di evidenza pubblica previsti dal D.Lgs. n.163/2006;
- c) funge da centrale di committenza per l'acquisto aggregato di energia elettrica e gas naturale per la Regione e gli enti di cui al comma 1 lettera b) dell'art. 9 Legge Regione Basilicata n. 31/2008.

In definitiva, i servizi/funzioni più immediatamente implementabili da parte della SEL sono i seguenti:

- pianificazione strategica e sostenibilità energetica;
- trading del gas;
- committenza pubblica in campo energetico;
- supporto/assistenza agli enti locali;
- monitoraggio del sistema energetico, informazione ai consumatori, ecc;
- promozione e partecipazione a progetti di intervento di innovazione nel campo della sperimentazione e produzione energetica;
- struttura di supporto per la redazione dei *Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile* nell'ambito del progetto *Patto dei Sindaci*.



### 3. Strategia e traguardi generali

Il *Comune di Tolve* aderendo al *Patto dei Sindaci* si impegna a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del proprio territorio di almeno il 20% entro il 2020, con l'obiettivo generale di innescare un processo di trasformazione del proprio territorio in un'ottica di sviluppo sostenibile, risparmio ed efficienza energetica e, di conseguenza, di prevenzione dei rischi ambientali, tutela e miglioramento della qualità della vita, del benessere e della sicurezza dei cittadini e abbattimento dei costi pubblici e privati connessi direttamente o indirettamente alla produzione e al consumo di energia.

Il *Comune di Tolve* si propone di:

- conseguire gli obiettivi fissati dall'Unione Europea al 2020;
- redigere l'Inventario Base delle Emissioni (BEI) e presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES);
- adattare le strutture pubbliche della città per poter mettere in atto le azioni previste dal Piano;
- presentare il Rapporto biennale di attuazione per verificare lo stato di attuazione delle azioni proposte nel PAES;
- razionalizzare i consumi energetici degli edifici pubblici e privati;
- razionalizzare i consumi energetici dell'illuminazione pubblica;
- promuovere la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- sensibilizzare tutti i soggetti pubblici e privati che agiscono sul territorio alle tematiche della sostenibilità energetica;
- promuovere l'immagine del territorio comunale, attraverso la riqualificazione territoriale e lo sviluppo turistico;
- aiutare le imprese locali a creare nuove opportunità di lavoro nell'ambito dell'efficientamento energetico.

Dal momento che l'orizzonte temporale del *Patto dei Sindaci* è il 2020, innanzitutto è necessario stabilire qual è l'anno di partenza rispetto al quale relazionare questi obiettivi. Dato che l'anno per il quale si è avuta maggiore disponibilità di dati ed informazioni è il 2009, questo è stato scelto come *baseline year* (anno base di riferimento).

## 4. Inquadramento territoriale e socio-economico

Individuare gli aspetti caratteristici di un territorio sia dal punto di vista geografico e ambientale che dal punto di vista socio-economico, consente di capire perché esso è responsabile di un consumo maggiore di un vettore energetico rispetto ad un altro, e dove è possibile intervenire per ridurre le emissioni del territorio. Infatti, il consumo energetico e le emissioni di CO<sub>2</sub> a livello locale dipendono principalmente dai seguenti fattori: caratteristiche del territorio, clima, struttura e tipologia di attività economica, popolazione, densità, caratteristiche del patrimonio edilizio, atteggiamento dei cittadini. Ci si rende conto quindi che l'inquadramento territoriale e socio-economico è un aspetto fondamentale per l'individuazione di specifiche misure atte alla riduzione dei consumi e delle emissioni.

### Il territorio.

Il *Comune di Tolve* è situato nella parte orientale del territorio lucano (Latitudine 40°41'42"72 N, Longitudine 16°1'1"56 E) quasi al confine con la provincia di Matera. Il suo territorio si estende per quasi 128 chilometri quadrati, confinante con i comuni di *Irsina*, *Tricarico*, *Cancellara*, *Oppido Lucano*, *Vaglio di Basilicata*, *San Chirico Nuovo* e *Albano di Lucania*. Per la sua posizione Tolve è tra i comuni più vicini al capoluogo di regione, dista solo 27 chilometri; mentre, dista circa 70 chilometri da Matera.

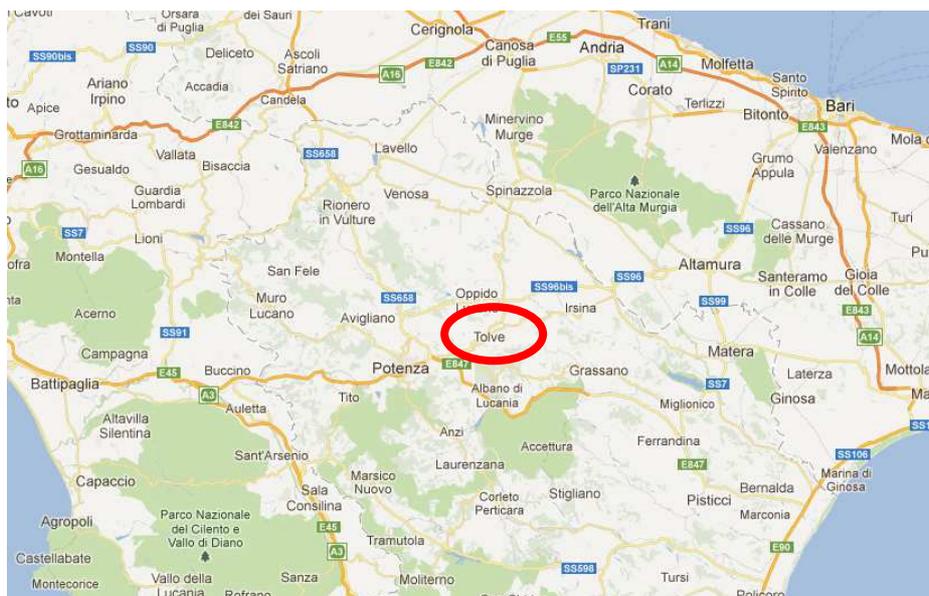


Fig. 4.1 – Inquadramento territoriale del comune di Tolve.





Il centro abitato sorge su uno sperone arenario, vicino la confluenza del torrente *Castagno* con la *Fiumara del Bosco*, ed è circondato da monti alti fino a 1.000 metri.

Questo comune fa capo all'Area Programma *Alto Basento*.

Il patrimonio forestale di questa zona è scarsamente vario; infatti, ritroviamo in larga parte boschi di querce, fatta eccezione per la presenza di alcuni piccoli boschi di pino mediterraneo.

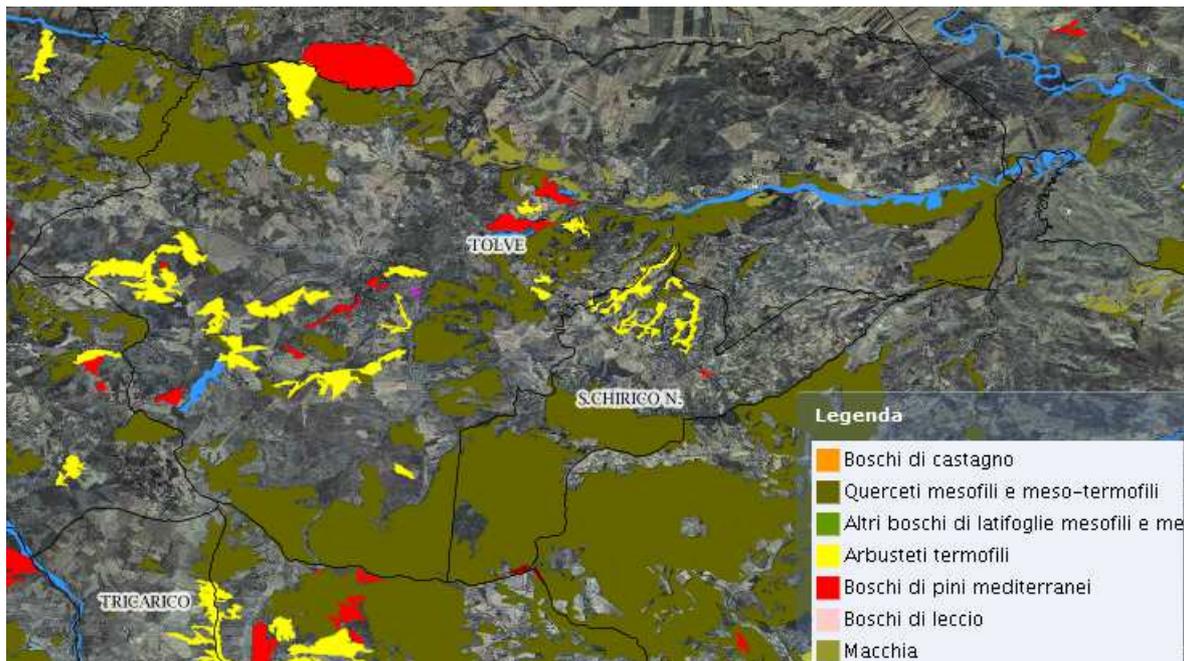


Fig. 4.3 – Carta forestale del *Comune di Tolve*.

### Il clima.

Dal punto di vista climatologico, il *Comune di Tolve* ricade nella zona climatica D, caratterizzata da 1.945 Gradi Giorno (GG). Le temperature medie mensili oscillano tra i 3°C del mese più freddo ai 28°C del mese più caldo. La piovosità annua è compresa tra i 550 e i 700 millimetri, con frequenza maggiore nei mesi di novembre e dicembre.

### La popolazione.

Al 2009, anno base di riferimento del Piano d'Azione, la popolazione si attestava pari a 3.428 abitanti.

Come si può notare dal bilancio demografico dell'ISTAT (Fig. 4.4) tra il 2009 e il 2010 anche se vi è stata una diminuzione della popolazione, è aumentato il numero di nuclei familiari.

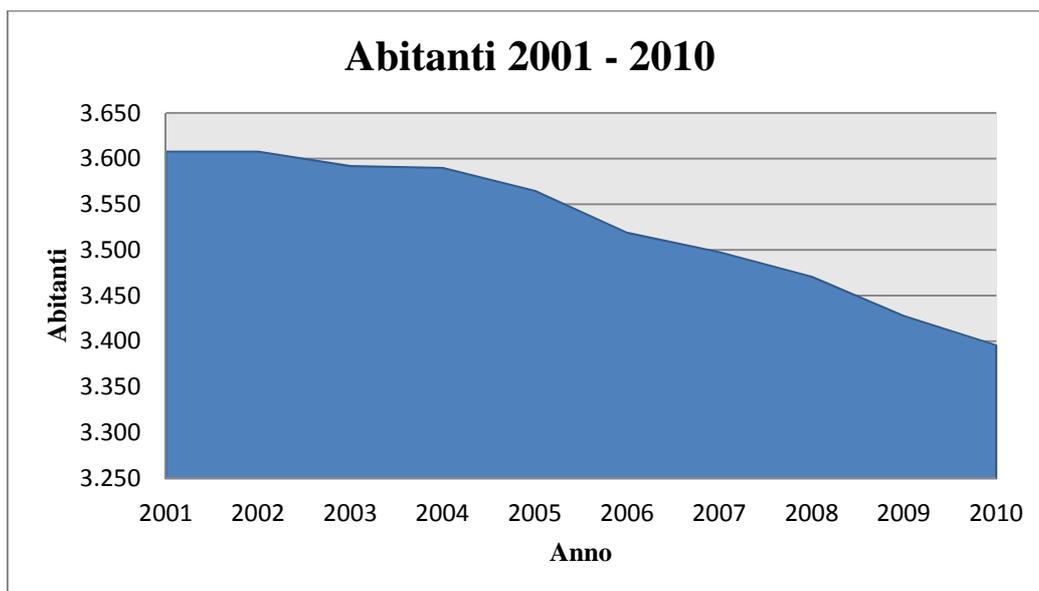


Fig. 4.4 – Grafico dell'andamento demografico del Comune di Tolve – Fonte ISTAT.

Bilancio demografico ISTAT	Anno 2009			Anno 2010		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° Gennaio	1734	1737	3471	1720	1708	3428
Nati	14	16	30	14	4	18
Morti	20	24	44	14	17	31
Saldo Naturale	-6	-8	-14	0	-13	-13
Iscritti da altri comuni	10	6	16	9	7	16
Iscritti dall'estero	4	4	8	8	6	14
Altri iscritti	0	0	0	0	0	0
Cancellati per altri comuni	19	29	48	21	18	39
Cancellati per l'estero	3	2	5	3	5	8
Altri cancellati	0	0	0	1	1	2
Saldo Migratorio e per altri motivi	-8	-21	-29	-8	-11	-19
Popolazione residente in famiglia	1718	1708	3426	1710	1684	3394
Popolazione residente in convivenza	2	0	2	2	0	2
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0	0	0	0
Popolazione al 31 Dicembre	1720	1708	3428	1712	1684	3396
Numero di Famiglie	1220			1229		
Numero di Convivenze	1			1		
Numero medio di componenti per famiglia	2.81			2.76		

Tab. 4.1 – Bilancio demografico al 2009 e al 2010 (Fonte: ISTAT).



## L'economia.

I dati ISTAT disponibili al 2010 per il Comune di Tolve riportano un indice di attività del 37,5%, con l'industria e il terziario che assorbono un'occupazione pari rispettivamente al 5,7% della popolazione e al 17,1% della popolazione, mentre l'agricoltura occupa solo l'1,7% della popolazione. Il tasso di occupazione è pari al 39,8% mentre, il tasso di disoccupazione è pari al 23,2%. In particolare, gli occupati sono 832 a fronte di 252 disoccupati, con una percentuale di forze lavoro pari al 31,9%.

Come è mostrato dai dati ISTAT sull'occupazione nel grafico di Fig. 4.5, il settore economico che annovera il maggior numero di occupati è quello manifatturiero, seguono gli impieghi nella pubblica amministrazione e nell'istruzione.



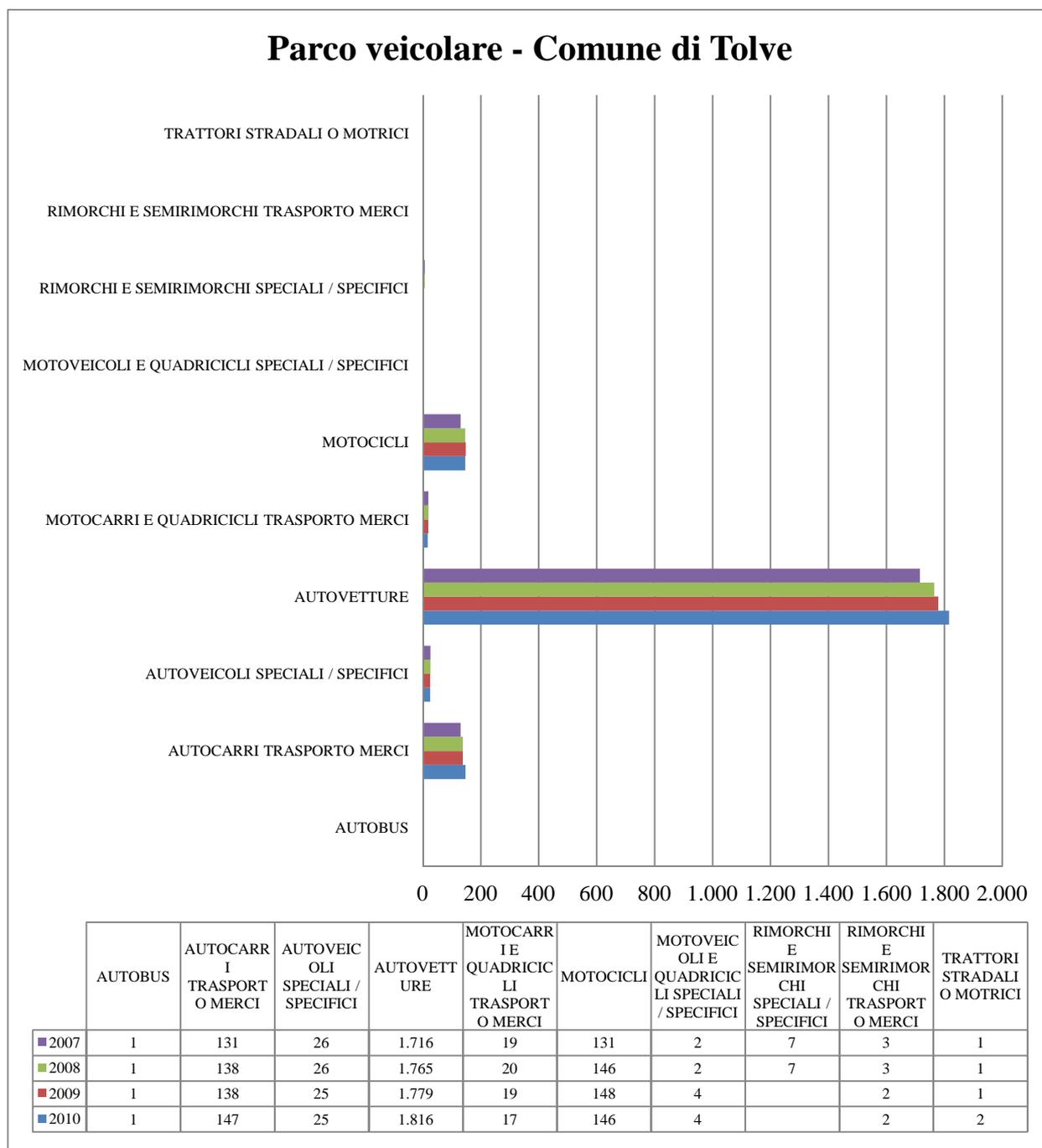
Fig. 4.5 – Occupati per settore economico del *Comune di Tolve* – Fonte ISTAT.

## I trasporti.

Dai dati ACI risulta che il numero di veicoli immatricolati nel Comune di *Tolve* al 2009 era pari a 2.117.

Come di può notare dall'andamento del grafico a pagina successiva, dal 2007 al 2010, si è verificato un costante aumento del numero di veicoli immatricolati, passando da 2.037 a 2.160

rispettivamente. Ma tale aumento riguarda soprattutto le autovetture, gli autocarri per trasporto merci ed i motoveicoli, mentre rimane pressoché invariato il numero di immatricolazioni per le rimanenti categorie.



**Fig. 4.6** – Veicoli immatricolati nel Comune di Tolve dal 2007 al 2010 (Fonte: ACI).

## 5. Inventario Base delle Emissioni (BEI)

L'*Inventario Base delle Emissioni* fornisce una fotografia del territorio in termini di consumi ed emissioni rispetto all'anno base di riferimento. La scelta dell'anno base di riferimento è stata dettata dalla disponibilità di dati utili al calcolo del bilancio delle emissioni: l'anno base di riferimento scelto è il 2009.

Attraverso l'*BEI* si vanno ad individuare i settori maggiormente energivori e quelli responsabili della quota maggiore delle emissioni, sui quali bisogna focalizzare l'attenzione. Inoltre, come già detto in precedenza, esso viene influenzato da fattori come il livello e l'orientamento economico, la popolazione, la densità, l'edificazione, il clima, i mezzi di trasporto e il comportamento dei cittadini. Pertanto, bisogna comprendere l'influenza e l'importanza che questi parametri hanno sul territorio e identificare quelli su cui l'autorità locale può intervenire. Esso costituisce pertanto il punto di partenza del PAES, da cui può partire la definizione degli obiettivi, la predisposizione di un adeguato Piano d'Azione ed il monitoraggio.

Quindi, il primo obiettivo è scattare “una chiara istantanea” dell'anno base di riferimento per comprendere al meglio quale è la situazione attuale in termini di consumi e di emissioni.

La maggiore criticità nell'elaborazione dell'*Inventario Base delle Emissioni* è sicuramente la reperibilità dei dati. Infatti, riuscire a reperire i dati necessari per la valutazione del bilancio energetico può essere in molti casi una procedura alquanto complessa. Inoltre, bisogna garantire la rilevanza, l'attendibilità e la conservabilità del dato: ogni assunzione o procedura di calcolo delle emissioni e dei consumi deve essere tale da non sottostimare le emissioni, né sovrastimare i benefici derivanti dalle misure di riduzione.

Come indicato dalle Linee Guida della Commissione Europea, all'interno del PAES vengono individuati degli specifici settori per i quali bisogna effettuare il monitoraggio dei consumi e delle emissioni. In particolare, devono essere contabilizzate le emissioni del comune quale consumatore di energia per i seguenti settori:

- edifici;
- illuminazione pubblica, semafori e segnaletica;
- parco veicoli e trasporto pubblico;
- generazione di energia;

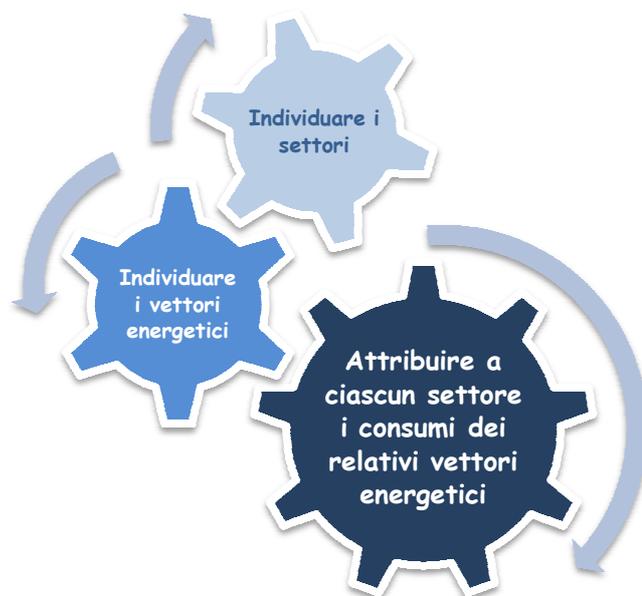


- altro (per esempio il ciclo dell'acqua: emungimento, trattamento, distribuzione).

Ma anche le emissioni dovute alle attività svolte nel territorio dell'Ente Locale quali:

- edifici (distinti tra residenziale, terziario ed industria);
- trasporto privato e commerciale;
- generazione di energia;

La politica industriale, non essendo di norma di competenza delle municipalità, non viene inclusa<sup>4</sup>, così come le industrie ricadenti nel settore ETS<sup>5</sup>. Mentre, vengono incluse le piccole imprese e l'artigianato. Infatti, si è deciso di escludere il settore industriale dalla presente trattazione.



L'*Inventario Base delle Emissioni* del territorio di Tolve è il risultato di uno studio approfondito delle caratteristiche energetiche, ambientali e socio-economiche del territorio, ed è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nelle Linee Guida stabilite dalla Commissione Europea e sulla base delle informazioni fornite da:

<sup>4</sup> Come da indicazione della Commissione Europea, in collaborazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) nel documento "Elementi guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione per l'energia sostenibile".

<sup>5</sup> La Direttiva Europea 2003/87/CE (Emission Trading Scheme - ETS), recepita in Italia con il D.Lgs. 216/2006, stabilisce lo scambio di quote di emissione tra i Paesi dell'UE.

- ufficio tecnico comunale
- ufficio ragioneria comunale
- operatori del settore (fornitori e distributori di energia elettrica, gas e carburanti)
- ISTAT
- Gestore Servizi Energetici (GSE)
- Ministero dello Sviluppo Economico
- Automobile Club Italia (ACI)
- Questionari conoscitivi dei consumi delle famiglie di Tolve
- Sopralluoghi sul territorio
- Società Energetica Lucana (SEL)

Dopo aver studiato le caratteristiche del territorio e dell'Ente Locale, sono stati individuati i seguenti settori su cui far convergere la raccolta dati:

1. *Ente Locale:*
  - edifici comunali
  - pubblica illuminazione
  - parco auto comunale
2. *Residenziale*
3. *Terziario*
4. *Mobilità privata*
5. *Fonti rinnovabili*

Nel prossimo paragrafo verranno analizzate le modalità di raccolta dati e le metodologie utilizzate per valutare i consumi per vettore energetico là dove non è stato possibile ottenere dei dati certi.



## 5.1 La raccolta dati e la metodologia di calcolo

La raccolta dati è stata una fase alquanto complessa che ha visto coinvolti molteplici attori. L'esito positivo nel determinare dati puntuali relativi al territorio è stato possibile grazie al supporto della Società Energetica Lucana (SEL), la quale dopo aver contattato i diversi distributori locali, ha creato, per quanto è stato possibile, una banca dati del territorio.

### 5.1.1 Energia elettrica

Relativamente ai consumi della municipalità, i dati sono stati forniti dal Comune di Tolve, il quale ha messo a disposizione la fatturazione relativa all'anno base di riferimento.

I dati relativi al settore *Residenziale* e *Terziario* sono stati stimati secondo le procedure elencate nel seguito, in quanto il distributore locale di energia elettrica non è stato in grado di fornire il dato di consumo dell'energia elettrica.

Per quanto riguarda il dato di consumo del settore "*Residenziale*" la procedura di calcolo utilizzata è la seguente:

$$C_{\text{elettricità\_Residenziale}} = c_{el} \cdot N_{ab} = \frac{939,3 \cdot 3428}{1000} = 3.220 \text{ MWh/anno}$$

Dove

- $C_{\text{elettricità\_Residenziale}}$  (MWh/anno), indica il consumo di energia elettrica di tutto il settore residenziale;
- $c_{el}$  (kWh/anno), indica il consumo pro-capite di energia elettrica della provincia di Potenza (fonte ISTAT, dato aggiornato annualmente);
- $N_{ab}$ , indica il numero di abitanti del Comune di Tolve (fonte ISTAT).

Avendo quindi a disposizione il dato sul consumo pro-capite di energia elettrica, è bastato moltiplicare tale dato per il numero di abitanti residenti nel comune di Tolve nell'anno base di riferimento.

Per poter stimare i consumi del settore *Terziario* si è fatto riferimento ai dati sui settori merceologici messi a disposizione da TERNIA sulla provincia di Potenza relativi all'anno base di riferimento (Tab. 5.1).



SETTORE	mIn kWh	RIPARTIZIONE PERCENTUALE PER SETTORE
AGRICOLTURA	33,5	2%
INDUSTRIA	1199	61%
TERZIARIO	386,6	20%
RESIDENZIALE	333,3	17%
<b>TOTALE</b>	<b>1.952,4</b>	<b>100%</b>

**Tab. 5.1** – Consumi per settore merceologico della provincia di Potenza relativi all'anno 2009 (Fonte: TERNA).

Supponendo che la ripartizione percentuale provinciale sia la stessa a livello locale e disponendo del dato relativo al settore *Residenziale*, valutato in precedenza, è stato possibile ottenere i seguenti consumi per settore:

SETTORE	CONSUMI ELETTRICI [MWh/anno]	RIPARTIZIONE PERCENTUALE PER SETTORE
Agricolo	379	2%
Industriale	11.554	61%
Terziario	3.788	20%
Domestico	3.220	17%
<b>TOTALE</b>	<b>18.941</b>	<b>100%</b>

**Tab. 5.2** – Consumi elettrici ripartiti per settore merceologico del Comune di Tolve relativi all'anno 2009.

Ai fini del PAES non verranno considerati i dati relativi al settore *Agricolo* (non contemplato dal Patto dei Sindaci) e del settore *Industriale*, in quanto come già detto in precedenza si è deciso di escludere tale settore dalla presente trattazione.

### 5.1.2 Gas naturale

Ragionamento analogo è stato seguito anche per i consumi di gas naturale, in quanto anche in questo caso il distributore locale non ha fornito dati utili.

I dati sui consumi della municipalità sono stati forniti dal Comune di Tolve.

Il dato di consumo del settore “*Residenziale*” è stato così calcolato:

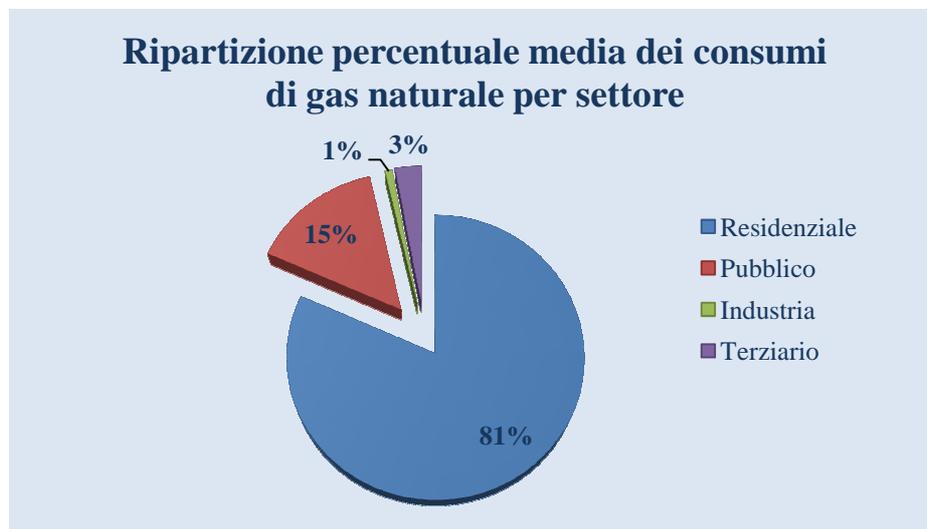
$$C_{Gas\_Residenziale} = c_{gas} \cdot N_{ab} = 348,03 \cdot 3428 = 1.193.047 mc$$

Dove

- $C_{gas\_Residenziale}$  (mc), indica il consumo di gas naturale di tutto il settore residenziale;
- $c_{gas}$  (mc), indica il consumo pro-capite di gas naturale della provincia di Potenza pari a 348,03 metri cubi (fonte ISTAT, dato aggiornato annualmente);
- $N_{ab}$ , indica il numero di abitanti del Comune di Tolve (fonte ISTAT).

Moltiplicando il dato ottenuto in metri cubi per la densità e per il potere calorifico del metano (v. Allegato A.1) si è calcolato il consumo di gas naturale in megawattora annui del settore *Residenziale*: 11.374 MWh/anno.

Per quanto riguarda invece, i consumi relativi al settore *Terziario*, per poterli valutare si è tenuto conto dei dati sui consumi forniti dal distributore Italgas alla Società Energetica Lucana (SEL) relativi ad altri comuni della provincia di Potenza. Il ragionamento di base è il seguente: per ciascun comune del quale si disponeva dei dati di consumo per settore della provincia di Potenza è stata valutata la ripartizione percentuale relativa a ciascun settore merceologico; da queste è stata calcolata la ripartizione percentuale media per settore. Si è quindi supposto che tale ripartizione media per settore sia la stessa in tutti i comuni della provincia di Potenza, e quindi anche nel Comune di Tolve, essendo tali comuni tutti pressoché simili per conformazione, morfologia del territorio, clima ed economia.



**Fig. 5.1** – Ripartizione percentuale media dei consumi di gas naturale per settore per la provincia di Potenza (Fonte dati di calcolo: Italgas).

Da qui, noto il consumo del settore Residenziale, è stato possibile valutare i consumi dei rimanenti settori.



Anno 2009	Consumi [MWh/anno]	Ripartizione percentuale media per settore
Residenziale	11.374	81,65%
Pubblico	2.057	14,76%
Industria	101	0,73%
Terziario	399	2,86%
<b>TOTALE</b>	<b>13.931</b>	<b>100%</b>

**Tab. 5.3** – Consumi di gas naturale ripartiti per settore merceologico del Comune di Tolve relativi all'anno 2009.

Naturalmente, il dato relativo al settore *Industriale* non viene considerato in quanto si è deciso di escludere tale settore dalla presente trattazione; mentre, per il settore Pubblico il dato che si considera ai fini del BEI è quello relativo alla fatturazione fornita dell'Ente Locale.

### 5.1.3 GPL

Il dato sui consumi di GPL è stato ricavato a partire dai dati di consumo forniti da uno dei distributori locali (Liquigas) per i settori *Residenziale*, *Pubblico*, *Terziario* e *Industriale*. Infatti, sapendo che la quota di mercato detenuta dalla Liquigas nel territorio di Tolve è pari al 40%, è stato possibile ricavare i consumi totali del territorio per ciascuno di questi settori nel seguente modo:

$$C_{GPL,x} = \frac{C_{GPL\_Liquigas,x}}{0.40}$$

Dove:

- $C_{GPL,x}$  indica il consumo totale di GPL del settore  $x$ ;
- $C_{GPL\_Liquigas,x}$  indica il consumo di GPL del settore  $x$  erogato dalla Liquigas.

L'unità di misura dei dati forniti dal distributore è la tonnellata, per trasformare il dato in megawattora è bastato moltiplicare per il potere calorifico del GPL (v. Allegato A.1), i consumi così determinati sono pari a 73 MWh/anno per il settore *Residenziale* e 9 MWh/anno per il *Terziario*.

#### 5.1.4 Olio combustibile

Poiché il territorio di Tolve è interamente metanizzato, si è supposto a ragione che nessuna abitazione utilizzi l'olio combustibile come vettore termico per il riscaldamento. Inoltre, non sono presenti in loco delle attività commerciali che facciano presupporre l'utilizzo di tale combustibile. Pertanto, il suo consumo è stato considerato nullo.

#### 5.1.5 Biomassa legnosa

L'utilizzo della biomassa legnosa come combustibile per il riscaldamento domestico è ancora largamente diffuso in tutta la Basilicata, ed in particolar modo nella provincia di Potenza.

Riuscire a determinare la quantità di biomassa legnosa bruciata sul territorio in modo diretto è impossibile in quanto la domanda e l'offerta non vengono gestite da grandi strutture organizzate, come accade per altri vettori energetici; infatti la vendita è effettuata per lo più da imprese agricole o da piccole imprese boschive.

E' stato possibile stimare la quantità di biomassa legnosa utilizzando come riferimento i dati elaborati dall'ENEA sui "consumi energetici di biomasse nel settore residenziale" (disponibili al link [http://www.biomasse.basilicata.it/impianti/consumi\\_biomasse.asp](http://www.biomasse.basilicata.it/impianti/consumi_biomasse.asp)) e quelli pubblicati dall'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) nel documento intitolato "*Stima dei consumi di legna da ardere per riscaldamento ed uso domestico in Italia*".

Dai dati elaborati dall'ENEA è risultato che in Basilicata il 30,9% delle famiglie utilizza la biomassa legnosa come combustibile per il riscaldamento domestico; mentre, dai dati contenuti nel documento dell'APAT risulta che il consumo medio di legna per abitazione in Basilicata è pari a 4,3 tonnellate.

Pertanto, il consumo di biomassa legnosa è stato così valutato:

$$C_{biomassa} = \left(\frac{30,9}{100}\right) \cdot 4,6 \cdot N_{famiglie} = \left(\frac{30,9}{100}\right) \cdot 4,3 \cdot 1220 = 1.621 \text{ tonnellate}$$

Dove

- $C_{biomassa}$ , indica il consumo di biomassa legnosa;
- $N_{famiglie}$ , indica il numero di famiglie presenti nel Comune di Tolve.



Naturalmente, per ottenere il dato in megawattora basta moltiplicare per il potere calorifico della legna (v. Allegato A.2).

### 5.1.6 Geotermia, biocarburanti, solare termico, carbone, lignite, oli vegetali ed altri combustibili fossili

L'utilizzo di queste fonti energetiche non è stato rilevato sul comune.

### 5.1.7 Combustibili per autotrazione: benzina, gasolio e GPL

Dall'indagine sul territorio risulta che i combustibili per autotrazione utilizzati sono: benzina, diesel e GPL. Il metano non è in uso in questa zona in quanto non vi sono pompe che distribuiscono tale combustibile sul territorio o nei comuni limitrofi.

Data la scarsità di dati a livello comunale, la stima dei consumi di queste tre tipologie di combustibile è stata effettuata attraverso l'elaborazione dei dati sulle vendite provinciali di carburanti, messe a disposizione dal *Bollettino Petrolifero*, e dei dati sulle immatricolazioni nel territorio comunale disponibili dagli autoritratti annuali elaborati dall'ACI (Automobile Club d'Italia).

Per la ripartizione territoriale delle informazioni provinciali è stato necessario ricorrere alla seguente proporzione:

$$C_{Com,X} = \frac{C_{Pr,X} \cdot N_{Com,X}}{N_{Pr,X}}$$

Dove

- $C_{Com,X}$ , consumi del carburante X a livello comunale;
- $C_{Pr,X}$ , consumi del carburante X a livello provinciale;
- $N_{Com,X}$ , numero di autoveicoli immatricolati nel comune alimentati con il carburante X;
- $N_{Pr,X}$ , numero di autoveicoli immatricolati nella provincia di Potenza alimentati con il carburante X.

Totale veicoli Provincia Potenza			Totale veicoli Comune di Tolve		
Totale Benzina	Totale Diesel	Totale GPL	Totale Benzina	Totale Diesel	Totale GPL
118.531	127.945	9.168	1.072	971	71

**Tab. 5.4** – Totale autoveicoli ripartiti per tipologia di alimentazione relativi alla provincia di Potenza ed al Comune di Tolve (Fonte: ACI).

Totale consumi Provincia Potenza [tonnellate]			Totale consumi Comune di Tolve [tonnellate]		
Consumo tonnellate di Benzina	Consumo tonnellate di gasolio	Consumo tonnellate GPL	Consumo tonnellate di Benzina	Consumo tonnellate di gasolio	Consumo tonnellate GPL
49.774	155.281	7.458	450	1.179	58

**Tab. 5.5** – Consumi di carburante a livello provinciale (fonte: Bollettino Petrolifero) e consumi di carburante a livello comunale (elaborazioni).

La Tabella 5.5 mostra i dati relativi alle vendite provinciali dei combustibili per autotrazione disponibili dal Bollettino Petrolifero, ed i dati sui consumi di carburante a livello locale elaborati secondo la metodologia esposta in precedenza.



## 5.2 Consumi dell'Ente Locale

Prima di analizzare i consumi dell'intero territorio del *Comune di Tolve*, si vuole focalizzare l'attenzione sui consumi relativi al solo Ente Locale, in modo da individuare i settori maggiormente energivori e determinare delle azioni che conducano all'abbattimento di tali consumi. Ciò conseguentemente determinerà una riduzione della spesa pubblica relativa ai consumi elettrici e termici.

L'analisi dei consumi relativi all'Ente Locale ha portato ad individuare i vettori energetici riportati nella tabella seguente.

AMMINISTRAZIONE LOCALE (Anno 2009)	VETTORI ENERGETICI				
	En. Elettrica	Pubblica Illuminazione	Gas Naturale	Benzina	Diesel
Consumi MWh/anno	131	388	560	17	45

Tab. 5.6 – Consumi Ente Locale ripartiti per vettori energetici.

Come si può notare, il vettore energetico per il quale si ha il maggior consumo è il gas metano, al secondo posto troviamo la pubblica illuminazione e a seguire l'energia elettrica, diesel e benzina.

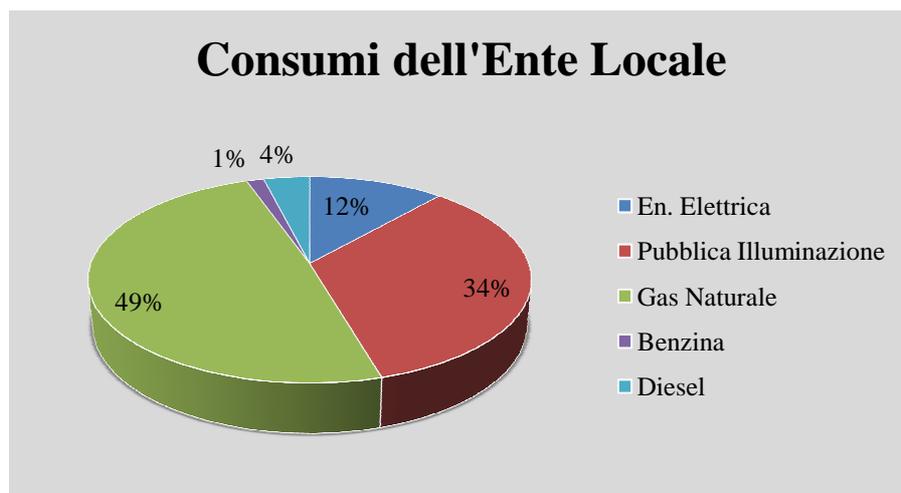


Fig. 5.2 – Consumi dell'Ente Locale (anno 2009).

Di seguito analizziamo i consumi dell'Ente Locale per settore.

### 5.2.1 Parco edilizio

Il parco edilizio comunale è costituito dagli edifici elencati nel seguito, per il quali sono stati rilevati i consumi riportati in tabella (anno base di riferimento 2009):

PARCO EDILIZIO COMUNALE	Vettori energetici [MWh/anno]	
	ENERGIA ELETTRICA	METANO
Scuola per l'infanzia	0,54	175
Scuola elementare	7,48	
Macello	35,80	8
Campo sportivo	4,30	34
Ex asilo nido	0,08	-
Sede municipale	19,82	223
Orologio	3,27	-
Scuola media	14,51	120
Pesa pubblica	0,09	-
Cimitero	45,00	-

**Tab. 5.7** – Parco edilizio comunale e relativi consumi (Fonte: Comune di Tolve).

E' evidente che i consumi maggiori sono quelli relativi agli edifici scolastici e alla sede municipale, sia per quanto riguarda l'energia elettrica che per il gas naturale. Mentre, un elevato consumo di energia elettrica lo si ha per il macello comunale.

Complessivamente, al 2009 gli immobili comunali hanno consumato *131 MWh* di energia elettrica e *560 MWh* di gas naturale.

### 5.2.2 Parco veicoli

Il Comune di Tolve dispone di:

- N.1 autovettura dei vigili urbani (alimentazione: benzina)
- N.1 autovettura ufficio tecnico (alimentazione: benzina)
- N.1 automezzo per il servizio scolastico (alimentazione: diesel)
- N.1 Fiat Ducato (alimentazione: diesel)
- N.1 motocarro (alimentazione: diesel)
- N.1 terna (alimentazione: diesel)

Per un consumo totale di *17 MWh/anno* di benzina e *45 MWh/anno* di gasolio.

### 5.3 Bilancio territoriale

Nel Bilancio Energetico, utilizzato come base per il Piano d'Azione, sono presi in considerazione esclusivamente i consumi energetici su cui possono avere effetto le politiche locali e le azioni controllate dall'Amministrazione Locale. Pertanto, non sono contabilizzati all'interno del BEI:

- i consumi del settore industriale;
- i consumi del settore agricolo;
- i consumi derivanti dagli spostamenti all'esterno dell'area urbana degli autoveicoli, dei motocicli e dei mezzi trasporto merci.

Il fabbisogno energetico del *Comune di Tolve* al 2009 è stimabile pari a **47.301 MWh/anno**. Il principale vettore all'interno del comune è il combustibile diesel per autotrazione, seguito dal gas naturale e dall'energia elettrica.

CONSUMO ENERGETICO FINALE 2009 [MWh/anno]	Pubblico	Residenziale	Terziario	Trasporti	TOTALE per VETTORE
En. Elettrica	519	3.220	3.788	-	7.527
GPL	-	73	9	761	843
Metano	560	11.374	399	0	12.333
Gasolio da riscaldamento	-	-	-	-	0
Diesel	45	-	-	14.029	14.073
Benzina	17	-	-	5.538	5.555
Biomassa	-	6.970	-	-	6.970
<b>TOTALE per SETTORE</b>	<b>1.140</b>	<b>21.637</b>	<b>4.196</b>	<b>20.328</b>	<b>47.301</b>

**Tab. 5.8** – Consumo energetico finale del Comune di Tolve (anno 2009).

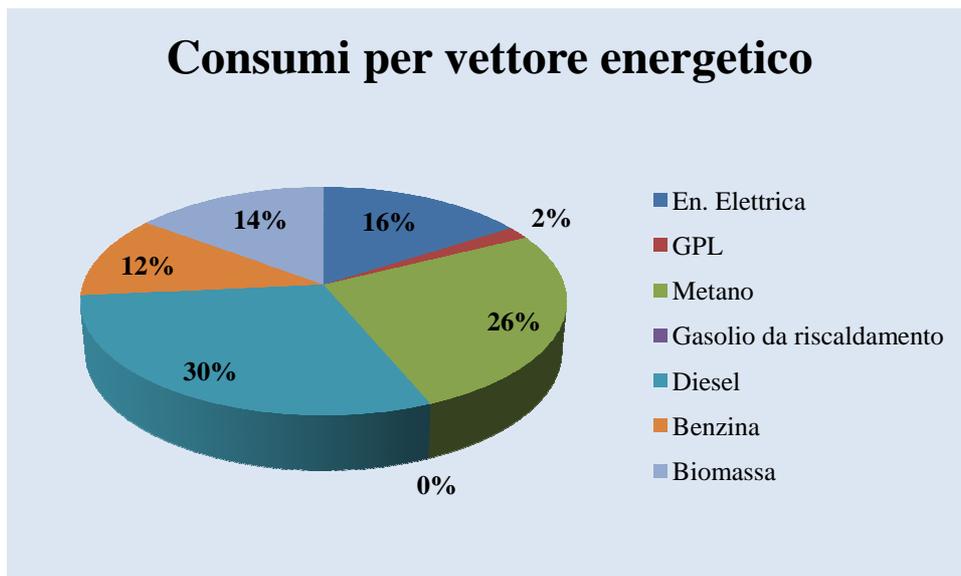


Fig. 5.3 – Mix energetico per vettore del Comune di Tolve (anno 2009).

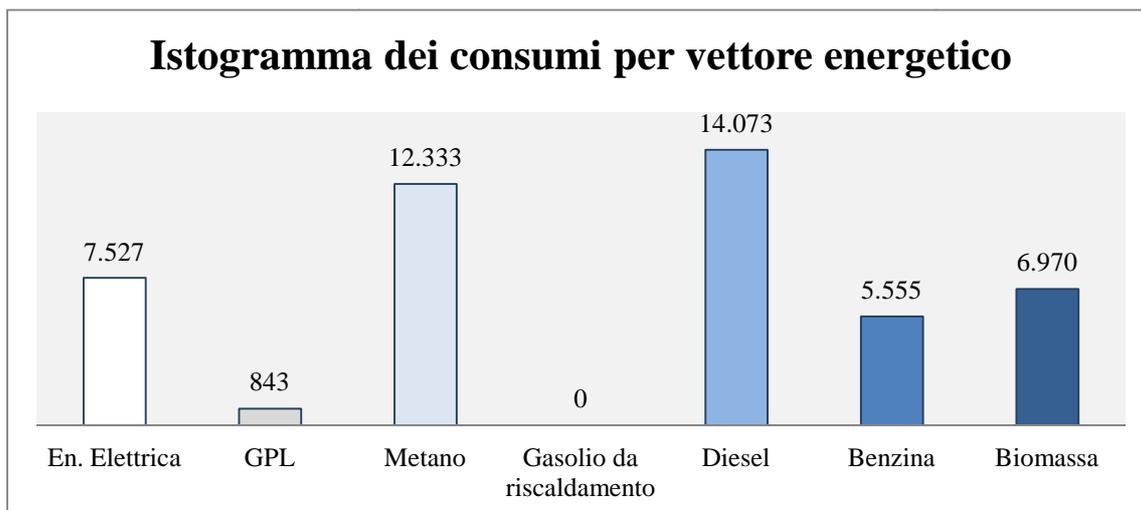


Fig. 5.4 – Istogramma dei consumi per vettore energetico del Comune di Tolve all'anno 2009.

Dal punto di vista della domanda, la principale richiesta di energia proviene dal settore *Residenziale*, al secondo posto troviamo il settore *Trasporti*. Mentre, l'Ente Pubblico è responsabile solo del 2% dei consumi dell'intero territorio.

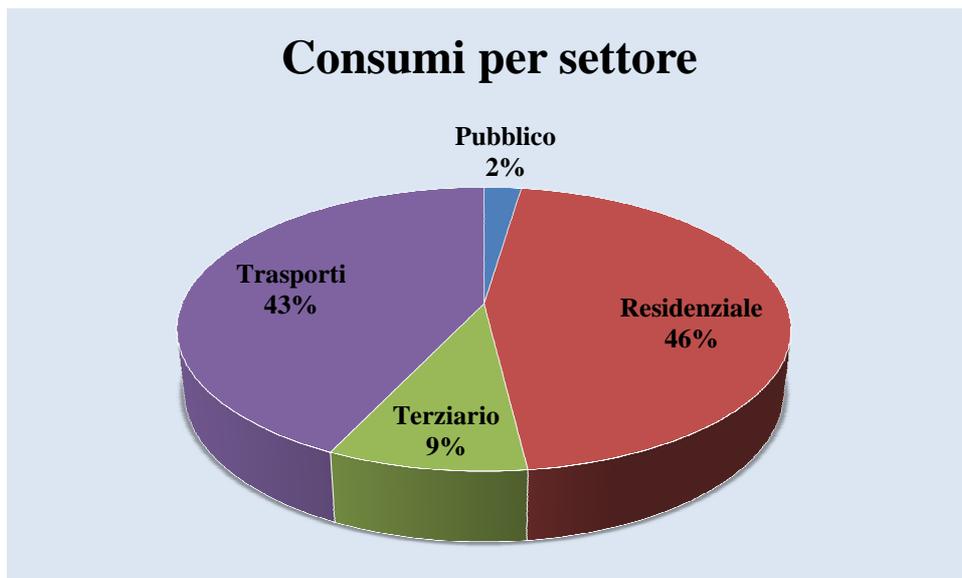


Fig. 5.5 – Mix energetico per settore del Comune di Tolve (anno 2009).

### 5.3.1 Analisi dei consumi energetici nei diversi settori

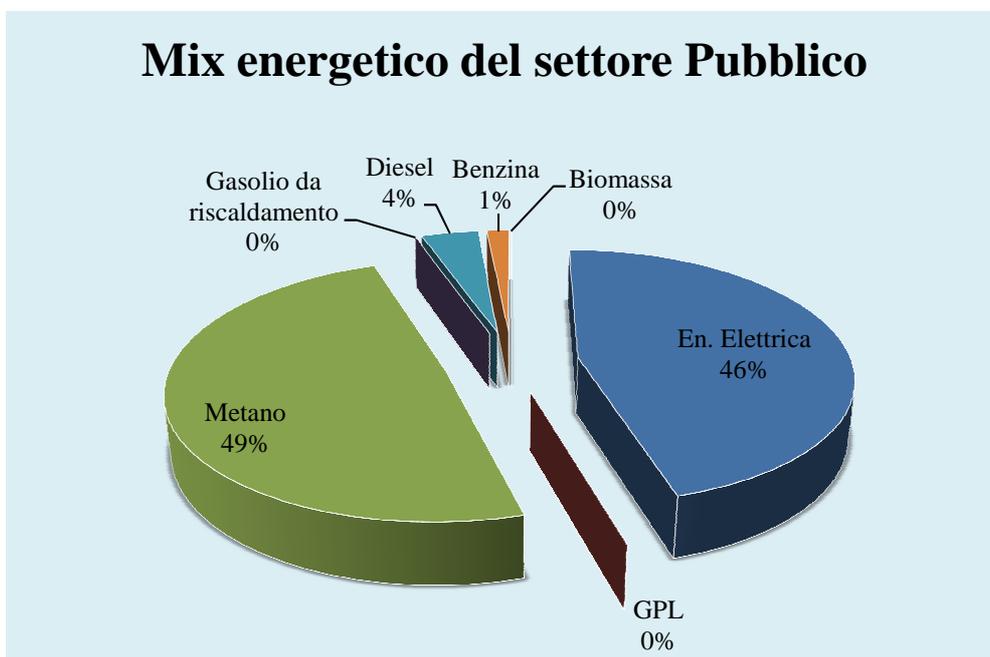


Fig. 5.6 – Mix energetico del settore Pubblico (Comune di Tolve – 2009).

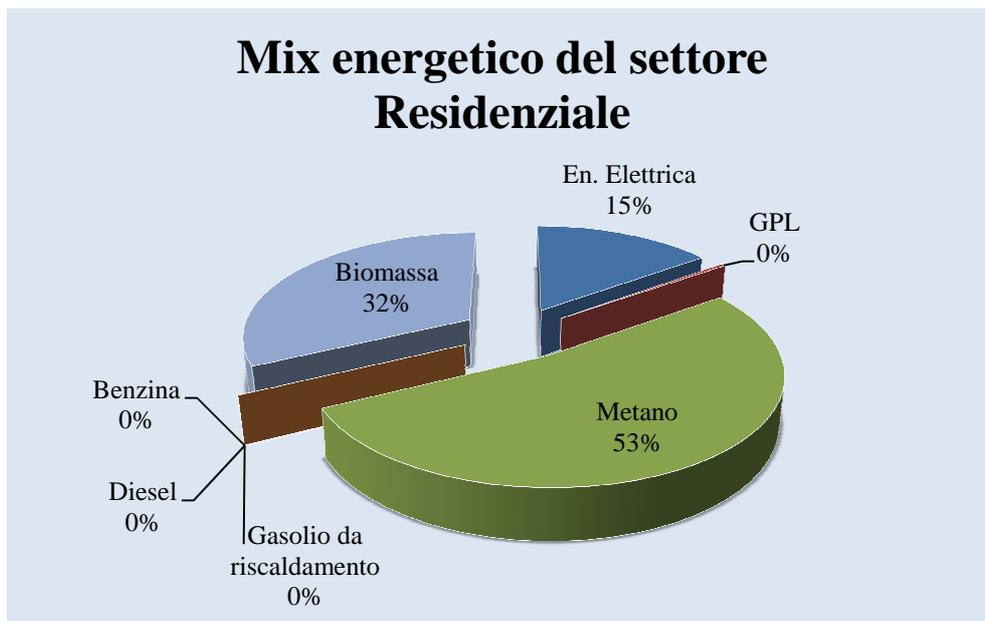


Fig. 5.7 – Mix energetico del settore Residenziale (Comune di Tolve – 2009).

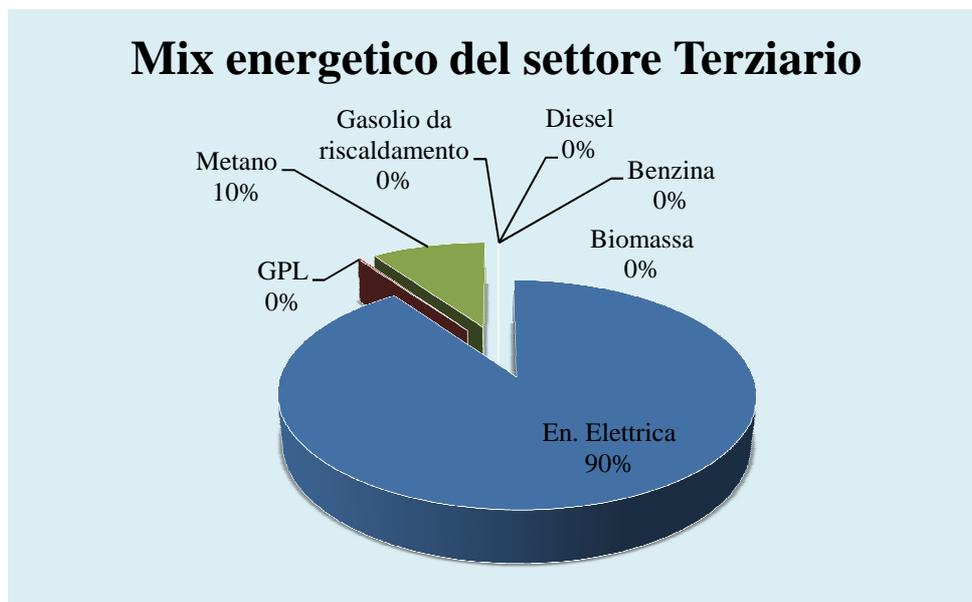


Fig. 5.8 - Mix energetico del settore Terziario (Comune di Tolve – 2009).

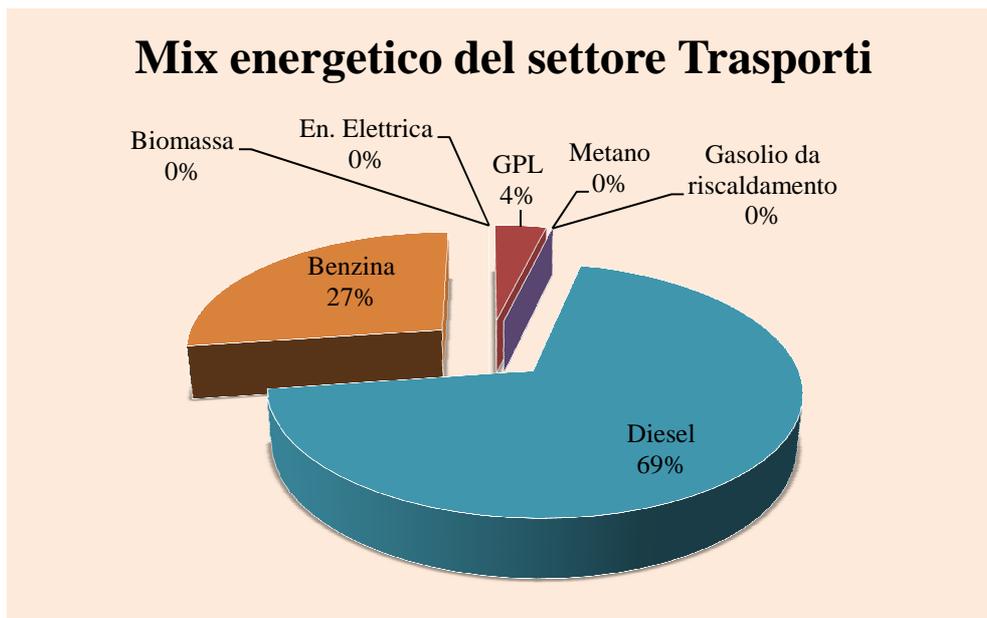


Fig. 5.9 - Mix energetico del settore Trasporti (Comune di Tolve – 2009).

## 5.4 Bilancio delle emissioni

Per valutare la *carbon footprint* di un territorio è necessario definire una metodologia che consenta di calcolare le emissioni di cui un territorio è direttamente o indirettamente responsabile.

Questa è un'operazione delicata in quanto bisogna individuare la responsabilità e la causalità delle emissioni tenendo presente che l'area all'interno della quale si sta operando è definita dai confini del territorio comunale. Inoltre è necessario analizzare anche come e dove l'utente a cui si rivolge il bilancio può realmente intervenire per migliorare la situazione.

Altra importante scelta quando si devono calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> di un territorio riguarda i *fattori di emissione*, attraverso i quali si vanno a quantificare le emissioni di un territorio per unità di attività. Nella scelta dei fattori di emissioni si possono seguire due diversi approcci:

- 1) si sceglie di utilizzare i *Fattori di Emissione Standard* in linea con i principi IPCC, basati sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile. Attraverso l'uso di questi

coefficienti si contabilizzano le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal consumo di energia nel territorio comunale;

- 2) si sceglie di utilizzare i *Fattori di Emissione LCA* (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni derivanti dalla combustione finale, ma anche di tutte le emissioni che si generano durante il ciclo di vita del vettore energetico.

Nel presente Piano d'Azione si è scelto di utilizzare i *Fattori di Emissione LCA*, in quanto si vuole tenere in considerazione non solo il consumo finale ma anche l'intero ciclo dell'energia utilizzata (estrazione, trasporto, raffinazione, etc...).

I *Fattori di Emissione LCA* presi in considerazione sono quelli messi a disposizione dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci, e riportati nel seguito.

TIPOLOGIA di CARBURANTE	FATTORE di EMISSIONE LCA [tCO <sub>2</sub> -eq/MWh]
Benzina	0,299
Gasolio, Diesel	0,305
Olio combustibile residuo	0,310
Antracite	0,393
Altro carburante bituminoso	0,380
Carbone sub-bituminoso	0,385
Lignite	0,375
Gas naturale	0,237
Scarichi municipali (frazione non biomassa)	0,330
Legno	0,002-0,405
Oli vegetali	0,182
Biodiesel	0,156
Bioetanolo	0,206
Solare termico	-
Geotermico	-
GPL	0,241

**Tab. 5.9** – Fattori di emissione LCA per i più comuni carburanti (Fonte: Linee Guida PAES).



PAESE	FATTORE di EMISSIONE LCA [tCO <sub>2</sub> -eq/MWh]
Austria	0,310
Belgio	0,402
Germania	0,706
Danimarca	0,760
Spagna	0,639
Finlandia	0,418
Francia	0,146
Gran Bretagna	0,658
Grecia	1,167
Irlanda	0,870
<b>Italia</b>	<b>0,708</b>
Paesi Bassi	0,716
Portogallo	0,750
Svezia	0,079
Bulgaria	0,906
Cipro	1,019
Repubblica Ceca	0,802
Estonia	1,593
Ungheria	0,678
Lituania	0,174
Lettonia	0,563
Polonia	1,185
Romania	1,084
Slovenia	0,602
Slovacchia	0,353

**Tab. 5.10** – Fattori di emissione nazionali per il consumo di elettricità (Fonte: Linee Guida PAES).

L'Inventario Base delle Emissioni ha fornito la seguente *carbon footprint* relativa al Comune di Tolve:

EMISSIONI FINALI 2009 [tCO <sub>2</sub> /anno]	Pubblico	Residenziale	Terziario	Trasporti	TOTALE per VETTORE
En. Elettrica	367	2.280	2.682	-	<b>5.329</b>
GPL	-	18	2	183	<b>203</b>
Metano	133	2.696	95	0	<b>2.923</b>
Gasolio da riscaldamento	-	-	-	-	<b>0</b>
Diesel	14	-	-	4.279	<b>4.292</b>
Benzina	5	-	-	1.656	<b>1.661</b>
Biomassa	-	2.823	-	-	<b>2.823</b>
Rifiuti	-	273	-	-	<b>273</b>
<b>TOTALE per SETTORE</b>	<b>519</b>	<b>8.088</b>	<b>2.779</b>	<b>6.118</b>	<b>17.504</b>

Tab. 5.11 – Emissioni finali all'anno 2009 del Comune di Tolve.

Pertanto, il Comune di Tolve al 2009 ha emesso ben **17.504** tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Il vettore energetico responsabile della quota maggiore delle emissioni è l'energia elettrica, seguita dal combustibile diesel per autotrazione, come è mostrato dalla figura seguente.

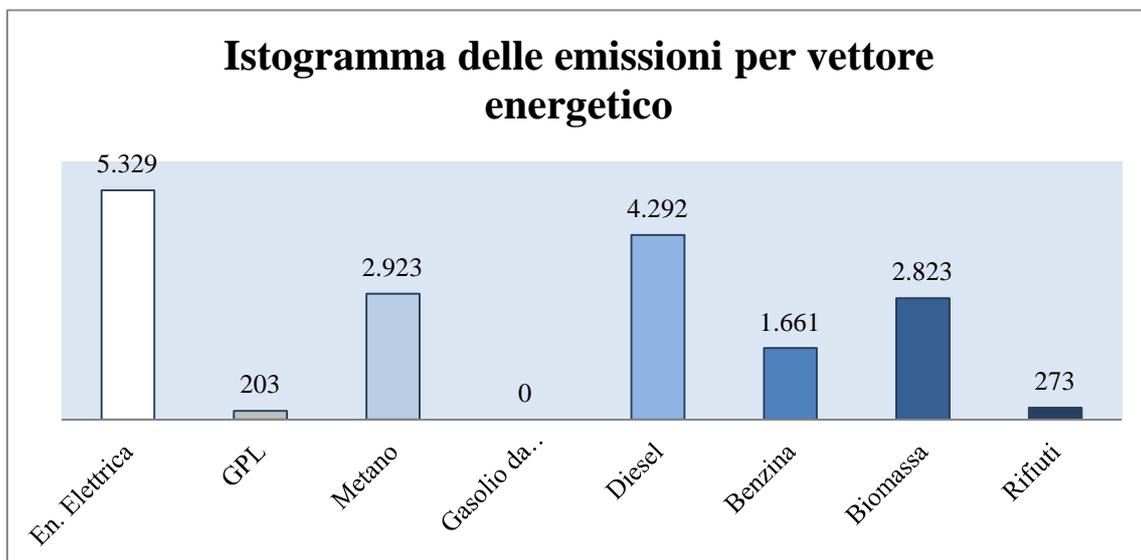
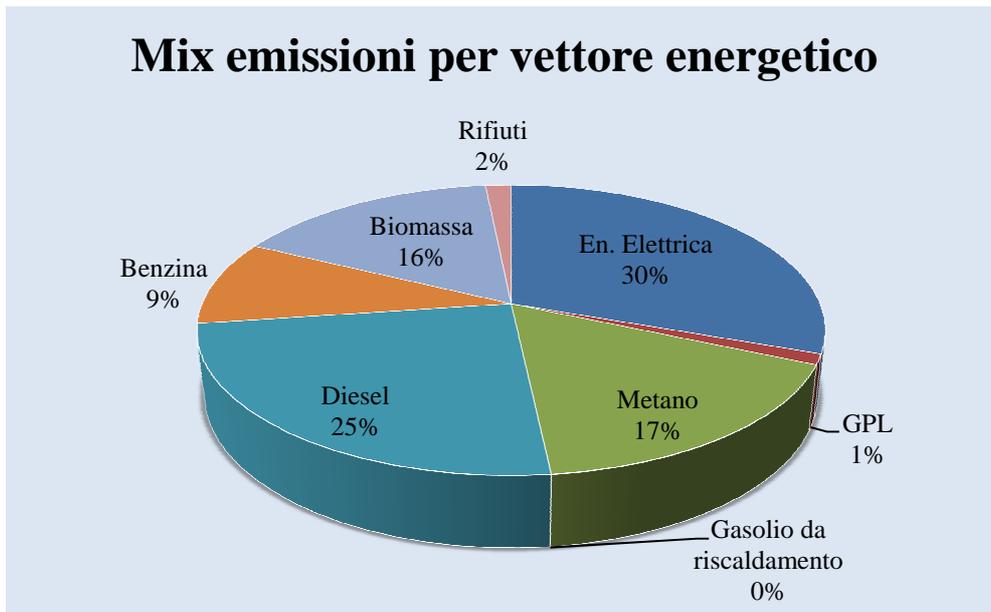
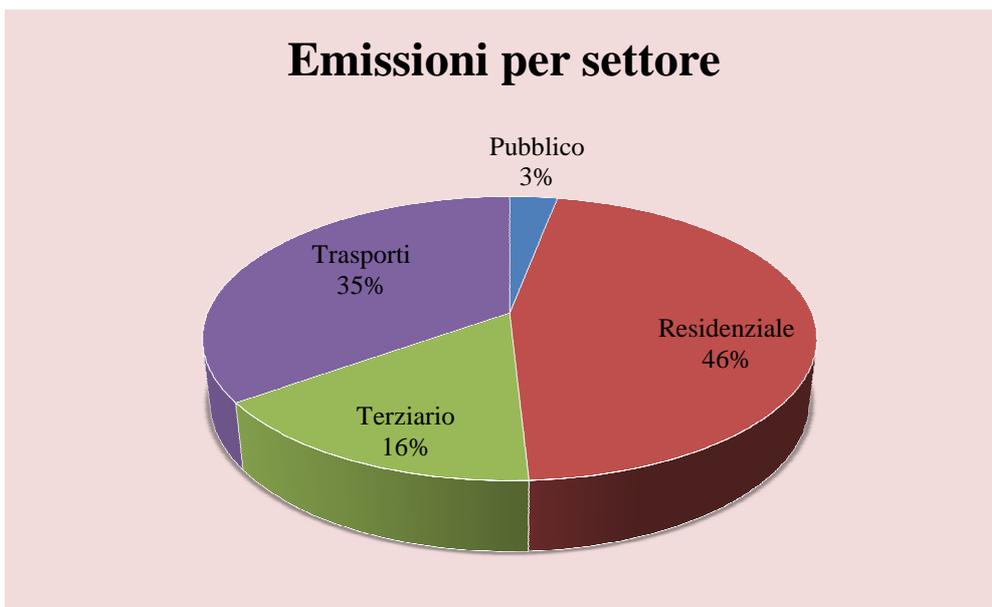


Fig. 5.10 – Istogramma delle emissioni per vettore energetico all'anno 2009 del Comune di Tolve.



**Fig. 5.11** – Mix di emissione per vettore energetico del Comune di Tolve all'anno 2009.

Il settore maggiormente emissivo risulta essere il *Residenziale*, seguito dal settore *Trasporti*, *Terziario* e *Pubblico*. Come si può notare dalla figura sottostante, il settore *Pubblico* è responsabile solo del 3% delle emissioni dell'intero territorio, cioè di una piccola parte rispetto alla totalità.



**Fig. 5.12** – Mix emissione per settore nel Comune di Tolve all'anno 2009.

### 5.4.1 Analisi delle emissioni per settore

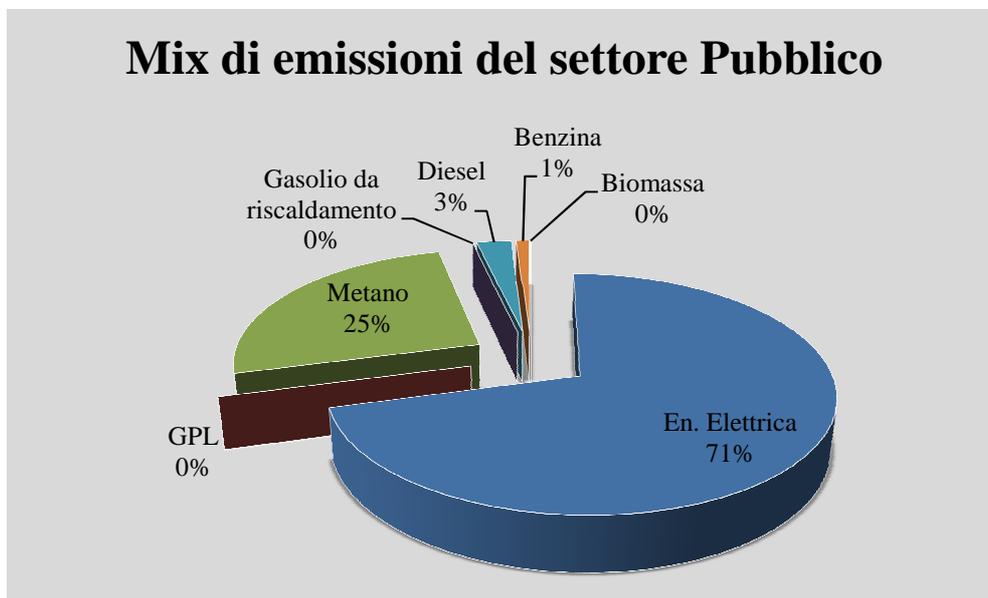


Fig. 5.13 – Mix emissione per il settore Pubblico (Tolve – 2009).

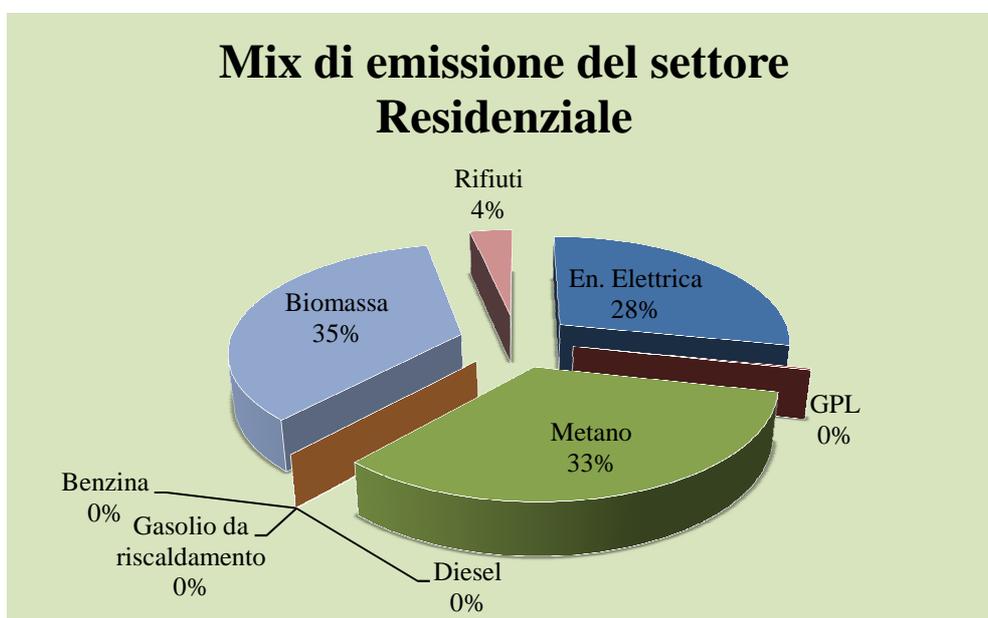


Fig. 5.14 – Mix emissione per il settore Residenziale (Tolve – 2009).

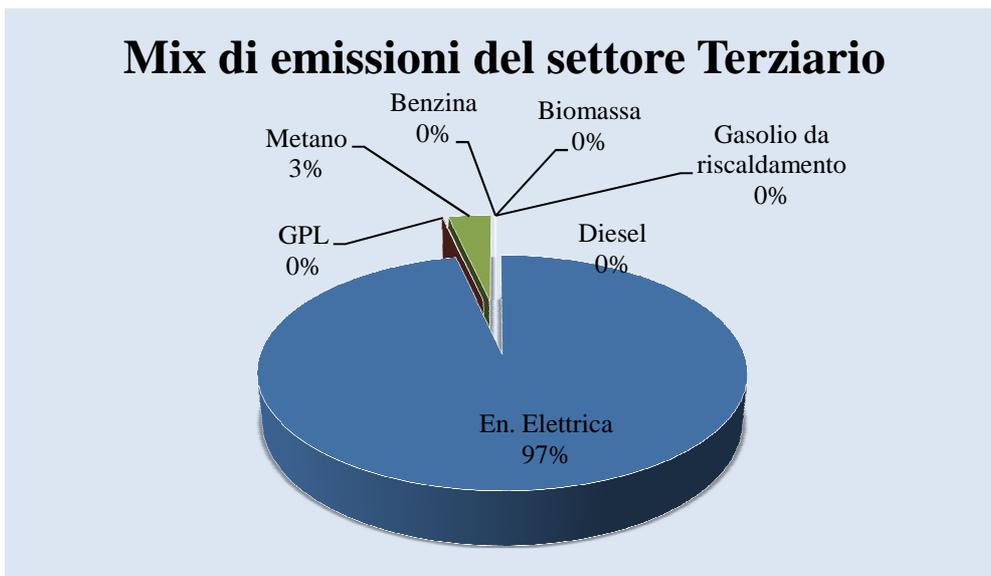


Fig. 5.15 – Mix emissione per il settore Terziario (Tolve– 2009).

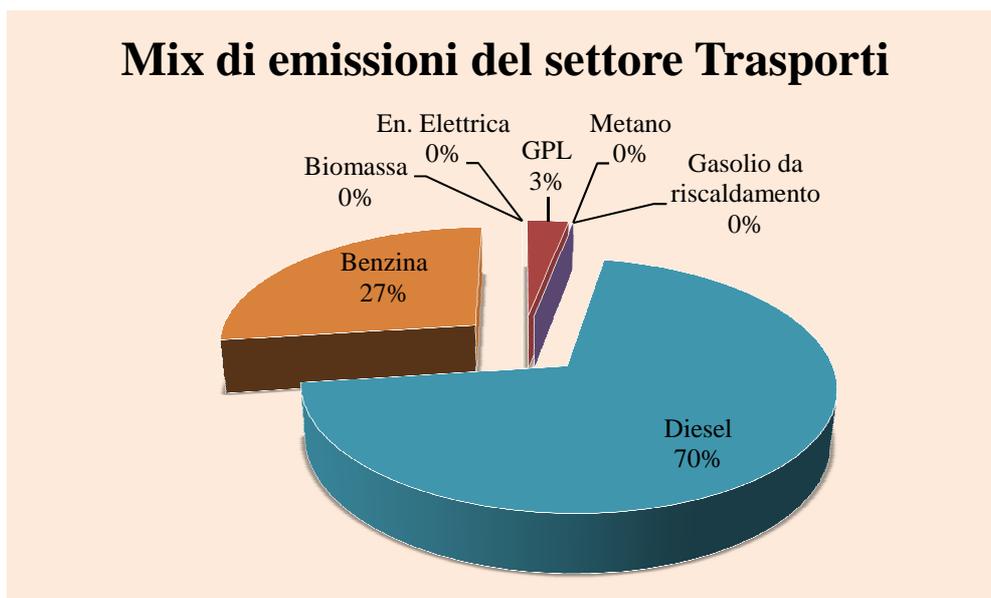


Fig. 5.16 – Mix emissione per il settore Trasporti (Tolve – 2009).

## 5.5 Produzione locale di energia

Dai dati rilasciati dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE), disponibili al link <http://atlasole.gse.it/atlasole/>, è risultato che all'anno base di riferimento (2009) nel Comune di Tolve non vi sono state installazioni di impianti fotovoltaici.

## 6. Azioni pianificate al 2020

Il quadro generale fornito dal bilancio dei consumi e delle emissioni ha permesso di individuare le possibili azioni che l'Amministrazione Locale intende promuovere per poter concorrere alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del proprio territorio.

Nel determinare le possibili misure di contenimento, l'Ente Locale ha cercato di tener presente non solo l'obiettivo da raggiungere e le emissioni prodotte da ciascun settore, ma anche la reale situazione del territorio, sia in termini economici ed occupazionali, che ambientali, cercando di sfruttare le reali potenzialità del territorio e della municipalità stessa, proponendosi come ulteriore obiettivo l'incremento dell'economia locale.

Le misure di contenimento prese in considerazione riguardano:

### 1. Illuminazione Pubblica

- Installazione regolatori di flusso
- Lampade votive a LED

### 2. Settore residenziale

- Raccolta differenziata porta a porta
- Efficientamento dell'edilizia privata

### 3. Efficientamento immobili comunali

### 4. Fonti rinnovabili

- Impianti fotovoltaici comunali
- Impianti fotovoltaici privati

Nell'individuare le misure di abbattimento delle emissioni il Comune di Tolve ha tenuto conto anche della particolare situazione che l'Italia sta attraversando in questo momento, e in maggior modo di quella delle piccole municipalità come questa. Gli sforzi fatti dall'Amministrazione Comunale, per determinare delle idonee misure di contenimento, sono stati veramente sentiti e dettati anche dalla consapevolezza, da un lato, di dover essere il primo attore su uno scenario di azione molto più ampio e che coinvolge tutto il territorio comunale e, dall'altro, di essere da stimolo e da riferimento per invogliare e sensibilizzare la società civile ad assumere degli stili di vita che siano energeticamente compatibili con gli obiettivi del Patto dei Sindaci.

Purtroppo, per il settore dei *Trasporti* non è stato possibile prendere delle maggiori misure di contenimento, in quanto tale settore in questa municipalità è costituito interamente dal trasporto privato, dal momento che l'Ente Locale non dispone di un servizio di trasporto pubblico, eccezion fatta per la navetta scolastica.

Inoltre, l'Amministrazione Comunale intende informare i cittadini sui contenuti del PAES e sui suoi sviluppi attraverso i seguenti canali di comunicazione:

- Organizzazione di incontri con i cittadini sullo sviluppo e monitoraggio del PAES;
- Creazione di una sezione web sul sito ufficiale del Comune di Tolve dedicato al PAES;
- Creazione di una brochure divulgativa sul PAES;
- Organizzazione di mostre, convegni, incontri, dibattiti sui temi dell'efficienza energetica, dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e dello sviluppo sostenibile che coinvolgano la cittadinanza, le scuole, le associazioni culturali, i commercianti, gli imprenditori, i professionisti del settore e la società civile in genere;
- Comunicazione ai cittadini attraverso pubblicazioni periodiche sullo stato di attuazione del PAES e sulle attività portate avanti dal Comune.



# Schede d'Azione



## 1. Pubblica Illuminazione

<b>PI-1</b>	<b>Installazione variatori di flusso</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
Al fine di abbattere i consumi elettrici legati alla Pubblica Illuminazione, il <i>Comune di Tolve</i> ha pensato di installare dei variatori di flussi, i quali consentono di controllare il flusso luminoso emesso dalle lampade. Ciò permette di evitare gli sprechi e di effettuare l'ottimizzazione nelle ore notturne senza comportare una perdita di qualità del flusso luminoso. E' stimato che questa tecnologia permette di ridurre i consumi elettrici del 30%.	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<b>Costo dell'azione:</b> Nessun costo. <b>Stima risparmio energetico:</b> 116,4 MWh/anno <b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 82,4 tCO <sub>2</sub> /anno <b>Finanziamenti:</b> I costi dell'intervento sono a carico della Società installatrice, i risparmi economici verranno suddivisi tra il Comune e la società installatrice.	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
I variatori di flusso sono in funzione da fine anno 2011.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione dell'energia utilizzata durante un anno solare dopo l'installazione della nuova tecnologia. L'energia utilizzata è reperibile dalla bolletta dell'energia elettrica dei relativi POD.	



<b>PI-2</b>	<b>Lampade votive</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>Il Comune di Tolve ha pensato di sostituire le tradizionali lampade votive con lampade a LED ad alta efficienza energetica, al fine di ridurre i consumi elettrici e di abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub>.</p> <p>L'intervento ha previsto la sostituzione di circa 1700 lampade votive dalla potenza di 3W con altrettante dalla potenza di 0,1 W.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> Nessun costo.</p> <p><b>Stima risparmio energetico:</b> 43 MWh/anno</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 30,4 tCO<sub>2</sub>/anno</p> <p><b>Finanziamenti:</b> Intervento realizzato da società privata.</p>	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
L'intervento è stato concluso ad inizio anno 2011.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione dell'energia utilizzata durante un anno solare dopo l'installazione della nuova tecnologia. L'energia utilizzata è reperibile dalla bolletta dell'energia elettrica dei relativi POD.	

## 2. Settore Residenziale

<b>R-1</b>	<b>Efficientamento edilizia privata</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Edilizia Privata <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Indiretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia termica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>L'Amministrazione Comunale si impegna a promuovere azioni di incentivazione verso il settore residenziale al fine di stimolare gli investimenti privati sul tema della riqualificazione energetica degli edifici esistenti. In particolare, sono allo studio riduzioni percentuali significative progressive da applicare all'IMU (Imposta Municipale propria, art.13 DL 201/11 e s.m.i.) sull'abitazione di residenza e relative pertinenze, ed eventualmente al futuro tributo comunale sui rifiuti e sui servizi (art.14 DL 201/11 e s.m.i.). Così facendo, la municipalità si impegna ad applicare tali riduzioni (da definirsi), per un numero di anni da stabilire, per coloro che provvederanno ad effettuare riqualificazioni energetiche importanti su dette abitazioni (isolamento termico di pareti e coperture verso esterno o ambienti non riscaldati, pavimenti verso terra, etc., sostituzione infissi con serramenti a bassa emissione, efficientamento degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale mediante adozione di caldaie a condensazione, pompe di calore, sonde geotermiche, e relativi sistemi di distribuzione ed emissione, etc., adozione di pannelli solari termici per ACS, etc.) in modo da raggiungere le classi energetiche più elevate (A, B, C) definite dalla vigente normativa in materia.</p> <p>Nella stessa direzione è allo studio anche la possibilità di una premialità alternativa in termini di aumento percentuale della cubatura abitativa, ove può essere consentito.</p> <p>Inoltre, l'Ente Locale si impegna a divulgare e promuovere le forme di incentivazione nazionale (ad esempio detrazione fiscale) con le quali le incentivazioni di cui sopra non sono incompatibili, e a sensibilizzare la cittadinanza al beneficio derivante negli anni dal risparmio sull'acquisto di energia elettrica ed energia primaria.</p> <p>Si stima che se già il 30% delle famiglie procedesse a riqualificare energeticamente la propria abitazione di residenza (supposta in "classe energetica F o G") entro il 2020, conferendole almeno la certificazione energetica di "classe C", si sarebbe in grado di abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub> del settore residenziale del 5,69%, in quanto la</p>	



riqualificazione energetica in “classe energetica C” di un edificio residenziale tipo (abitazione isolata su due livelli con superficie calpestabile compresa tra i 100 e i 120 mq) consentirebbe di ridurre il suo fabbisogno di energia primaria del 50-60% rispetto ai valori odierni. Inoltre, tale azione costituirebbe anche un importante volano di sviluppo per l'economia locale permettendo la creazione di nuovi posti di lavoro e di nuove attività autonome, soprattutto nell'ambito delle piccole attività artigiane e professionali legate al settore dell'edilizia.

### **VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA**

**Costo dell'azione:** € 10.950.000,00 (circa)

**Stima risparmio energetico:** 3.315 MWh/anno

**Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:** 996,5 tCO<sub>2</sub>/anno

**Finanziamenti:** Privati.

### **TEMPI di REALIZZAZIONE**

2013 – 2020

### **INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO**

Monitoraggio dei consumi di gas naturale, GPL e biomassa legnosa.





<b>R-2</b>	<b>Raccolta rifiuti “porta a porta”.</b>
<b>Responsabile dell’attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Residenziale <b>TIPOLOGIA D’AZIONE:</b> Diretta	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL’AZIONE</b>	
<p>L’Ente Locale, insieme con altri dieci comuni limitrofi, costituendo un’unione di comuni, ha intrapreso un progetto per la raccolta differenziata porta a porta per il quale la Regione Basilicata ha rilasciato un finanziamento complessivo di 2 milioni di euro.</p> <p>L’obiettivo della raccolta differenziata porta a porta è di aumentare la quota di rifiuti differenziati da destinare ad altro uso e ridurre la parte indifferenziata. Inoltre, grazie all’individuazione di un’isola ecologica, il trasporto del rifiuto in discarica avviene solo una volta a settimana, riducendo così anche le emissioni di anidride carbonica dovuta al trasporto del RSU.</p> <p>In termini di CO<sub>2</sub>, questo significa una riduzione del rifiuto indifferenziato con conseguente riduzione delle emissioni.</p> <p>Lo scenario ipotizzato è che le tonnellate di rifiuto differenziato passino all’80% del totale del RSU.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell’azione:</b> € 2.000.000 (per l’intero progetto che riguarda 10 comuni)</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 206,9 tCO<sub>2</sub>/anno</p> <p><b>Finanziamenti:</b> Regione Basilicata.</p>	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
E’ stata avviata nell’anno 2011.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione della quantità di RSU differenziato e non differenziato prodotto annualmente.	



**R-3**

## Elettrodomestici

### Responsabile dell'attuazione

Comune di Tolve

**SETTORE:** Residenziale

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Indiretta

**VETTORE ENERGETICO:** Energia elettrica

### DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE

L'efficientamento del settore residenziale può contribuire molto all'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Per questo motivo, il Comune di Tolve vuole promuovere una campagna di sensibilizzazione all'acquisto di elettrodomestici di classe A, A+, A++ e A+++; affinché chi sostituisce un elettrodomestico lo faccia in modo consapevole, pensando non solo al risparmio economico ma anche e soprattutto a quello energetico.

L'Ente locale provvederà a sensibilizzare ed informare i cittadini sui risparmi ottenibili in bolletta acquistando elettrodomestici di classe A e superiori.

Infatti, dai dati relativi ai consumi di ciascuna tipologia di elettrodomestico, disponibile dalle etichette energetiche degli stessi (fonte: ENEA – Opuscolo “*Etichetta Energetica*”), è stato possibile valutare il risparmio di ciascuna categoria in termini di chilowattora annui, qualora si passi dall'utilizzare un elettrodomestico di classe D ad uno di classe A.

CLASSE	ELETTRODOMESTICO	CONSUMO MEDIO ANNUO [kWh/anno]	RISPARMIO ANNUO [kWh/anno]
A	Frigorifero combinato	< 344	250
D		594	
A	Lavatrice	< 247	130
D		377	
A	Lavastoviglie	< 232	109
D		341	
A	Forno elettrico	< 100	50
D		150	

Considerando un'abitazione tipo, nella quale sono presenti gli elettrodomestici sopra indicati, il risparmio annuo sarebbe pari a 539 kWh. Se poi si considera l'acquisto di elettrodomestici in classe superiore alla A, allora si otterrebbe un risparmio ben maggiore.

Supponendo che almeno il 25% delle famiglie di questo comune metta in pratica quest'azione si otterrebbe un risparmio annuo pari a 164,4 MWh di energia elettrica nel

settore residenziale.

L'Ente Locale auspica però che tale risparmio possa essere maggiore, soprattutto in vista dell'acquisto di elettrodomestici di classe superiore alla A.

## VALUTAZIONE ECONOMICA – ENERGETICA

**Costo dell'azione:** Non quantificato.

**Stima risparmio energetico:** 164,4 MWh/anno

**Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:** 116,4 tCO<sub>2</sub>/anno

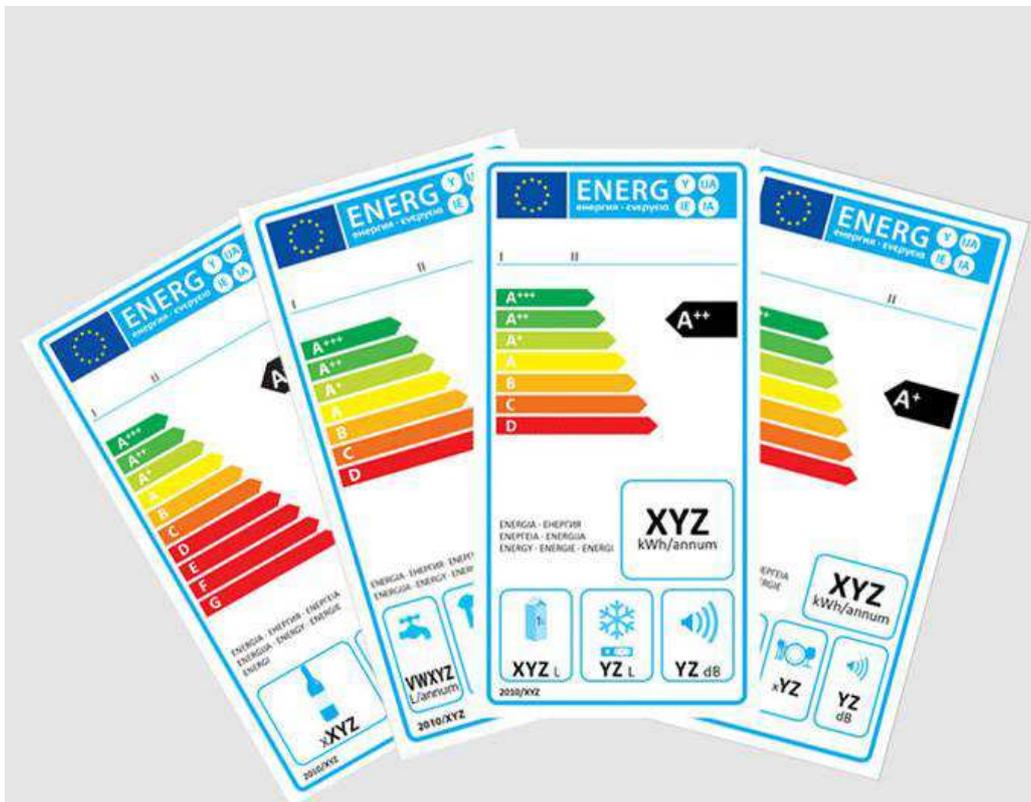
**Finanziamenti:** Privati.

## TEMPI di REALIZZAZIONE

2013 – 2020

## INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

Valutazione della domanda di energia elettrica nel settore residenziale.



<b>R-4</b>	<b>Lampade ad alta efficienza energetica</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Residenziale <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Indiretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
La sensibilizzazione della cittadinanza ad un uso efficiente dell'energia è uno dei principali obiettivi di questo Piano d'Azione, dal momento che da quanto si è evinto dall'Inventario Base delle Emissioni, il settore <i>Residenziale</i> è responsabile di una importante quota di emissioni. A tale scopo, l'Amministrazione Locale promuoverà delle campagne di sensibilizzazione all'acquisto e all'uso di lampade per illuminazione interna ad alta efficienza energetica.	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<b>Costo dell'azione:</b> Non quantificato. <b>Stima risparmio energetico:</b> Non quantificabile. <b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> Non quantificabile.	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
2013 – 2020	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione della domanda di energia elettrica nel settore residenziale.	
	



### 3. Efficientamento immobili comunali

<b>EE-1</b>	<b>Interventi di efficientamento energetico sulla sede municipale.</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia Termica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>La sede municipale è un edificio costruito nel 1985, e non ha subito ristrutturazioni successive. Si sviluppa su tre livelli con 800 m<sup>2</sup> di superficie calpestabile, e prevalentemente orientato a nord – ovest. L'involucro edilizio è caratterizzato da una struttura portante in cemento armato e da tamponamenti esterni in laterizi. La copertura è a falde piane in latero – cemento. L'edificio presenta serramenti in legno a vetro singolo, impianto con sistema di emissione a radiatori e caldaia di tipo tradizionale alimentata a gas naturale. Il Comune di Tolve intende riqualificare l'immobile in questione attraverso un intervento di sostituzione e/o riqualificazione energetica dell'impianto tecnologico esistente.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> € 120.000</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 16,66 tCO<sub>2</sub>/anno<sup>6</sup></p> <p><b>Finanziamenti:</b> Fondo Regione Basilicata per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici.</p>	
<b>TEMPI DI REALIZZAZIONE</b>	
2013-2020.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione della riduzione dei consumi di energia primaria attraverso la “lettura delle fatturazioni”.	

<sup>6</sup> Come indicato nel Protocollo Bando DGR 1298 del 13/09/2011.



<b>EE-2</b>	<b>Interventi di efficientamento energetico sull'edificio scolastico.</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia Termica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>La sede scolastica è un edificio costruito nel 1985, ospita la scuola elementare e la scuola media e non ha subito ristrutturazioni successive. Si sviluppa su tre livelli con 1700 m<sup>2</sup> di superficie calpestabile.</p> <p>L'involucro edilizio è caratterizzato da una struttura portante in cemento armato e da tamponamenti esterni in laterizi. La copertura è a falde piane in latero – cemento.</p> <p>L'edificio presenta serramenti in legno a vetro singolo, impianto con sistema di emissione a radiatori e caldaia di tipo tradizionale alimentata a gas naturale.</p> <p>Il Comune di Tolve intende riqualificare l'immobile in questione attraverso un intervento combinato per il risparmio energetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sostituzione dei serramenti con infissi a taglio termico;</li> <li>- sostituzione dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento.</li> </ul>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> € 200.000</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 16,07 tCO<sub>2</sub>/anno<sup>7</sup></p> <p><b>Finanziamenti:</b> Fondo Regione Basilicata per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici.</p>	
<b>TEMPI DI REALIZZAZIONE</b>	
Fine 2012 – Inizio 2013.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione della richiesta di energia primaria a seguito dell'intervento.	

<sup>7</sup> Come indicato nel Protocollo Bando DGR 1298 del 13/09/2011.



<b>EE-3</b>	<b>Efficientamento energetico sulla scuola per l'infanzia.</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia termica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>Il Comune di Tolve, sensibile alla problematica dell'efficientamento energetico, vuole essere d'esempio per la cittadinanza prevedendo l'efficientamento di tutti gli immobili comunali. Per questa ragione, anche se ad oggi non è stato programmato alcun intervento di efficientamento energetico dell'immobile che ospita la scuola per l'infanzia, l'Ente Locale prospetta che non appena saranno individuate risorse economiche adeguate verrà programmata la riqualificazione energetica di questo edificio. Ciò consentirà di fare un ulteriore passo in avanti nella riduzione dei consumi e delle emissioni.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> € 300.000 (circa)</p> <p><b>Stima risparmio energetico:</b> 19,9 MWh/anno</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 4,7 tCO<sub>2</sub>/anno</p> <p><b>Finanziamenti:</b> Da individuare.</p>	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
2013 – 2020.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione della richiesta di energia primaria a seguito dell'intervento.	



<b>EE-4</b>	<b>Efficientamento campo sportivo: sostituzione caldaia</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia termica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>Il Comune di Tolve intende rendere efficiente l'intero parco edilizio comunale ed anche se ad oggi non è stato programmato alcun intervento di efficientamento energetico per il campo sportivo, l'Ente Locale si prefigge che non appena saranno individuate risorse economiche adeguate verrà programmata almeno la sostituzione della tradizionale caldaia utilizzata per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria degli spogliatoi con una caldaia a condensazione. Si stima che ciò consentirà di ridurre i consumi di metano per non meno del 25%. Se poi si pensa di abbinare a questo intervento anche l'installazione di pannelli solari termici, si potrebbe raggiungere un abbattimento della richiesta di energia primaria ben maggiore.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> € 9.000 (circa)</p> <p><b>Stima risparmio energetico:</b> 8,5 MWh/anno</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 2 tCO<sub>2</sub>/anno</p> <p><b>Finanziamenti:</b> Da individuare.</p>	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
2013 – 2020.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione della richiesta di energia primaria a seguito dell'intervento.	



## 4. Fonti Rinnovabili

<b>FR-1</b>	<b>Impianto fotovoltaico su tetto da 40 kWp.</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
Per poter soddisfare il fabbisogno di energia elettrica della sede municipale e della scuola media, il <i>Comune di Tolve</i> ha pensato di realizzare sulla sede scolastica un impianto fotovoltaico da 40 kWp.	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<b>Costo dell'azione:</b> € 160.000 <b>Stima risparmio energetico:</b> 50,7 MWh/anno <b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 35,9 tCO <sub>2</sub> /anno <b>Finanziamenti:</b> Cassa Depositi e Prestiti.	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
Agosto 2012.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto durante gli anni di esercizio, e successiva stima delle emissioni di CO <sub>2</sub> <u>non</u> emesse in atmosfera.	



<b>FR-2</b>	<b>Impianto fotovoltaico comunale da 4 MWp</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Pubblica Amministrazione <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Diretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>Il Comune di Tolve nell'anno 2011 ha installato un impianto fotovoltaico per una potenza complessiva di circa 4 MWp. Gran parte dell'impianto è montato su serre (circa 3 MWp), mentre circa 1MWp è costituito da vele solari a doppio inseguimento.</p> <p>L'intero impianto è stato realizzato e dato in gestione ad una società privata, ma il Comune di Tolve risulta essere il soggetto responsabile.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> Nessun costo.</p> <p><b>Stima risparmio energetico:</b> 5.545 MWh/anno</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 3.926 tCO<sub>2</sub>/anno</p> <p><b>Finanziamenti:</b> Realizzato da società privata.</p>	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
Anno 2011.	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto durante gli anni di esercizio, e successiva stima delle emissioni di CO <sub>2</sub> <u>non</u> emesse in atmosfera.	



<b>FR-3</b>	<b>Installazione impianti fotovoltaici sul territorio</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Privati	
<b>SETTORE:</b> Residenziale e Terziario <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Indiretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>I dati messi a disposizione dal <i>Gestore dei Servizi Energetici</i> sul sito <a href="http://atlasole.gse.it/atlasole">http://atlasole.gse.it/atlasole</a>, hanno consentito di calcolare la quantità di chilowattora di fotovoltaico installati sull'intero territorio di Tolve dal 2010 (anno successivo al <i>baseline year</i>) al 2012 (anno di redazione del presente Piano d'Azione).</p> <p>Sul territorio sono stati installati in quasi due anni 18 impianti, per un totale di ben 4.526 kWp, per una produzione di elettricità pari a ben 5.432 MWh/anno.</p> <p>Grazie alla presenza di questi impianti il territorio di Tolve è diventato un esportatore netto di elettricità.</p> <p>Si specifica però, che questi impianti contribuiscono alla riduzione dei consumi e delle emissioni dovute al vettore elettricità solo per la rimanente quota di consumi ed emissioni non abbattuti tramite le altre azioni esposte nel presente Piano.</p>	
<b>VALUTAZIONE ECONOMICA - ENERGETICA</b>	
<p><b>Costo dell'azione:</b> Non valutabile.</p> <p><b>Stima risparmio energetico:</b> 1.620 MWh/anno</p> <p><b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> 1.147 tCO<sub>2</sub>/anno</p> <p><b>Finanziamenti:</b> Privati o realizzazione degli interventi tramite ESCO o leasing.</p>	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
2010 – 2012	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Valutazione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto durante gli anni di esercizio, e successiva stima delle emissioni di CO <sub>2</sub> <u>non</u> emesse in atmosfera.	



<b>FR-4</b>	<b>Tetto fotovoltaico</b>
<b>Responsabile dell'attuazione</b> Comune di Tolve	
<b>SETTORE:</b> Residenziale - Fonti Rinnovabili <b>TIPOLOGIA D'AZIONE:</b> Indiretta <b>VETTORE ENERGETICO:</b> Energia Elettrica	
<b>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'AZIONE</b>	
<p>L'Amministrazione comunale intende promuovere ed incentivare l'installazione di impianti fotovoltaici su edifici da parte dei cittadini, oltre la data di termine definitivo del "Conto Energia". Infatti, propone di estendere gli stessi strumenti di incentivazione previsti per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti del settore residenziale (IMU e tributo su rifiuti e servizi, vedi azione R-1) in termini di analoghe riduzioni percentuali dei medesimi (da definire opportunamente) e in termini di aumento percentuale (da definire) del volume della cubatura abitativa, ai cittadini che procederanno all'installazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare sull'abitazione di residenza o sulle relative pertinenze, in data successiva a quella di termine di vigenza del "Conto Energia", ove consentito e ove non abbiano già usufruito degli stessi incentivi per la riqualificazione energetica dell'abitazione di residenza e delle relative pertinenze.</p>	
<b>VALUTAZIONE ENERGETICA</b>	
<b>Stima riduzione di CO<sub>2</sub>:</b> Non valutabile.	
<b>TEMPI di REALIZZAZIONE</b>	
2017 – 2020	
<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO</b>	
Contabilizzazione dei nuovi impianti fotovoltaici installati sul territorio.	

## Conclusioni

L'attuazione delle misure di contenimento delle emissioni presentate in questo *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile* consentiranno di raggiungere al 2020 una riduzione complessiva delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 37,60%, valore che va ben oltre l'obiettivo prefissato dal *Patto dei Sindaci*.

Il raggiungimento di una soglia così elevata di riduzione è stata possibile grazie all'installazione di impianti fotovoltaici sul territorio, sia da parte di privati, ma anche da parte dell'Ente Locale che come si è visto alla scheda FR-2 è possessore di un impianto da ben 4MWp. Si può tranquillamente definire il territorio di Tolve “la terra del fotovoltaico”, in quanto per la sua conformazione e per il suo irraggiamento è stato oggetto di non poche installazioni dalla potenza considerevole.

Per questi motivi, il Comune di Tolve è diventato un esportatore netto di elettricità. Si può quindi affermare che il fabbisogno di energia elettrica di questo territorio viene soddisfatto ampiamente tramite la produzione locale di energia.

Soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di questo territorio non è però, l'unico obiettivo che si prefigge l'Ente Locale. Infatti, quest'ultimo ha voluto puntare molto anche sul settore *Residenziale*, attraverso la sensibilizzazione, la promozione e l'incentivazione al fine di abbattere le emissioni legate ai vettori termici. Lo scopo è quello di far sì che i propri cittadini siano parte attiva ed integrante del presente Piano d'azione ed adottino una stile di vita eco – sostenibile, in linea con gli obiettivi del Patto dei Sindaci.

Specificatamente, ciascuna delle azioni individuate consentirà di ridurre le emissioni di gas climalteranti delle seguenti percentuali rispetto al totale:

Azioni	Codice Azione	Contributo percentuale al raggiungimento dell'obiettivo
<b>Efficientamento immobili comunali</b>		
Efficientamento municipio	EE-1	0,09%
Efficientamento edificio scolastico	EE-2	0,10%
Efficientamento scuola dell'infanzia	EE-3	0,03%
Sostituzione caldaia - campo sportivo	EE-4	0,01%
<b>Totale Efficientamento immobili comunali</b>		<b>0,23%</b>
<b>Fonti Rinnovabili</b>		
Impianto FV da 40 kWp	FR-1	0,21%
Impianto FV comunale da 4MW	FR-2	22,43%
Installazione impianti fotovoltaici sul territorio	FR-3	6,55%
Tetto fotovoltaico	FR-4	-
<b>Totale Fonti Rinnovabili</b>		<b>29,19%</b>
<b>Pubblica illuminazione</b>		
PI: installazione regolatori di flusso	PI-1	0,47%
Lampade votive	PI-2	0,17%
<b>Totale Pubblica illuminazione</b>		<b>0,64%</b>
<b>Settore Residenziale</b>		
Efficientamento edilizia privata	R-1	5,69%
Raccolta differenziata "porta a porta"	R-2	1,18%
Elettrodomestici	R-3	0,66%
Promozione delle lampade ad alta efficienza energetica nel residenziale	R-4	-
<b>Totale Settore Residenziale</b>		<b>7,54%</b>
<b>TOTALE</b>		<b>37,60%</b>



## Allegati

### A.1 Proprietà fisiche dei carburanti

Vettore energetico	Densità [kg/dm <sup>3</sup> ]	Valore calorifico netto [MWh/t]
Gasolio da riscaldamento	0,85	11,9
GPL	0,53	13,1
Metano	$7,1682 \cdot 10^{-4}$	13,3
Diesel	0,79	11,9
Benzina	0,75	12,3

### A.2 Proprietà fisiche della biomassa legnosa

Vettore energetico	Valore calorifico netto [kWh/kg]
Legname essiccato all'aria	4,3
Legname sminuzzato (40% um.)	2,9

### A.3 Fattori di emissione per la produzione locale di energia rinnovabile

Fonte di elettricità	Fattore di emissione standard (tCO <sub>2</sub> /MWh)	Fattore di emissione LCA (tCO <sub>2</sub> /MWh)
Solare FV	0	0,020-0,050
Energia eolica	0	0,007
Energia idroelettrica	0	0,024

Tali fattori di emissione sono stati utilizzati al fine del calcolo della CO<sub>2</sub> non emessa dagli impianti da fonte rinnovabile.

## A.4 Calcolo semplificato di energia in fonte primaria previsto con un intervento di efficienza energetica

Là dove non si disponeva di dati progettuali sul risparmio energetico raggiungibile attraverso un intervento di efficienza energetica, per poter valutare il risparmio in fonte primaria è stato utilizzato il calcolo semplificato dell'ENEA.

Tale calcolo semplificato si basa sul principio che qualsiasi intervento di riqualificazione energetica su un generico elemento opaco produca come effetto una riduzione della trasmittanza  $U$ .

Pertanto, dato un elemento opaco di superficie  $S$ , definendo con  $\Delta U$  la generica variazione di trasmittanza dovuta all'intervento effettuato (espressa in  $W/m^2K$ ) e con  $\Delta T$  la differenza di temperatura tra le due facce dell'elemento, è possibile calcolare la potenza termica che non viene dispersa attraverso l'elemento nel seguente modo:

$$\Delta Q_h = \Delta U \cdot \Delta T \cdot S \quad [W]$$

Essendo

$$\Delta T = \left( \frac{GG}{GR} \right) \cdot R \cdot f$$

Dove:

- $GG$ , gradi giorno della località dove sorge l'edificio oggetto della valutazione;
- $GR$ , durata in giorni del periodo di riscaldamento;
- $R$ , fattore di correzione della differenza di temperatura in funzione del tipo di elemento opaco.

$R = 1$  se l'elemento opaco o finestrato divide un ambiente riscaldato dall'esterno

$R = 0,5$  se l'elemento opaco divide un ambiente riscaldato da uno non riscaldato

$R = 0,8$  se l'elemento opaco divide un ambiente riscaldato dal terreno o da un ambiente non riscaldato e ventilato

- $f$ , fattore di correzione che tiene conto del valore della temperatura interna media (inferiore a  $20^\circ C$ , poiché il riscaldamento negli ambienti non avviene

ininterrottamente nell'arco della giornata ma solo in orari prestabiliti). Si consiglia  $f = 0,9$  per gli edifici residenziali, e per tutti gli altri casi da 0,4 a 0,8.

L'energia risparmiata durante tutto il periodo del riscaldamento è così valutata:

$$\Delta Q_a = \frac{\Delta Q_h \cdot 24 \cdot GR}{1000} = \frac{GG \cdot 24 \cdot f \cdot R \cdot \Delta U \cdot S}{1000} \quad [\text{kWh}]$$

Una volta definita la dispersione termica  $\Delta Q_a$ , l'energia risparmiata come fonte primaria  $Q_{pr}$  è data dalla seguente espressione:

$$Q_{pr} = \frac{\Delta Q_a}{\eta_g}$$

Con

$$\eta_g = \eta_p \cdot \eta_d \cdot \eta_r \cdot \eta_e$$

Essendo

- $\eta_g$  il rendimento globale medio stagionale del sistema edificio – impianto;
- $\eta_p$  il rendimento di produzione;
- $\eta_d$  il rendimento di distribuzione;
- $\eta_r$  il rendimento di regolazione;
- $\eta_e$  il rendimento di emissione:

così come descritti dalla norma UNI 10348.

Nel caso non sia agevole il reperimento dei dati necessari al calcolo analitico di  $\eta_g$ , è consigliato scegliere tale valore tra 0,65 e 0,80.

## A.5 Trasmittanze delle chiusure degli edifici lucani distinte per epoca di costruzione espressa in $W/m^2 K$

Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Chiusure apribili e assimilabili	Epoca Storica
	Coperture	Pavimenti		
1,47	1,64	1,4	4,86	<1919
1,47	1,64	1,4	4,86	1919-1945
1,41	1,83	1,4	5,02	1946-1960
1,56	1,63	1,45	5,35	1961-1971
1,05	0,84	0,83	3,62	1972-1981
0,9	1	1,2	3,5	1982-1991
0,91	0,68	0,6	3,06	>1991
0,27	0,24	0,3	1,8	2010

Fonte: PIEAR Basilicata.

## A.6 Valore limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in $W/m^2 K$

Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Chiusure apribili e assimilabili
		Coperture	Pavimenti	
A	0,54	0,32	0,6	3,7
B	0,41	0,32	0,46	2,4
C	0,34	0,32	0,4	2,1
D	0,29	0,26	0,34	2
E	0,27	0,24	0,3	1,8
F	0,26	0,23	0,28	1,6

Fonte: Decreto 26 Gennaio 2010, aggiornamento del Decreto 11/2008.

## A.7 Rifiuti

L'Osservatorio Provinciale dei Rifiuti della Provincia di Potenza mette a disposizione degli utenti i dati relativi alla produzione di Rifiuti Solidi Urbani (RSU) di ciascun comune della provincia.

Questi dati sono stati utilizzati nella presente trattazione per determinare la quantità di rifiuto prodotto dal Comune di Tolve nell'anno base di riferimento e successivamente, per stimare la quantità di RSU differenziabile prodotto a seguito dell'avvio della campagna di raccolta rifiuti "porta a porta".

	tonnellate/anno					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>RSU non differenziati</b>	1002,09	1226,61	1197,2	1108,11	1089,45	1098,1
<b>RSU differenziati</b>	41,173	119,535	106,79	115,68	127,627	134,89
<b>Totale RSU</b>	<b>1043,263</b>	<b>1346,145</b>	<b>1303,99</b>	<b>1223,79</b>	<b>1217,077</b>	<b>1232,99</b>

**Tab. A.7** – Quantità di Rifiuto Solido Urbano differenziato e non prodotto dal Comune di Tolve (Fonte: Osservatorio Provinciale Rifiuti – Provincia di Potenza).

In evidenza la quantità di rifiuto prodotto all'anno base di riferimento.

Sulla base di questo dato, ed assumendo che la quantità totale di rifiuti prodotti sia pressoché invariata negli anni, è stata calcolata la quantità di RSU differenziabile prodotto annualmente dall'avvio della campagna di raccolta rifiuti "porta a porta", ponendo come obiettivo il raggiungimento del 80% di rifiuto differenziato.

Inoltre, per valutare le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'incenerimento dei rifiuti è stato utilizzato come fattore di emissione quello indicato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale (ISPRA) disponibile sul sito del *Sinanet* (al link <http://www.sinanet.isprambiente.it>), pari a 289,07 kgCO<sub>2</sub>/t.

## Bibliografia e siti di riferimento

1. Linee Guida “Come sviluppare un piano d’azione per l’energia sostenibile – PAES” della Commissione Europea
2. <http://www.bilancio-co2.it/>
3. <http://www.pattodeisindaci.eu>
4. <http://www.terna.it/>
5. <http://atlasole.gse.it/atlasole/>
6. <http://rsdi.regione.basilicata.it>
7. <http://www.istat.it>
8. <http://demo.istat.it/>
9. <http://www.aptbasilicata.it/>
10. <http://www.comuni-italiani.it/>
11. Piano Antincendio Regionale (PAR) 2009-2011 – Regione Basilicata
12. Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale – Regione Basilicata
13. [http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/tecnici/calcolo\\_re.pdf](http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/tecnici/calcolo_re.pdf)
14. <http://www.aci.it/>
15. <http://www.provincia.potenza.it>
16. L’etichetta energetica – ENEA (opuscolo)
17. [http://www.biomasse.basilicata.it/impianti/consumi\\_biomasse.asp](http://www.biomasse.basilicata.it/impianti/consumi_biomasse.asp)
18. <http://atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm>
19. <http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/>
20. <http://www.sinanet.isprambiente.it>