

Agenda 21 Locale per lo sviluppo di un piano d'azione orientato all'autosufficienza energetica di un ambito territoriale alpino

PARTE PRIMA

BILANCIO ENERGETICO ED INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂



Comune
di Paluzza



Comune
di Treppo
Carnico



Comune
di Ligosullo



Comune
di Sutrio



Comune
di Cercivento



Comune
di Ravascletto



Comune
di Comeglians



Comune
di Arta Terme



Comune
di Zuglio



Comune
di Paularo

Indice

| | |
|--|-----------|
| 1 GLOSSARIO - ACRONIMI | 5 |
| 2 INTRODUZIONE | 6 |
| 3 METODOLOGIA | 7 |
| 3.1 CONFINI, CAMPO DI APPLICAZIONE E SETTORI DI UTILIZZO | 7 |
| 3.1.1 Consumi per vettore energetico | 7 |
| 3.2 ANNO DI RIFERIMENTO | 8 |
| 3.3 FATTORI DI EMISSIONE | 8 |
| 3.4 CORREZIONE DI TEMPERATURA | 9 |
| 3.5 RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI | 9 |
| 4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 12 |
| 4.1 ASSETTO TERRITORIALE | 12 |
| Tabella 4.1 – Uso suolo dei 10 Comuni | 12 |
| 4.2 ANDAMENTO DEMOGRAFICO | 13 |
| Grafico 4.1 – Andamento demografico medio dei 10 Comuni per il periodo 2004-2013 | 13 |
| Tabella 4.2 – Numero di residenti nel periodo 2004-2013 | 13 |
| Tabella 4.3 – Nuclei familiari nel periodo 2004-2013 | 14 |
| Grafico 4.2 – Densità di popolazione (abitanti/ km ²) – 2013 | 14 |
| Tabella 4.4 – Densità di popolazione (abitanti/ km ²) - 2013 | 14 |
| 4.3 ATTIVITÀ ECONOMICHE | 15 |
| Tabella 4.5 – Imprese attive dei 10 Comuni | 15 |
| 4.4.1 Agricoltura | 16 |
| Tabella 4.6 - Superficie agricola utilizzata (SAU) | 16 |
| Tabella 4.7 - Capi allevati per tipologia | 16 |
| 4.4.2 Settore Industriale e Terziario | 17 |
| Tabella 4.9 - Numerosità Unita locali - Settori Industria e Terziario | 17 |
| 5 BILANCIO ENERGETICO | 18 |
| 5.1 CONSUMI ENERGETICI DELL'AMMINISTRAZIONE | 18 |
| 5.1.1 ENERGIA ELETTRICA: | 18 |
| Tabella 5.1 – Consumi di energia elettrica delle Amministrazioni Comunali | 18 |
| Grafico 5.1 – Consumi totali di energia elettrica ripartiti per Comune | 19 |
| Grafico 5.2 – Consumi di energia elettrica per settore per ciascun Comune | 19 |
| 5.1.2 METANO | 20 |
| Tabella 5.2 – Consumi di metano delle Amministrazioni Comunali | 20 |
| 5.1.3 GASOLIO | 20 |
| Tabella 5.3 – Consumi di gasolio delle Amministrazioni Comunali | 20 |
| 5.1.4 BENZINA (SENZA PIOMBO) | 20 |
| Tabella 5.4 – Consumi di benzina s.p. delle Amministrazioni Comunali | 20 |
| 5.1.5 GPL | 21 |
| Tabella 5.5 – Consumi di gpl delle Amministrazioni Comunali | 21 |
| 5.1.6 ARIA PROPANATA | 21 |
| Tabella 5.6 – Consumi di aria propanata | 21 |
| 5.1.7 OLIO COMBUSTIBILE | 21 |
| Tabella 5.7 – Consumi di olio combustibile | 21 |

| | |
|--|----|
| 5.1.8 BIOMASSE | 21 |
| <i>Tabella 5.8 – Consumi di calore delle Amministrazioni Comunali</i> | 21 |
| SINTESI DEI CONSUMI ENERGETICI DELL'AMMINISTRAZIONE | 21 |
| <i>Tabella 5.9 - Consumi finali delle amministrazioni ripartiti per vettore energetico in energia primaria</i> | 22 |
| <i>Grafico 5.3 – Consumi finali totali ripartiti per vettore energetico</i> | 22 |
| <i>Grafico 5.4 – Consumi finali ripartiti per vettore energetico per ciascun Comune</i> | 23 |
| 5.1.9 EDIFICI DI PROPRIETÀ COMUNALE | 24 |
| <i>Tabella 5.10 - Consumi energetici degli edifici comunali</i> | 24 |
| <i>Grafico 5.5 – Elenco di alcuni edifici ordinati per indicatore di consumo elettrico</i> | 26 |
| 5.1.10 ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE | 27 |
| <i>Tabella 5.11 – Consumi per l'illuminazione pubblica comunale</i> | 27 |
| <i>Tabella 5.12 – Dati caratteristici dell'illuminazione pubblica comunale</i> | 28 |
| 5.1.11 PARCO VEICOLARE COMUNALE | 29 |
| <i>Tabella 5.13 – Parco veicoli comunali e consumi - 2013</i> | 29 |
| 5.1.12 QUADRO RIEPILOGATIVO | 30 |
| <i>Tabella 5.14 – Consumi finali dell'amministrazione per l'anno 2013</i> | 30 |
| <i>Grafico 5.8 – Ripartizione dei consumi di energia elettrica totale</i> | 31 |
| <i>Grafico 5.9 – Ripartizione dei consumi di energia termica dei soli edifici</i> | 31 |
| 5.2 CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO COMUNALE | 32 |
| 5.2.1 USI DOMESTICI | 32 |
| <i>Tabella 5.22 – Questionari sui consumi energetici raccolti per ciascun Comune</i> | 32 |
| PATRIMONIO EDILIZIO | 33 |
| <i>Grafico 5.9 – Ripartizione del campione in base alle tipologie edilizia</i> | 33 |
| <i>Grafico 5.10 – Suddivisione del campione per classi di età</i> | 34 |
| <i>Grafico 5.11 – Presenza e tipologia di isolamento termico</i> | 34 |
| <i>Grafico 5.12 – Ripartizione degli impianti a legna per tipologia</i> | 35 |
| USI TERMICI | 35 |
| <i>Tabella 5.23 – Consumi termici usi domestici – 2013</i> | 35 |
| <i>Grafico 5.13 – Ripartizione dei consumi termici per vettore, 2013</i> | 36 |
| CONSUMI ELETTRICI..... | 36 |
| <i>Tabella 5.24 – Consumi elettrici usi domestici – 2013</i> | 36 |
| 5.2.2 TERZIARIO | 37 |
| <i>Tabella 5.23 – Consumi elettrici settore terziario – 2013</i> | 37 |
| <i>Tabella 5.24 – Consumi Termici Settore Terziario esclusa l'amministrazione comunale– 2013</i> | 37 |
| 5.2.3 INDUSTRIA E ARTIGIANATO | 38 |
| <i>Tabella 5.25 – Consumi elettrici Settore Industria e artigianato – 2013</i> | 38 |
| <i>Tabella 5.26 – Consumi vettori energetici settore industria e artigianato – 2013</i> | 38 |
| 5.2.4 AGRICOLTURA..... | 39 |
| <i>Tabella 5.27 – Consumi di energia elettrica</i> | 39 |
| <i>Tabella 5.28 – Consumi di gasolio agricolo</i> | 39 |
| 5.2.5 TRASPORTI | 40 |
| <i>Tabella 5.29 – Consumi energetici da trasporti (escluso gasolio agricolo)</i> | 40 |
| 5.2.5 SINTESI DEI CONSUMI ENERGETICI PER VETTORE E PER SETTORE | 41 |
| <i>Tabella 5.30 – Consumi energetici totali suddivisi per settore e vettore</i> | 41 |
| <i>Grafico 5.14 – Ripartizione consumi elettrici per settore (kWh)</i> | 43 |
| <i>Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG</i> | 43 |
| <i>Grafico 5.15 – Ripartizione consumi termici per settore (kWh)</i> | 43 |
| <i>Grafico 5.15 – Consumi finali per riscaldamento suddivisi per vettore</i> | 44 |
| 5.3 OFFERTA ENERGETICA LOCALE DEL TERRITORIO COMUNALE | 45 |
| 5.3.1 FOTOVOLTAICO | 45 |
| <i>Tabella 5.27 – Contributo energetico fornito dal fotovoltaico</i> | 45 |
| 5.3.2 IMPIANTI SOLARI TERMICI | 45 |
| 5.3.3 BIOMASSE LEGNOSE | 46 |
| <i>Immagine 5.1 – Aree servite da viabilità</i> | 46 |
| 5.3.4 ENERGIA IDROELETTRICA | 47 |
| 5.3.5 ENERGIA ELETTRICA DA COGENERAZIONE | 47 |
| 5.4 BILANCIO TRA DOMANDA E OFFERTA ENERGETICA LOCALE..... | 47 |

| | |
|---|-----------|
| 6 INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (CO₂)..... | 48 |
| <i>Grafico 6.1 – Ripartizione delle emissioni per settore</i> | <i>50</i> |
| <i>Grafico 6.2 – Ripartizione delle emissioni per settore</i> | <i>50</i> |
| <i>Grafico 6.3 – Ripartizione delle emissioni per vettore.....</i> | <i>51</i> |
| ALLEGATO I..... | 52 |
| ALLEGATO II - QUESTIONARIO SUI CONSUMI ENERGETICI..... | 55 |

1 GLOSSARIO - ACRONIMI

APE – Agenzia Per l’Energia del Friuli – Venezia Giulia

ARIA – Area di Rilevante Interesse Ambientale

ARPA FVG – Agenzia Regionale Per l’Ambiente del FVG

CO₂ – Biossido di carbonio o anidride carbonica, il principale gas responsabile dell’effetto serra e del surriscaldamento climatico globale

FV – Fotovoltaico/a (impianto, energia)

GG – gradi giorno, somma estesa a tutti i giorni di un periodo convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell’ambiente ed una temperatura di riferimento

GPL – gas propano liquido

GSE – Gestore dei Servizi Energetici

IBE – Inventario Base delle Emissioni di CO₂

IME – Inventario di Monitoraggio delle Emissioni di CO₂

INEMAR – Inventario delle Emissioni in Atmosfera, strumento adottato da ARPA FVG per monitorare le emissioni di inquinanti in atmosfera

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico

JRC – Joint Research Centre, Centro Comune di Ricerca della Comunità Europea

kWh – kilowattora = unità di misura dell’energia

MWh – megawattora = unità di misura dell’energia

MWhe – unità di misura dell’energia elettrica

PAES – Piano di Azione per l’Energia Sostenibile

SAU – Superficie Agricola Utilizzata

SIC – Sito di Interesse Comunitario

SUAP – Sportello Unico Attività Produttive

TEP – Tonnellata di Petrolio Equivalente, unità di misura dell’energia

ZPS – Zona di Protezione Speciale

2 INTRODUZIONE

Dalla modalità di approvvigionamento delle fonti energetiche alla conseguente capacità di soddisfare il proprio fabbisogno energetico, il ruolo giocato dall'energia è centrale per lo sviluppo di un territorio.

Partendo da questo presupposto i Comuni di Paluzza, Treppo Carnico, Ligosullo, Sutrio, Cercivento, Ravascletto, Comeglians, Arta Terme, Zuglio e Paularo stanno sviluppando il progetto **“Agenda 21 Locale per lo sviluppo di un piano d'azione orientato all'autosufficienza energetica di un ambito territoriale alpino”**.

Lo sviluppo di un **piano energetico intercomunale** si traduce in un progetto onnicomprensivo che combina la tutela dell'ambiente, le fonti energetiche rinnovabili, l'efficienza energetica, la pianificazione territoriale, la valorizzazione delle risorse locali e il potenziamento dell'economia.

Una visione e una pianificazione energetica condivisa permetterà di trovare intese strategiche su temi centrali per lo sviluppo socio-economico dell'area a vantaggio delle risorse ambientali e delle persone che vivono e svolgono attività nell'ambito sovra comunale.

Il piano permetterà di andare oltre le singole iniziative progettuali per prendere in considerazione uno sviluppo condiviso del territorio in tutti gli aspetti connessi con un utilizzo sostenibile dell'energia. Il processo di Agenda 21 Locale permetterà di individuare le future azioni in modo partecipato collocandole in un piano coerente con l'ambito territoriale omogeneo su cui insistono i 10 Comuni.

La redazione del **bilancio energetico e dell'inventario delle emissioni di CO₂** si inserisce nell'ambito delle attività previste dal progetto e rappresenta il punto di partenza per le successive attività legate alla realizzazione del piano d'azione condiviso.

L'approccio metodologico utilizzato per la redazione dell'inventario delle emissioni di CO₂ segue le linee guida ufficiali predisposte dalla Commissione Europea per la realizzazione del PAES – Piano di Azione per l'Energia Sostenibile, nell'ambito dell'iniziativa “Il Patto dei Sindaci”.

Tale iniziativa, nata nel 2008 per volontà della Commissione Europea, affida ai Comuni il ruolo principale nel raggiungimento dell'obiettivo di ridurre entro il 2020 le proprie emissioni totali almeno del 20% rispetto al 1990.

Nel seguente bilancio energetico, elaborato da APE – Agenzia per l'energia del FVG, sono stati censiti i consumi energetici e le relative emissioni di CO₂ per i 10 Comuni. L'elaborazione del bilancio è di importanza fondamentale perché permette di identificare e quantificare le principali fonti antropiche di emissione di CO₂ presenti sul territorio. Rappresenta quindi un prerequisito fondamentale per l'elaborazione del piano energetico intercomunale in quanto consente di individuare le criticità e quindi gli interventi prioritari e più appropriati per lo sviluppo economico ed energetico sostenibile del territorio.

Il progetto è finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia, dalla Provincia di Udine e da SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût.

3 METODOLOGIA

L'elaborazione del seguente bilancio energetico fa riferimento alle linee guida predisposte dal JRC – Centro Comune di Ricerca della Comunità Europea¹.

3.1 CONFINI, CAMPO DI APPLICAZIONE E SETTORI DI UTILIZZO

I confini geografici del bilancio energetico sono i confini amministrativi dei 10 Comuni.

Sono stati presi in considerazione i consumi elettrici e termici e le relative emissioni dell'Amministrazione Comunale, indicate in seguito come "dell'Amministrazione", quale consumatore/produttore di energia, così come le relative emissioni dovute a tutte le altre attività che insistono sul territorio comunale, indicate in seguito come "del territorio del Comune". Per quanto concerne i consumi tali ambiti sono di seguito analizzati in due paragrafi distinti, per ragioni di completezza la trattazione riguardante il territorio comunale contiene anche i dati relativi all'Amministrazione comunale.

I **consumi dell'Amministrazione** inclusi nell'IBE sono i seguenti:

- consumi degli edifici di proprietà/gestione comunale
- illuminazione pubblica comunale
- carburanti per il parco veicolare comunale

Quelli del **territorio del Comune** sono disaggregati in :

- Agricoltura
- Industria
- Settore Terziario (privato e pubblico)
- Usi civili (residenziali)
- Trasporti: trasporto pubblico, privato e commerciale

3.1.1 Consumi per vettore energetico

Il primo passo per la costruzione del bilancio è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi **per vettore**.

Viene considerato il consumo di:

- **Elettricità**: si riferisce a tutta l'energia elettrica consumata dagli utenti finali, prelevata dalla rete di distribuzione e misurata dai contatori di utenza;
- **Gas metano**: impiegato quasi esclusivamente per la climatizzazione, in minor misura per usi tecnologici e, al momento, in quantità neppure misurabili, per i trasporti;
- **Combustibili liquidi**: si riferisce a tutti i combustibili fossili consumati dagli utenti finali per il riscaldamento di ambienti, riscaldamento di acqua per usi igienici e per la preparazione degli alimenti. Esso comprende anche i **carburanti** consumati per i trasporti e l'agricoltura;

¹ Guidebook, How to develop a Sustainable Energy Action Plan - SEAP, 2010.

- **Energie rinnovabili:** comprende le biomasse (legno), l'energia solare termica consumata e il FV per quanto riguarda gli "autoconsumi"².

I consumi vengono esplicitati in unità fisiche e in kWh e/o MWh corrispondenti, con i rapporti di conversione definiti dal MSE (Ministero Sviluppo Economico) e coincidenti con quanto previsto nelle Linee Guida del PAES (Allegato I).

Il bilancio tiene conto anche dell'**offerta energetica locale**. Dall'analisi del territorio risultano presenti impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabile e da fonti fossili. Oltre agli impianti solari termici e al fotovoltaico risultano presenti svariati impianti idroelettrici, impianti a biomasse per la produzione di calore con rete di teleriscaldamento annessa e due impianti di cogenerazione, uno biomasse e uno a metano. L'offerta energetica locale verrà analizzata in dettaglio al capitolo 6.

3.2 ANNO DI RIFERIMENTO

L'anno di riferimento è l'anno rispetto al quale verranno confrontati i risultati di riduzione delle emissioni al 2020. Come detto in precedenza, l'UE si è impegnata a ridurre le emissioni del 20% entro il 2020 rispetto al 1990.

Per poter confrontare la riduzione effettiva delle emissioni è necessario stabilire un anno di riferimento comune; pertanto il 1990 sarebbe l'anno di riferimento consigliato dall'UE.

Tuttavia, come previsto dalle linee guida, non disponendo di dati per compilare un inventario relativo al 1990, può essere scelto il primo anno disponibile per il quale possano essere raccolti dati quanto più completi e affidabili possibile.

Come anno di riferimento per l'elaborazione del presente bilancio è stato scelto il **2013**.

3.3 FATTORI DI EMISSIONE

I fattori di emissione sono coefficienti che permettono di convertire il consumo energetico espresso in unità fisiche o commerciali in emissioni di CO₂, espresse in tonnellate.

Nel redigere il seguente inventario sono stati utilizzati i fattori di emissione "standard" basati sulle linee guida IPCC 2006³ che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO₂) per unità di energia consumata (MWh). L'inventario comprende tutte le emissioni dovute ai consumi finali di energia che avvengono all'interno del territorio comunale, ovvero la somma delle emissioni dirette, date dalla combustione di combustibili di origine fossile, più quelle indirette che derivano dal consumo di elettricità prodotta altrove.

In questo approccio le emissioni, risultato della combustione di biomassa e della produzione di energia da fonti rinnovabili, sono convenzionalmente **nulle**, in quanto se biomasse ritenute facenti parte del ciclo naturale del carbonio (durante la combustione viene rilasciata in atmosfera la stessa quantità di carbonio assorbita durante la vita della pianta, realizzando quindi un bilancio di lungo periodo nullo) e considerando nulle le emissioni in fase di esercizio di impianti solari.

² L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico e consumata al momento della produzione (di giorno e con cielo sereno o quasi) è detta "autoconsumo" e sfugge ai bilanci ufficiali. Il dato certo relativo all'autoconsumo si ricava solo dalle letture dei contatori, pertanto qui, in base all'esperienza ed alla letteratura in merito, si considera autoconsumato il 30% dell'energia prodotta su base annua.

³ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan - Volume 2, Capitolo 2, Tabella 2.2.

Tuttavia, non conoscendo con certezza la provenienza di tutta la biomassa utilizzata sul territorio è stato scelto un valore di emissione medio (tabella A, allegato I).

Per quanto riguarda l'energia elettrica da rete è stato calcolato un fattore di emissione locale ricavato a partire da quello medio nazionale e "corretto" per la quota di energia rinnovabile prodotta **localmente** che ha fattore di emissione pari a zero (equazione A, allegato I).

3.4 CORREZIONE DI TEMPERATURA

Nel riportare le emissioni e nel monitorare il progresso rispetto all'obiettivo, si può scegliere di utilizzare una correzione di temperatura per le emissioni derivanti dal riscaldamento di locali (destagionalizzazione). Le emissioni corrette per la temperatura possono essere calcolate utilizzando un'equazione che tiene conto dei Gradi Giorno (GG).

Nella compilazione del seguente bilancio energetico e inventario delle emissioni di CO₂ si è scelto di mantenere le emissioni senza correzione e, in futuro, correggere le emissioni nell'IME – inventario di monitoraggio delle emissioni sulla base dei GG dell'anno di riferimento (2013) (equazione B, allegato I).

3.5 RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI

Tutti i dati sono stati elaborati e organizzati in modo da renderli coerenti con le tabelle del modulo PAES per l'inventario di base delle emissioni⁴. La metodologia di calcolo deve rimanere la stessa lungo gli anni, per questo deve essere documentata e resa trasparente.

Di seguito si illustra il dettaglio di reperimento dei dati:

1. Edifici dell'Amministrazione

- Energia elettrica: dati sui consumi forniti dalle Amministrazioni e dati forniti da SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût e da ENEL Distribuzione SpA;
- Metano, gpl, aria propanata, gasolio: dati forniti dalle Amministrazioni;
- Energia termica - rete di teleriscaldamento: dati forniti da Esco Montagna FVG e dalle Amministrazioni.

2. Illuminazione pubblica comunale

- Dati forniti dalle Amministrazioni, da SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût e da ENEL Distribuzione SpA.

3. Parco auto comunale

- Gasolio e benzina senza piombo: dati sulla composizione della flotta municipale e dei servizi di trasporto pubblico a gestione comunale (scuolabus) e i consumi annuali, litri di gasolio e benzina, sono stati forniti dalle Amministrazioni.
- Ai fini della contabilità del bilancio energetico si è considerato che gli spostamenti avvengano tutti all'interno dei confini intercomunali.

⁴ Si veda nota 1 – pagina 7;

4. Trasporto pubblico, privato e commerciale

- Gasolio, benzina, metano e gpl: dati reperiti dal database INEMAR⁵, “incrociati” con il dato ricavato dal dato provinciale in rapporto con il n° di autoveicoli e la popolazione;
- Stima dei consumi degli autoveicoli e motoveicoli privati sulla base del questionario sui consumi energetici distribuito alle famiglie e alle aziende-

5. Usi Domestici, Terziario e Industria

- Energia elettrica: dati forniti da SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût e da ENEL Distribuzione Spa. I dati sono stati forniti aggregati per macrosettori: agricolo, residenziale (usi domestici), industriale e terziario. Il consumo del settore terziario è stato ripartito scorporando il consumo degli edifici dell’Amministrazione e dell’illuminazione pubblica.
- Metano: dati forniti da ARPA FVG.
- Altri vettori: gasolio, gpl, aria propanata, energia solare termica, biomasse. I dati ricavati tramite un questionario sui consumi energetici distribuito ai cittadini e alle aziende e i dati forniti dai rivenditori di combustibili sono serviti per stimare con ragionevole precisione i consumi per “Usi Domestici” e per gli altri macrosettori.
- Energia termica- rete di teleriscaldamento: dati forniti da Esco Montagna forniti aggregati per macrosettori.

6. Generazione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili

- Energia elettrica: solo quella prodotta da impianti fotovoltaici i cui dati si ricavano dal database nazionale ATLASOLE del GSE-Gestore Servizi Energetici, sistema informativo geografico che fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel comune ed afferenti al sistema del conto energia (praticamente tutti gli impianti esistenti).
- Nei consumi è compresa la produzione auto consumata, dal momento che il fattore di emissione della CO₂/kWh è stato corretto in proporzione all’energia prodotta.

7. Settore Agricoltura

Per il settore agricolo sono state considerate solo le emissioni da consumi energetici di:

- Gasolio agricolo: al momento il dato è stato ricavato in proporzione alla superficie agraria utilizzata partendo dal dato provinciale.
- Energia elettrica: dati forniti da SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût e da ENEL Distribuzione SpA. I dati sono stati forniti suddivisi in macrosettori: agricolo, residenziale (usi domestici), industriale e terziario;

Le emissioni non correlate alla combustione (fermentazione e fertilizzazione) sono escluse dall’inventario delle emissioni.

8. Settore Raccolta rifiuti urbani

Le emissioni imputabili al settore rifiuti sono essenzialmente quelle derivanti dai servizi di raccolta e trasporto, associate quindi all’uso di combustibili per la movimentazione dei mezzi, contabilizzato tra i “trasporti”.

⁵ Il software INEMAR[®], *Inventario Emissioni in Atmosfera*, è lo strumento adottato da ARPA FVG per monitorare le emissioni di inquinanti in atmosfera. INEMAR[®] utilizza la classificazione SNAP97[®] per le attività emissive e il modello COPERT III[®] per le stime del traffico veicolare.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in cui sono indicate, per ogni settore analizzato, le fonti utilizzate per le stime della produzione e dei consumi energetici.

Tabella 3.1 - Fonti di reperimento dei dati per i settori analizzati

| Settori | Vettore | Fonte dei dati |
|--|----------------------------------|--|
| Edifici dell'Amministrazione | Energia elettrica e combustibili | Amministrazioni comunali, SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL distribuzione Spa, Esco Montagna FVG |
| Illuminazione pubblica e non | Energia elettrica | Amministrazioni comunali, SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL distribuzione Spa |
| Parco auto comunale | Gasolio e benzina | Amministrazioni comunali |
| Edifici residenziali, Terziario e Industria | Energia elettrica | SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL distribuzione Spa |
| | Metano | ARPA FVG |
| | Combustibili e calore | Elaborazione da questionari, dati da rivenditori locali, Esco Montagna FVG |
| Industria | Energia elettrica | SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL distribuzione Spa |
| | Metano | ARPA FVG |
| | Combustibili liquidi | Elaborazione da rivenditori locali e interpolazione dati provinciali |
| Agricoltura | Energia elettrica | SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL distribuzione Spa |
| | Gasolio agricolo | Elaborazione sulla base della SAU partendo dal dato provinciale |
| Trasporto (pubblico, privato, commerciale) | Gasolio, benzina, GPL, metano | Questionari, Database INEMAR (ARPA-FVG), Bollettino Petrolifero - dato provinciale |
| Generazione locale di energia da fonti rinnovabili | Energia elettrica | Produzione da fotovoltaico database Atlasole – GSE |
| | | Centraline idroelettriche e impianti a biomasse di cogenerazione (SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, Esco Montagna FVG) |
| | Solare termico | Elaborazione questionari |
| | Biomasse teleriscaldamento | Esco Montagna FVG |
| | Biomassa | Comunità montana della Carnia |

Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'inquadramento territoriale è necessario per considerare gli aspetti che nel breve e medio periodo possono influenzare la domanda e l'offerta di energia a livello comunale.

Gli aspetti considerati sono:

- a) l'assetto territoriale;
- b) l'andamento demografico;
- c) le attività economiche;
- d) lo sviluppo edilizio (che verrà trattato nel capitolo 5).

4.1 ASSETTO TERRITORIALE

Il territorio oggetto del lavoro comprende 10 Comuni e ha una superficie complessiva di oltre 341 km² nel quale risiedono poco meno di 12.000 abitanti. L'area di progetto, caratterizzata da una morfologia alpina e da una bassa densità abitativa, è caratterizzata da una copertura forestale che rappresenta 2/3 dell'intero territorio.

I 10 Comuni si caratterizzano per la valenza ambientale del territorio: presentano un discreto potenziale per quanto riguarda la produzione di energia idroelettrica (in gran parte sfruttato) e solare mentre presentano un notevole potenziale per quella derivante dall'utilizzo delle biomasse.

La risorsa naturale rinnovabile principale per la produzione di energia in questa area è sicuramente il bosco che possiede numerose funzioni, anche se quella economica ha subito negli anni un netto ridimensionamento. In tabella 4.1 si riportano gli ettari per le diverse tipologie di uso del suolo dei 10 Comuni nella quale emerge il potenziale boschivo dell'area in esame.

Tabella 4.1 – Uso suolo dei 10 Comuni

| Comune | Ettari | | | | | | % zone boscate | % zone arbustive |
|----------------|---------------------|---------------|--------------------------|---|-----------------|-----------------------|----------------|------------------|
| | Superficie comunale | Prati stabili | Zone agricole eterogenee | Zone aperte con vegetaz. rada o assente | Zone boscate | Vegetazione arbustiva | | |
| Arta Terme | 5224,0 | 58,08 | 347,53 | 344,94 | 3011,53 | 431,13 | 57,65 | 8,3 |
| Cercivento | 1535,7 | | 224,79 | 22,90 | 1020,67 | 243,04 | 66,46 | 15,8 |
| Comeglians | 1943,7 | 42,17 | 180,07 | | 1383,70 | 313,01 | 71,19 | 16,1 |
| Ligosullo | 1671,3 | | 71,86 | | 900,67 | 701,79 | 53,89 | 42,0 |
| Paluzza | 6999,7 | 55,82 | 427,04 | 339,26 | 3850,26 | 2245,86 | 55,01 | 32,1 |
| Paularo | 8417,9 | 99,62 | 554,43 | 361,34 | 5758,22 | 1554,66 | 68,40 | 18,5 |
| Ravascletto | 2631,4 | | 305,00 | | 1680,01 | 620,43 | 63,84 | 23,6 |
| Sutrio | 2099,0 | | 214,62 | 5,91 | 1267,48 | 564,50 | 60,38 | 26,9 |
| Treppo Carnico | 1869,8 | 9,49 | 82,80 | 5,23 | 1547,13 | 185,78 | 82,74 | 9,9 |
| Zuglio | 1779,7 | 9,76 | 123,23 | 26,82 | 1353,285 | 224,75 | 76,04 | 12,6 |
| Totale | 34172,1 | 274,94 | 2531,36 | 1106,40 | 21772,97 | 7084,96 | 63,72 | 20,7 |

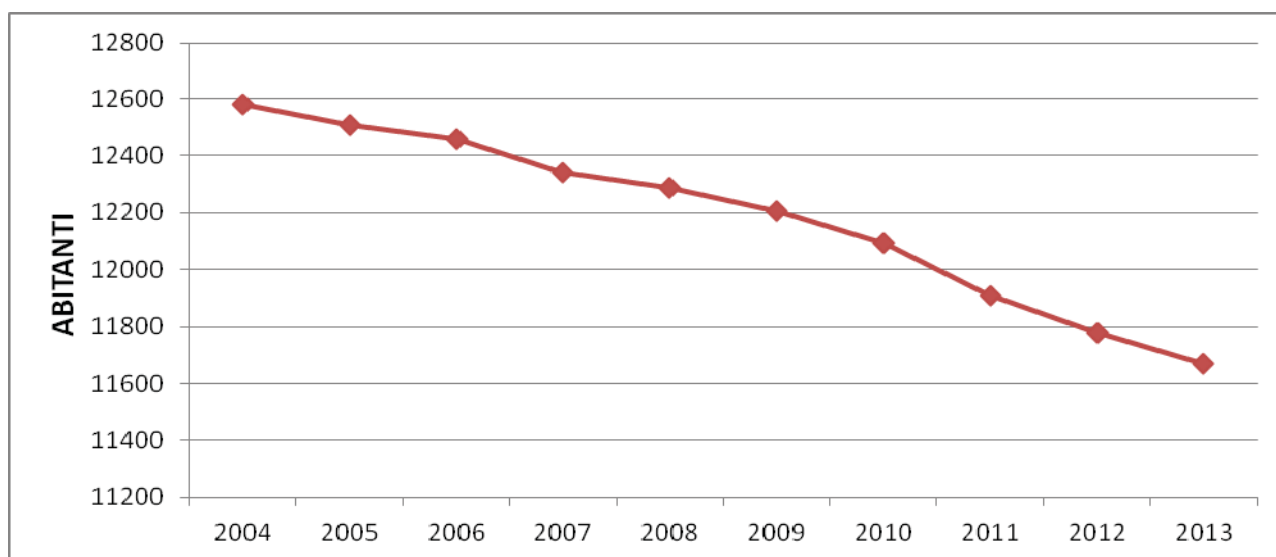
Fonte: SIM Sistema Informativo Montano - Comunità Montana della Carnia – Elaborazione: APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

4.2 ANDAMENTO DEMOGRAFICO

L'andamento demografico rileva un decremento continuo dei residenti nel periodo 2004-2013 come si può vedere nel grafico 1; nell'ultimo decennio la popolazione è diminuita in media del 7%.

La tendenza generale presenta una flessione negativa, che rispecchia una tendenza comune dell'area montana della Carnia che negli ultimi 50 anni ha perso oltre il 30% dei suoi abitanti.

Grafico 4.1 – Andamento demografico medio dei 10 Comuni per il periodo 2004-2013



Fonte: Ufficio Servizi Demografici dei Comuni - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Considerando l'andamento demografico dei singoli Comuni (si veda la tabella 4.2), nell'ultimo decennio il decremento dei residenti è stato maggiore per Ligosullo che ha perso il 36% dei residenti, mentre Sutrio e Arta Terme risultano essere i Comuni che hanno sofferto meno della perdita di residenti con una diminuzione del 3%.

Tabella 4.2 – Numero di residenti nel periodo 2004-2013

| Comune | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Arta Terme | 2.293 | 2.283 | 2.287 | 2.287 | 2.296 | 2.272 | 2.273 | 2.257 | 2.246 | 2.228 |
| Cercivento | 759 | 748 | 748 | 737 | 729 | 714 | 705 | 695 | 697 | 688 |
| Comeglians | 615 | 611 | 603 | 583 | 572 | 560 | 540 | 539 | 533 | 533 |
| Ligosullo | 201 | 199 | 195 | 196 | 190 | 192 | 180 | 141 | 133 | 126 |
| Paluzza | 2.528 | 2.531 | 2.494 | 2.465 | 2.450 | 2.436 | 2.403 | 2.383 | 2.332 | 2.312 |
| Paularo | 2.897 | 2.872 | 2.855 | 2.853 | 2.835 | 2.803 | 2.782 | 2.724 | 2.692 | 2.650 |
| Ravaschetto | 601 | 597 | 596 | 585 | 584 | 583 | 569 | 563 | 558 | 559 |
| Sutrio | 1.392 | 1.397 | 1.393 | 1.373 | 1.377 | 1.380 | 1.376 | 1.367 | 1.357 | 1.351 |
| Treppo Carnico | 652 | 648 | 653 | 649 | 646 | 655 | 659 | 637 | 628 | 628 |
| Zuglio | 641 | 620 | 634 | 615 | 609 | 611 | 607 | 603 | 602 | 594 |
| Totale | 12.579 | 12.506 | 12.458 | 12.343 | 12.288 | 12.206 | 12.094 | 11.909 | 11.778 | 11.669 |

Fonte: Ufficio Servizi Demografici dei Comuni - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Il numero delle famiglie segue di fatto lo stesso andamento, anche se la **numerosità media** dei nuclei familiari nel periodo è di fatto rimasta invariata; attualmente siamo a poco più di 2,2 persone per nucleo (si veda la tabella 4.3).

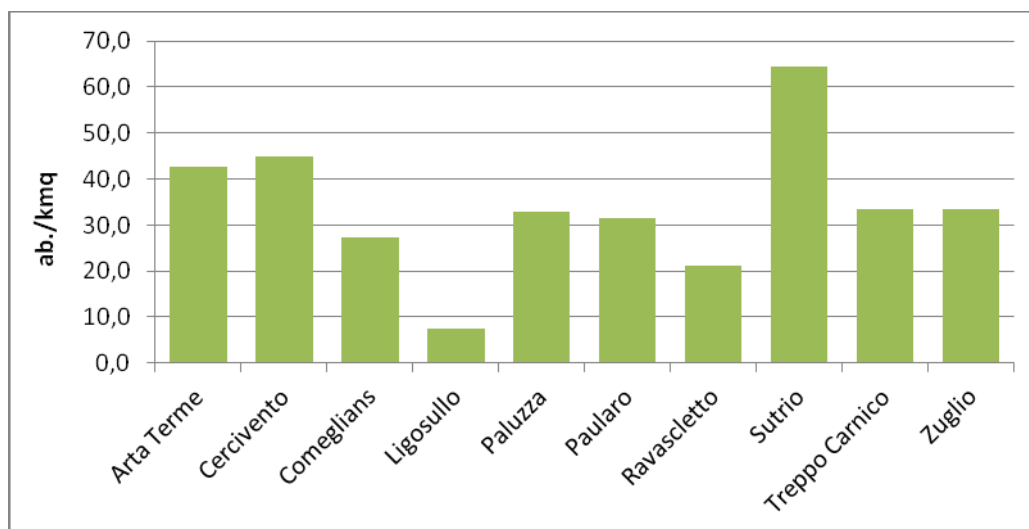
Tabella 4.3 – Nuclei familiari nel periodo 2004-2013

| Comune | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Arta Terme | 991 | 989 | 997 | 994 | 996 | 984 | 990 | 985 | 980 | 975 |
| Cercivento | 339 | 343 | 339 | 338 | 335 | 334 | 335 | 326 | 328 | 329 |
| Comeglians | 297 | 297 | 293 | 290 | 290 | 285 | 274 | 276 | 272 | 269 |
| Ligosullo | 79 | 79 | 76 | 78 | 76 | 77 | 73 | 71 | 68 | 65 |
| Paluzza | 1.044 | 1.051 | 1.052 | 1.045 | 1.046 | 1.048 | 1.043 | 1.026 | 1.013 | 1.005 |
| Paularo | 1.203 | 1.211 | 1.208 | 1.210 | 1.210 | 1.208 | 1.204 | 1.180 | 1.181 | 1.169 |
| Ravaschetto | 299 | 299 | 306 | 302 | 296 | 296 | 290 | 286 | 291 | 298 |
| Sutrio | 583 | 587 | 588 | 586 | 598 | 607 | 602 | 605 | 599 | 591 |
| Treppo Carnico | 296 | 295 | 299 | 293 | 289 | 297 | 299 | 298 | 286 | 291 |
| Zuglio | 275 | 270 | 274 | 267 | 267 | 272 | 274 | 273 | 279 | 280 |
| Totale | 5.406 | 5.421 | 5.432 | 5.403 | 5.403 | 5.408 | 5.384 | 5.326 | 5.297 | 5.272 |

Fonte: Ufficio Servizi Demografici dei Comuni - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

La densità abitativa, ovvero il numero di abitanti per km², è mediamente di 34 ab./km² e varia dai 64 ab./km² di Sutrio ai 7,5 ab./km² di Ligosullo (si veda grafico 4.2). I dati per ciascun Comune sono riportati in tabella 4.4.

Grafico 4.2 – Densità di popolazione (abitanti/ km²) – 2013



Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Tabella 4.4 – Densità di popolazione (abitanti/ km²) - 2013

| Comune | km ² | abitanti/ km ² |
|----------------|-----------------|---------------------------|
| Arta Terme | 52,2 | 42,6 |
| Cercivento | 15,4 | 44,8 |
| Comeglians | 19,4 | 27,4 |
| Ligosullo | 16,7 | 7,5 |
| Paluzza | 70,0 | 33,0 |
| Paularo | 84,2 | 31,5 |
| Ravaschetto | 26,3 | 21,2 |
| Sutrio | 21,0 | 64,4 |
| Treppo Carnico | 18,7 | 33,6 |
| Zuglio | 17,8 | 33,4 |
| Totale | 341,7 | 34,1 |

Fonte: Ufficio Servizi Demografici dei Comuni - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

4.3 ATTIVITÀ ECONOMICHE

Nell'area sono presenti attività molto diversificate: produttive di tipo artigianale e industriale – molte delle quali legate alla risorsa legno – commerciali e di servizi, cooperative e consorzi che operano nel settore alimentare, del credito, nel settore turistico e sciistico e nel settore forestale. Significativo poi anche il numero delle attività legate al settore edilizio/costruttivo come emerge dal numero di imprese attive in tale settore.

In tabella 4.5 sono riportate il numero di imprese attive dei 10 Comuni suddivise per settore produttivo.

Tabella 4.5 – Imprese attive dei 10 Comuni

| Comuni | Arta Terme | Cercivento | Comeglians | Ligosullo | Paluza | Paularo | Ravascletto | Sutrio | Treppo Carnico | Zuglio | Totale | % |
|--|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|------------|----------------|-----------|------------|---------------|
| Agricoltura, silvicoltura pesca | 23 | 8 | 8 | 1 | 16 | 25 | 10 | 12 | 7 | 10 | 120 | 15,3% |
| Estrazione di minerali da cave e miniere | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | 3 | 0,4% |
| Attività manifatturiere | 10 | 9 | 11 | - | 25 | 9 | 2 | 23 | 10 | 6 | 105 | 13,4% |
| Fornitura di energia elettrica, gas, vapore | - | - | - | - | 3 | 1 | - | - | - | - | 4 | 0,5% |
| Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0,1% |
| Costruzioni | 36 | 11 | 10 | 1 | 37 | 36 | 12 | 24 | 15 | 3 | 185 | 23,6% |
| Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di vetture | 28 | 4 | 5 | - | 36 | 27 | 6 | 16 | 6 | 3 | 131 | 16,7% |
| Trasporto e magazzinaggio | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 21 | 2,7% |
| Servizi di alloggio e di ristorazione | 25 | 1 | 8 | 2 | 29 | 20 | 12 | 24 | 4 | 9 | 134 | 17,1% |
| Servizi di informazione e comunicazione | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | - | 1 | - | - | 7 | 0,9% |
| Attività finanziarie e assicurative | 3 | - | - | - | 1 | 2 | - | 1 | - | - | 7 | 0,9% |
| Attività immobiliari | 5 | 1 | 1 | - | 2 | - | 4 | 1 | - | - | 14 | 1,8% |
| Attività professionali, scientifiche e tecniche | 4 | - | 0 | - | 0 | 3 | 2 | - | - | - | 9 | 1,1% |
| Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese | 2 | - | 1 | - | 0 | 0 | - | - | 1 | - | 4 | 0,5% |
| Istruzione | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0,1% |
| Sanità e assistenza sociale | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 0,1% |
| Attività artistiche, sportive, di intrattenimento | 2 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 0 | 3 | 0,4% |
| Altre attività di servizi | 9 | 1 | 1 | - | 10 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 32 | 4,1% |
| Imprese non classificate | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | 0,1% |
| Totale per Comune | 154 | 37 | 48 | 5 | 166 | 133 | 51 | 108 | 46 | 35 | 783 | 100,0% |

Fonte: CCIAA Udine, dati 2011 – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

4.4.1 Agricoltura

I settori agricolo/forestale e zootecnico non risulta particolarmente significativo, sia dal punto di vista dei consumi sia dal punto di vista del potenziale energetico tramite recupero di sottoprodotti e/o produzioni dedicate.

I dati sotto esposti derivano principalmente dal 6° Rapporto ISTAT sull'agricoltura basato sul censimento del 2010, che sono con buona approssimazione utilizzabili per la realizzazione del bilancio energetico.

Adottando la superficie agricola utilizzata - SAU - come indicatore della potenzialità d'uso della biomassa residua a fini energetici questo evidenzia potenzialità abbastanza modeste: la SAU rappresenta infatti complessivamente il 7,8% dell'intero territorio. La stragrande maggioranza dei terreni è costituita inoltre da prati permanenti e pascoli, con percentuali molto ridotte di seminativi e di legnose agrarie, come si può vedere dalla tabella 4.6.

Rispetto al 2000 risulta una riduzione della SAU del 39% legata principalmente ad una diminuzione di prati permanenti e pascoli.

Tabella 4.6 - Superficie agricola utilizzata (SAU)

| | Seminativi | Legnose agrarie | Orti familiari | Prati permanenti e pascoli | SAU totale | Superficie | % su territorio comunale |
|----------------|-------------|-----------------|----------------|----------------------------|--------------|----------------|--------------------------|
| Arta Terme | 16,9 | 1,3 | 0,5 | 778,4 | 797,1 | 1671,3 | 47,7% |
| Cercivento | 1,7 | 2,9 | 0,2 | 63,3 | 68,1 | 1869,8 | 3,6% |
| Comeglians | 6,4 | | 0,2 | 52,4 | 59 | 6999,7 | 0,8% |
| Ligosullo | | | | 34,1 | 34,1 | 1535,7 | 2,2% |
| Paluzza | 0,3 | | 0,3 | 231,5 | 232,1 | 2099,0 | 11,1% |
| Paularo | 0,1 | | 1,3 | 802,4 | 803,8 | 1943,7 | 41,4% |
| Ravascletto | 1,2 | 0,8 | 0,3 | 140,3 | 142,6 | 5224,0 | 2,7% |
| Sutrio | 0,5 | 2,3 | 0,3 | 325,2 | 328,3 | 1779,7 | 18,4% |
| Treppo Carnico | | | 0,1 | 57,9 | 58 | 8417,9 | 0,7% |
| Zuglio | 4,3 | 0,1 | 0,2 | 141,3 | 145,9 | 2631,4 | 5,5% |
| Totale | 31,4 | 7,4 | 3,4 | 2626,8 | 2669 | 34172,1 | 7,8% |

Fonte: ISTAT, 6° Censimento Generale dell'Agricoltura 2010 - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Anche il potenziale del settore zootecnico, sia per numero di aziende che per capi allevati, risulta esiguo per pensare ad un utilizzo dei reflui a fini energetici (tabelle 4.7 e 4.8).

Tabella 4.7 - Capi allevati per tipologia

| | Bovini | Equini | Ovini | Caprini | Suini | Conigli |
|----------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Arta Terme | 330 | 37 | 54 | 4 | 30 | 10 |
| Cercivento | 60 | 11 | | 10 | | |
| Comeglians | 19 | | | | | |
| Ligosullo | 32 | | | | | |
| Paluzza | 81 | 6 | | 12 | | |
| Paularo | 316 | 20 | 41 | 54 | 29 | |
| Ravascletto | 81 | 10 | 120 | | | |
| Sutrio | 51 | 25 | 8 | 8 | | 30 |
| Treppo Carnico | 24 | 1 | 17 | | | |
| Zuglio | 138 | 2 | 15 | 53 | | |
| Totale | 1132 | 112 | 255 | 141 | 59 | 40 |

Fonte: ISTAT, 6° Censimento Generale dell'Agricoltura 2010 - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Tabella 4.8 – Numero di allevamenti per tipologia di capi allevati

| | Bovini | Equini | Ovini | Caprini | Suini | Conigli |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Arta Terme | 19 | 5 | 6 | 1 | 3 | 1 |
| Cercivento | 7 | 2 | | 1 | | |
| Comeglians | 3 | | | | | |
| Ligosullo | 3 | | | | | |
| Paluzza | 23 | 3 | | 1 | | |
| Paularo | 25 | 6 | 5 | 6 | 3 | |
| Ravaschetto | 3 | 2 | 1 | | | |
| Sutrio | 8 | 3 | 1 | 1 | | 1 |
| Treppo Carnico | 7 | 1 | 1 | | | |
| Zuglio | | | | | | |
| Totale | 98 | 22 | 14 | 10 | 6 | 2 |

Fonte: ISTAT, 6° Censimento Generale dell'Agricoltura 2010 - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

4.4.2 Settore Industriale e Terziario

Si riporta la suddivisione delle Unità Locali per categorie della CCIAA di Udine evidenziando che il 50% delle attività manifatturiere si concentrano a Paluzza e a Sutrio.

Tabella 4.9 - Numerosità Unità locali - Settori Industria e Terziario

| Unità locali per categoria | |
|--|------------|
| Attività manifatturiere | 105 |
| Costruzioni | 185 |
| Totale industria | 290 |
| Fornitura di energia elettrica, gas, vapore | 4 |
| Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione | 1 |
| Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di vetture | 131 |
| Trasporto e magazzinaggio | 21 |
| Servizi di alloggio e di ristorazione | 134 |
| Servizi di informazione e comunicazione | 7 |
| Attività finanziarie e assicurative | 7 |
| Attività immobiliari | 14 |
| Attività professionali, scientifiche e tecniche | 9 |
| Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese | 4 |
| Istruzione | 1 |
| Sanità e assistenza sociale | 1 |
| Attività artistiche, sportive, di intrattenimento | 3 |
| Altre attività di servizi | 32 |
| Imprese non classificate | 1 |
| Totale terziario | 370 |
| Totale | 660 |

Fonte: CCIAA Udine, dati 2011 – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

5 BILANCIO ENERGETICO

In questo capitolo sono state riportati i dati sui consumi energetici utili a costruire il bilancio energetico e l'inventario delle emissioni di CO₂.

Il livello di dettaglio realizzato riguarda, come indicato nella nota introduttiva metodologica, tutti i vettori energetici utilizzati per il settore civile (residenziale e terziario), per l'amministrazione pubblica, per l'agricoltura, per l'industria e i trasporti.

In bilancio sono stati inseriti **tutti i settori** di cui sono risultati disponibili o elaborabili i dati. I dati riportati sono relativi all'anno 2013 sia per l'Amministrazione che per il Territorio.

L'anno scelto come riferimento per l'elaborazione del bilancio energetico e inventario delle emissioni di CO₂ è il **2013**.

5.1 CONSUMI ENERGETICI DELL'AMMINISTRAZIONE

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali dell'Amm.ne Comunale. L'analisi, svolta per ciascun settore coinvolto del patrimonio comunale, si articola:

- per vettore energetico;
- per destinazione finale (edifici, illuminazione pubblica, altri servizi collettivi, automezzi del Comune).

A - CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO

5.1.1 Energia elettrica:

Tabella 5.1 – Consumi di energia elettrica delle Amministrazioni Comunali

| | kWh elettrici - 2013 | | | |
|---------------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|
| | Illuminazione pubblica | Edifici pubblici | Edifici pubblici autoconsumo da FV* | Totale per Comune |
| Arta Terme | 350.000 | 830.518 | 900 | 1.181.418 |
| Cercivento | 112.090 | 34.946 | | 147.036 |
| Comeglians | 100.760 | 46.762 | 1.950 | 149.472 |
| Ligosullo | 43.188 | 7.496 | 3.600 | 54.284 |
| Paluzza | 399.813 | 182.144 | | 581.957 |
| Paularo | 389.771 | 115.000 | 5.514 | 510.285 |
| Ravascletto | 226.222 | 58.765 | | 284.987 |
| Sutrio | 166.903 | 81.409 | | 248.312 |
| Treppo Carnico | 164.861 | 47.828 | | 212.689 |
| Zuglio | 150.000 | 37.881 | | 187.881 |
| Totale complessivo | 2.103.608 | 1.442.749 | 11.964 | 3.558.321 |

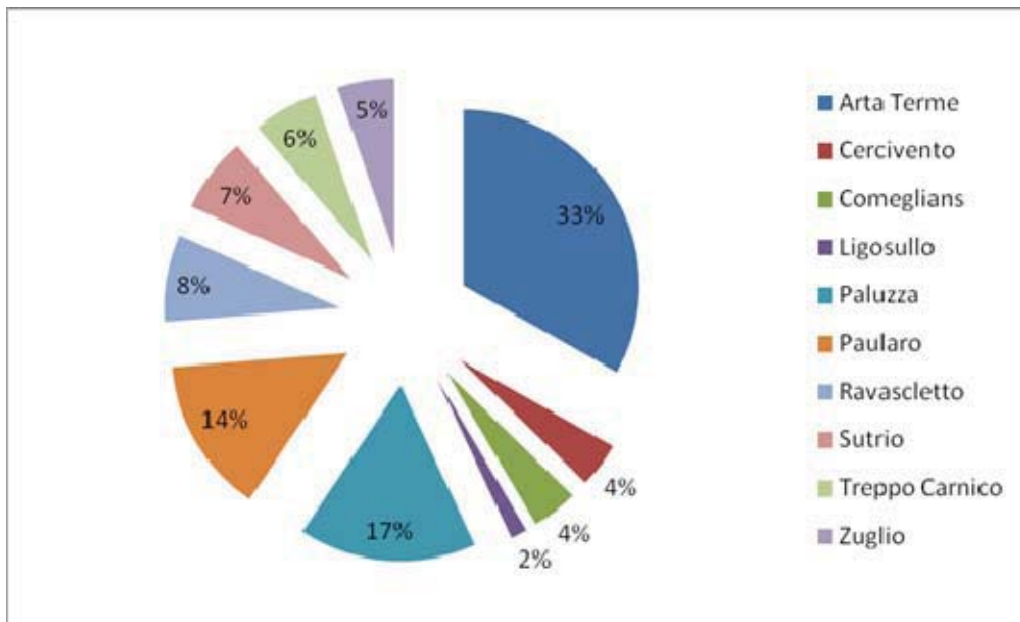
Fonte: SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL Distribuzione SpA, Uffici tecnici dei Comuni

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

* Nel 2013 risultano installati su edifici delle amministrazioni comunali poco meno di 40 kW

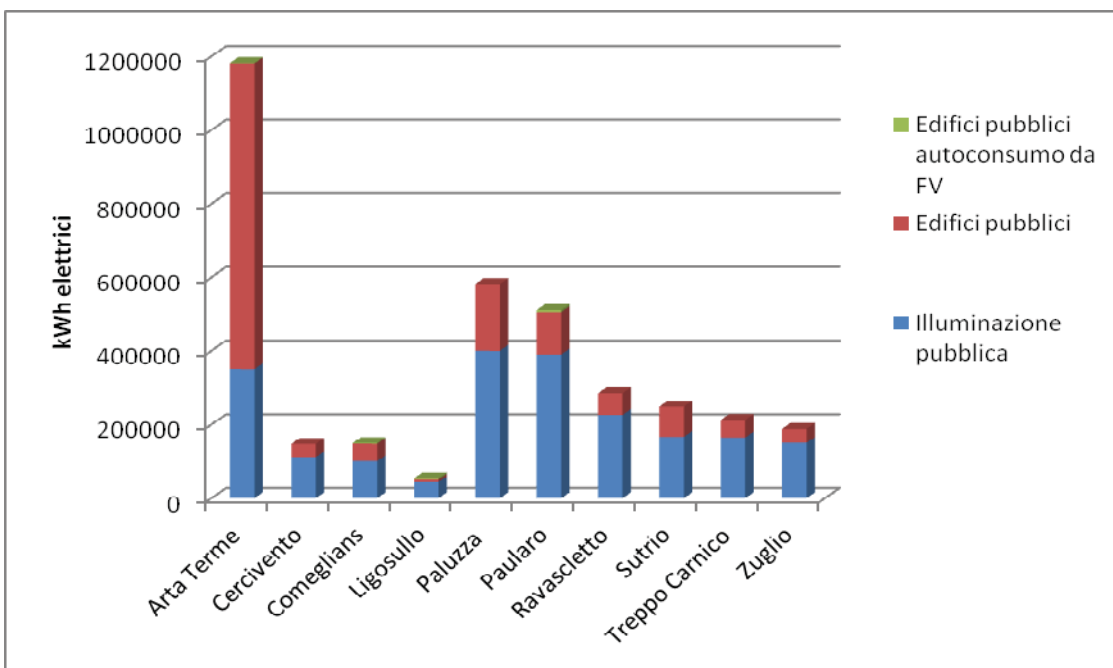
Nel grafico 5.1 viene evidenziato il consumo di energia elettrica per le 10 Amministrazioni Comunali e nell'istogramma 5.2 si riporta per ciascun Comune la ripartizione tra i consumi legati all'illuminazione pubblica e agli edifici.

Grafico 5.1 – Consumi totali di energia elettrica ripartiti per Comune



Fonte: SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL Distribuzione SpA, Uffici tecnici dei Comuni
 Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Grafico 5.2 – Consumi di energia elettrica per settore per ciascun Comune



Fonte: SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL Distribuzione SpA, Uffici tecnici dei Comuni
 Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

I consumi elevati di Arta Terme sono dovuti al complesso termale.

5.1.2 Metano

Fino ad oggi il consumo di metano delle Amministrazioni è limitato alla necessità di climatizzazione degli edifici; inoltre non tutti i Comuni sono metanizzati.

Tabella 5.2 – Consumi di metano delle Amministrazioni Comunali

| | Metano smc - 2013 |
|---------------------------|--------------------------|
| Comeglians | 21.168 |
| Paluzza | 7.463 |
| Ravaschetto | 2.185 |
| Sutrio | 7.979 |
| Totale complessivo | 38.795 |

Fonte: Uffici tecnici comunali – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

5.1.3 Gasolio

Tabella 5.3 – Consumi di gasolio delle Amministrazioni Comunali

| | Edifici - riscaldamento litri - 2013 | Parco veicoli comunali litri - 2013 |
|---------------------------|---|--|
| Arta Terme | 2.000 | 7.977 |
| Cervineto | | 2.000 |
| Comeglians | | 21.655 |
| Ligosullo | 5.000 | 2.000* |
| Paluzza | 100.450 | 9.696 |
| Paularo | 79.730 | 18.700 |
| Ravaschetto | 16.260 | 11.670 |
| Sutrio | 28.200 | 4.431 |
| Treppo Carnico | | 1.481 |
| Zuglio | 12.000 | 4.251 |
| Totale complessivo | 243.640 | 83.861 |

Fonte: Uffici tecnici comunali – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

* dato stimato

5.1.4 Benzina (senza Piombo)

Tabella 5.4 – Consumi di benzina s.p. delle Amministrazioni Comunali

| | Parco veicoli comunali litri - 2013 |
|---------------------------|--|
| Arta Terme | 908 |
| Sutrio | 1.516 |
| Treppo Carnico | 916 |
| Totale complessivo | 3.340 |

Fonte: Uffici tecnici comunali – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

5.1.5 Gpl

Tabella 5.5 – Consumi di gpl delle Amministrazioni Comunali

| | Gpl litri - 2013 |
|---------------------------|------------------|
| Arta Terme | 1.500 |
| Cervicento | 500 |
| Totale complessivo | 2.000 |

Fonte: Uffici tecnici comunali - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

5.1.6 Aria propanata

Tabella 5.6 – Consumi di aria propanata

| | Propano mc - 2013 |
|---------|-------------------|
| Paularo | 3.500 |

Fonte: Uffici tecnici comunali - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

5.1.7 Olio combustibile

Tabella 5.7 – Consumi di olio combustibile

| | Olio combustibile kg * |
|------------|------------------------|
| Comeglians | 45.700 |

Fonte: Uffici tecnici comunali - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

* Non ancora disponibile un dato completo per il 2013, utilizzato dato 2012

5.1.8 Biomasse

Calore fornito da due impianti a biomasse alimentati a cippato.

Tabella 5.8 – Consumi di calore delle Amministrazioni Comunali

| | kWht |
|---------------------------|------------------|
| Arta Terme | 2.477.584 |
| Treppo Carnico | 282.720 |
| Totale complessivo | 2.760.304 |

Fonte: Esco Montagna FVG e Uffici tecnici comunali

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

SINTESI DEI CONSUMI ENERGETICI DELL'AMMINISTRAZIONE

In tabella 5.9 vengono riassunti i consumi finali comunali per vettore. I valori vengono tutti rapportati alla stessa unità fisica tramite i fattori di conversione riportati nell'Allegato I, tabella B.

Al fine di rappresentare nello stesso grafico i consumi e la parte rinnovabile degli stessi, quest'ultima è stata considerata come **energia primaria non rinnovabile equivalente**.

L'energia primaria è l'energia che non ha subito nessuna trasformazione, quindi è l'energia che utilizziamo comprensiva anche di tutta l'energia che viene persa nella trasformazione e trasporto dei vettori energetici.

Tabella 5.9 - Consumi finali delle amministrazioni ripartiti per vettore energetico in energia primaria - Anno 2013

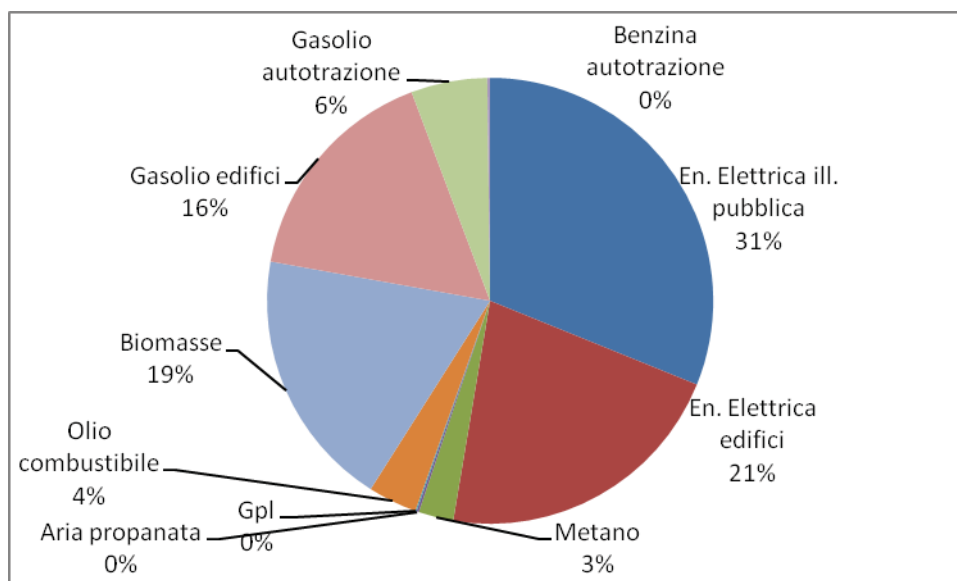
| kWh | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|---------|---------|--------------|---------|----------------|---------|-----------|-------|
| Vettore | Arta Terme | Cerci vento | Come glians | Ligosullo | Paluzza | Paularo | Rava schetto | Sutrio | Treppo Carnico | Zuglio | Totale | % |
| En. Elettrica ill. pubblica | 759.500 | 243.235 | 218.649 | 93.718 | 867.594 | 845.803 | 490.902 | 362.180 | 357.748 | 325.500 | 4.564.829 | 31,1% |
| En. Elettrica edifici | 1.804.177* | 75.833 | 105.705 | 24.078 | 395.252 | 261.515 | 127.520 | 176.658 | 103.787 | 82.202 | 3.156.727 | 21,5% |
| Metano | | | 203.001 | | 71.570 | | 20.954 | 76.519 | | | 372.044 | 2,5% |
| Aria propanata | | | | | | 24.150 | | | | | 24.150 | 0,2% |
| Gpl | 10.800 | 3.600 | | | | | | | | | 14.400 | 0,1% |
| Olio combustibile | | | 520.980 | | | | | | | | 520.980 | 3,6% |
| Biomasse | 2.477.584* | | | | | | | | 282.720 | | 2.760.304 | 18,8% |
| Gasolio edifici | 19.800 | | | 49.500 | 994.455 | 789.327 | 160.974 | 279.180 | | 118.800 | 2.412.036 | 16,4% |
| Gasolio autotrazione | 78.973 | 19.800 | 214.385 | 19.800 | 95.990 | 185.130 | 115.533 | 43.865 | 14.660 | 42.084 | 830.220 | 5,5% |
| Benzina autotrazione | 8.171 | | | | | | | 13.648 | 8.240 | | 30.059 | 0,2% |

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

* L'elevato consumo di energia elettrica e di energia termica di Arta Terme è causato dai consumi delle terme che consumano rispettivamente l'85% e il 68% del totale dell'Amministrazione.

Nel grafico 5.3 viene evidenziato il peso percentuale dei diversi vettori sul totale dei 10 Comuni e nell'istogramma 5.4 per ciascun Comune.

Grafico 5.3 – Consumi finali totali ripartiti per vettore energetico

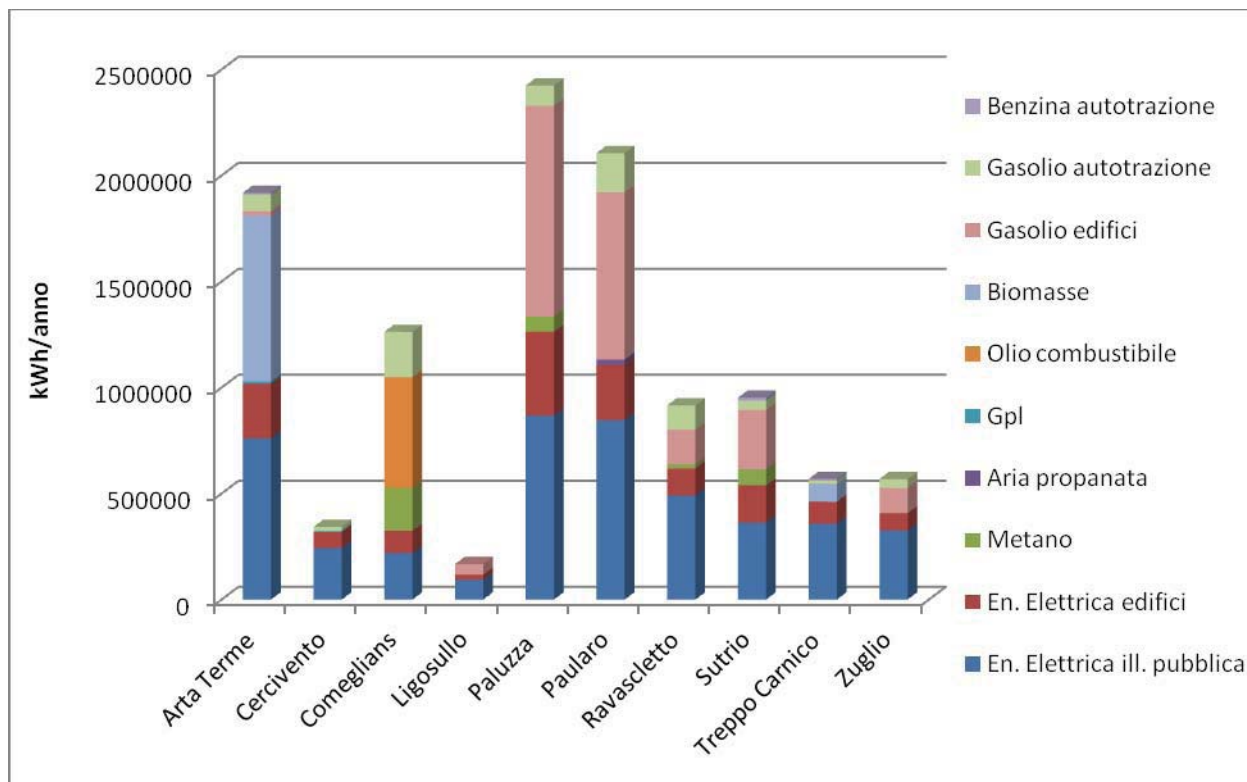


Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Dal grafico sono stati sottratti i consumi imputabili alle terme di Arta Terme che, visti i consumi elevati, falsano la distribuzione dei consumi.

Dall'analisi del grafico emerge che i consumi termici ed elettrici mediamente si equivalgono, in media l'illuminazione pubblica è responsabile del 31% dei consumi, l'uso di energia elettrica per gli edifici del 21% e il riscaldamento degli immobili del 42%.

Grafico 5.4 – Consumi finali ripartiti per vettore energetico per ciascun Comune



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Dal grafico sono stati sottratti i consumi imputabili alle terme di Arta Terme che visti i consumi elevati falsano la distribuzione dei consumi.

Appare evidente l'importanza sia dei consumi legati all'illuminazione pubblica che al riscaldamento degli edifici: l'efficienza energetica degli edifici e dell'illuminazione stradale dovrà essere oggetto di particolare attenzione nelle future politiche delle Amministrazioni.

B - CONSUMI FINALI DELL'AMMINISTRAZIONE PER SETTORE

I settori considerati sono:

- edifici ed altre strutture di proprietà comunale
- illuminazione pubblica comunale
- parco veicolare comunale

5.1.9 Edifici di proprietà comunale

I dati dei consumi energetici degli edifici comunali sono riportati nelle tabelle successive, suddivisi tra combustibili per riscaldamento ed energia elettrica per ciascun Comune per l'anno 2013.

Tabella 5.10 - Consumi energetici degli edifici comunali

| Utenze | kWh elettrici | Metano smc | Propano smc | GPL litri | Gasolio litri | Olio combustibile kg | Teleriscaldamento kWh |
|--|----------------|---------------|-------------|--------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| Arta Terme | 830.518 | | | 1.500 | 2.000 | | 2.477.584 |
| Aerea Ecologica | 3199 | | | | | | |
| Associazione ricreativa fr lovea 2 | 195 | | | | | | |
| Biblioteca-centro luigi candoni | 1931 | | | | | | |
| Casa Comelli | 8355 | | | | | | |
| Centro sociale di valle | 2641 | | | | | | |
| Cimitero Cabia | 261 | | | | | | |
| Cimitero Lovea | 259 | | | | | | |
| Cimitero Valle | 1937 | | | | | | |
| Ex albergo Savoia | | | | | | | 38.100 |
| Ex albergo Savoia - non in uso | 10.724 | | | | | | |
| Ex Direzione didattica | 8907 | | | | | | |
| ex latteria piano d'arta- attività ricreative | 176 | | | | | | |
| ex scuola materna piedim-uso associazioni immobile la loggia | 2817 | | | | | 1000 | |
| impianto sportivo di calcio | 1503 | | | | | 1000 | |
| impianto sportivo di calcio (2012) | 8552 | | | | | | |
| impianto sportivo lavoreit | 566 | | | 500 | | | |
| Magazzino comunale | 743 | | | | | | |
| Magazzino Kursaal | 38 | | | | | | |
| Municipio | 33.522 | | | | | | 87.169 |
| scuola materna piano d'arta | 5222 | | | | | | 74.007 |
| Scuole elementari e medie | 25.556 | | | | | | 184.623 |
| Scuole elementari piano arta-dismessa | 376 | | | | | | 9345 |
| Stabilimento Terme | 712.000 | | | 1000 | | | 2.084.340 |
| Via Marconi - Cimitero | 1038 | | | | | | |
| Cercivento | 34.946 | | | 500 | | | |
| Altre utenze totale consumi | 13.429 | | | | | | |
| Ciase da Int | 2599 | | | | | | |
| Fabbricato sede associazioni | 6067 | | | 500 | | | |
| Municipio -ambulatori-magazzini-sede protezione civile (CT unica con scuola) | 12.851 | | | | | | |
| Comeglians | 46.762 | 21.168 | | | | 45.700 | |
| Campo sportivo | 189 | 270 | | | | | |
| Casa Boter (Sale Conferenze, Mostre, Matrimoni) | 322 | | | | | | |
| Centro Sociale Renato Mazzilis (Biblioteca) | 371 | 485 | | | | | |
| Ex I.P.S. (Parte Vecchia) (Sede Alpini e Centro | 8219 | 17.913 | | | | | |

| | | | |
|---|----------------|-------------|----------------|
| Aggregazione Anziani) | | | |
| Magazzino comunale | 452 | | |
| Municipio (+ ex poliambulatorio) | 7311 | | 24000 |
| Sala Alpina | 3102 | | 2500 |
| Scuola materna | 944 | 2500 | |
| Scuole elementari e medie e palestra | 25.852 | | 19200 |
| Ligosullo | 7.496* | | 5000 |
| Municipio e posta | | | 5000 |
| Paluzza | 182.144 | 7463 | 100.450 |
| Altre utenze loc. Laghetti (in comodato) | 18.499 | | |
| Altre utenze totale consumi | 12.455 | | |
| campi tennis (in comodato) | 8416 | | |
| Centro Studi Paluzza (Scuola elementare-Palestra) | 34.000 | | 27.950 |
| Centro Studi Timau-Cleulis (scuola materna, elementare e palestra) | 19.005 | | 17.000 |
| Edificio Barbacetto - Rivo | 2889 | | 500 |
| Edificio De Amicis Timau (Ambulatorio-sala pubblica-appartamento) | 1542 | | 2500 |
| Edificio O. Puntel - Cleulis (Ambulatorio-sala pubblica-appartamento) | 940 | | 1000 |
| Edificio San Nicolò - Paluzza | 2113 | | |
| Ex scuola materna timau (in comodato) | 6513 | | |
| Scuola Materna Paluzza | 6426 | 7463 | |
| Scuola Media Angelo Matiz | 21.335 | | 22.500 |
| Sede Municipale+Lazzara+Poliambulatorio | 48.011 | | 29.000 |
| Paularo | 115.000 | 3500 | 79.730 |
| Biblioteca | 5000 | 1650 | 780 |
| Campo sportivo- gestione velox | 12.000 | | |
| Magazzino | 19.000 | | |
| Municipio | 30.000 | | 25.150 |
| Palestra | | | 11.000 |
| Sala polifunzionale-centro aggregazione | 8500 | 1750 | |
| Scuole medie ed elementari | 31.000 | | 42.800 |
| Sede protezione civile - ex caserma | 9500 | 100 | |
| Ravaschetto | 58.765 | 2185 | 16.260 |
| Altre utenze totale consumi | 23.610 | | |
| Campo sportivo | 13.180 | | |
| Ex latteria ravaschetto | | 673 | |
| ex latteria zovello - albergo diffuso e dopolavoro | | 1020 | |
| ex scuola elementare | 5464 | | 3620 |
| ex scuola materna zovello | | 28 | |
| Fabbricato sede protezione civile | | 464 | |
| Locale ex seggiovia (ufficio turistico) | | | 1600 |
| Municipio | 11169 | | 5420 |
| Scuola materna | 5342 | | 5620 |
| Sutrio | 81409 | 7979 | 28200 |
| Altri utenze BS totale consumi | 5663 | | |
| Capannone ex Icar - adibito a magazzino comunale | 825 | | |
| Casa Cau - Presepio di Teno | 4044 | 1024 | |
| Edificio ex Cams | 8362 | | 4200 |
| Palazzo municipale + immobile adicante 2009 | 18983 | | 11000 |
| palestra comprensoriale | 10423 | | |
| Scuola dell'infanzia "Principe di Piemonte" | 11793 | 6955 | |
| Scuola primaria "Dante Alighieri" | 21316 | | 13000 |
| Treppo Carnico | 47828 | | 282720 |
| Ambulatorio Treppo | 391 | | |
| Baita Ciclamino | 32 | | |
| Canonica | 1770 | | 13360 |
| Centralina Rio Mauran | 1212 | | |

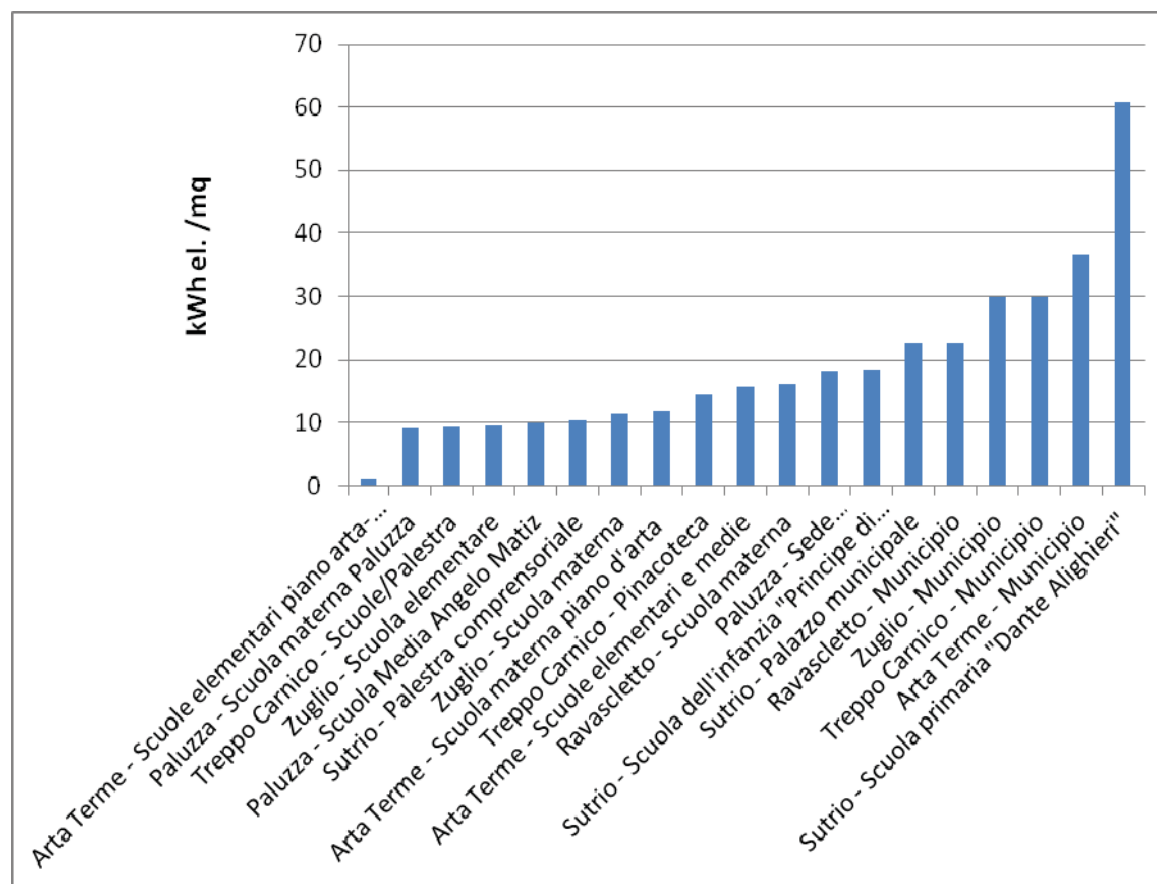
| | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| Ecopiazza | 1489 | |
| Ed. Multiuso | | 34529 |
| Ex scuola Tausia (Ambulatorio) | 7257 | |
| Foresteria/Asilo | 7009 | 82538 |
| Magazzino e Sede P.C. | 2629 | |
| Municipio | 9081 | 69730 |
| Pinacoteca | 10754 | 50704 |
| Scuole/Palestra | 4505 | 31858 |
| Sede ANA | 1032 | |
| Ufficio Postale | 667 | |
| Zuglio | 37881 | 12000 |
| Municipio | 14633 | 3007 |
| Museo | 10214 | 2019 |
| Scuola elementare | 7484 | 3647 |
| Scuola materna | 5550 | 3327 |
| Totale complessivo | 1.442.749 | 38.795 |
| | 3.500 | 2.000 |
| | 243.640 | 45.700 |
| | | 2.760.304 |

Fonte: Uffici Tecnici Comunali - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

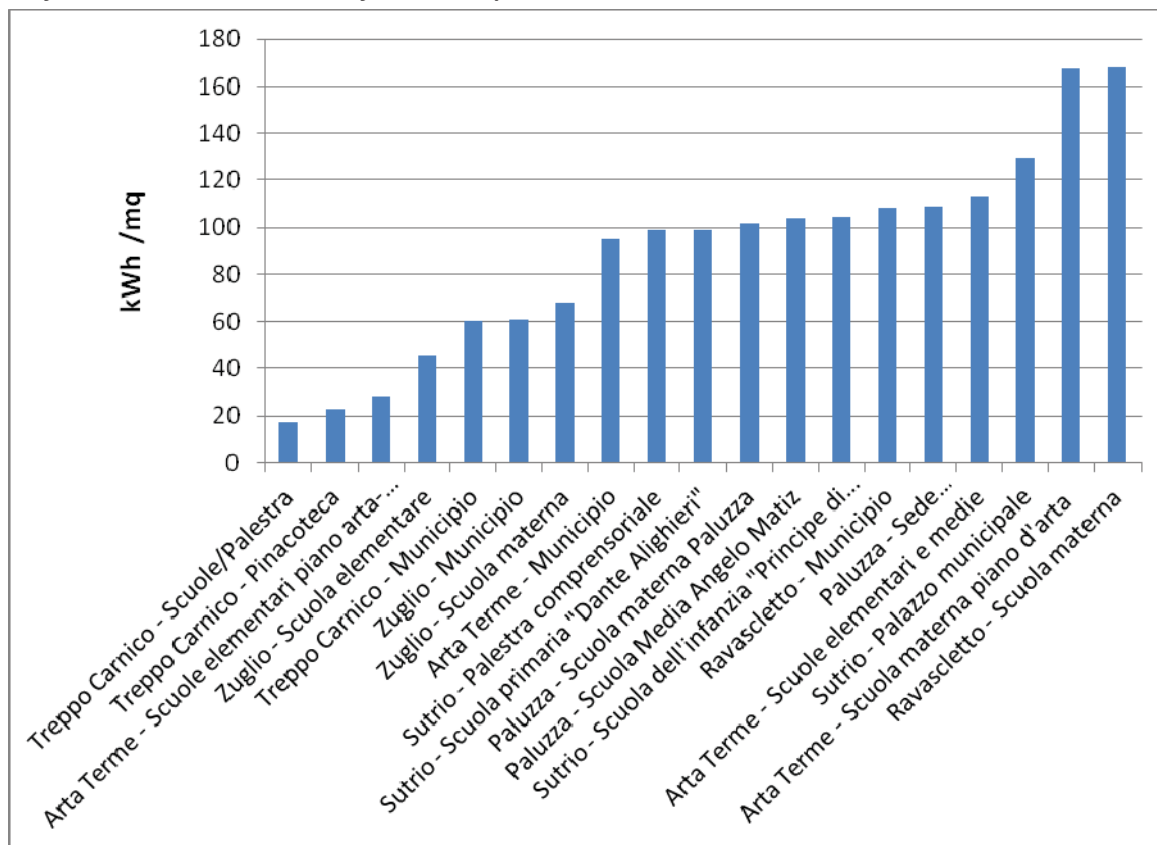
* **Comprende i consumi di tutti gli edifici a carico dell'amministrazione comunale**

Per alcuni edifici, quelli di cui si conosce la superficie, è stata effettuata un'analisi ordinandoli per consumo decrescente. Tale analisi è stata effettuata calcolando un indicatore di consumo termico (kWh termici a metro quadro per anno) e di consumo elettrico (kWh elettrici a metro quadro per anno) calcolato dividendo il consumo per la superficie. Gli edifici sono stati quindi ordinati per valore decrescente sulla base dell'indicatore calcolato.

Grafico 5.5 – Elenco di alcuni edifici ordinati per indicatore di consumo elettrico



Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Grafico 5.7 – Elenco di alcuni edifici ordinati per indicatore di consumo termico

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Come si evince dal grafico 5.7, gli edifici riportati hanno consumi termici annui che si collocano al di sotto dei 170 kWh/mq. Il margine di miglioramento è ampio, mediamente è possibile ridurre i consumi termici specifici al di sotto dei 60 kWh/mq migliorando la qualità delle strutture e degli impianti.

Per quanto riguarda i consumi elettrici il grafico 5.5 evidenzia consumi alti per le sedi municipali di Zuglio, Treppo Carnico e Arta Terme e un picco particolarmente elevato per la scuola elementare di Sutrio.

5.1.10 Illuminazione pubblica comunale

I dati di consumo dell'illuminazione pubblica comunale riguardano esclusivamente il consumo di energia elettrica. In tabella 5.11 si riportano i consumi relativi all'anno 2013.

Tabella 5.11 – Consumi per l'illuminazione pubblica comunale

| | kWh ele |
|---------------------------|------------------|
| Arta Terme | 350.000 |
| Cervento | 112.090 |
| Comeglians | 100.760 |
| Ligosullo | 43.188 |
| Paluzza | 399.813 |
| Paularo | 389.771 |
| Ravascletto | 226.222 |
| Sutrio | 166.903 |
| Treppo Carnico | 164.861 |
| Zuglio | 150.000 |
| Totale complessivo | 2.103.608 |

Fonte: SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL Distribuzione SpA, Uffici tecnici dei Comuni
 Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Le Amministrazioni hanno fornito inoltre informazioni sul parco lampade. Come si evince dalla tabella 5.12 quasi il 70% delle lampade sono a vapori di mercurio, attualmente messe al bando nel 2006 dal territorio europeo dalla direttiva comunitaria 2002/95/CE. Si consideri che per alcuni Comuni la totalità delle lampade è a vapori di mercurio.

Tabella 5.12 – Dati caratteristici dell'illuminazione pubblica comunale

| | Numero di corpi illuminanti |
|---------------------------|-----------------------------|
| Arta Terme | 810 |
| Alogena | 2 |
| FL Fluorescenti Comp | 19 |
| HG Vapori Mercurio | 682 |
| MH Joduri Met | 11 |
| SAP SodioAP | 96 |
| Cercivento | 179 |
| HG Vapori Mercurio | 150 |
| SAP SodioAP | 29 |
| Comeglians | 220 |
| Ligosullo | 60 |
| HG Vapori Mercurio | 60 |
| Paluzza | 758 |
| Sodio e mercurio e led | 758 |
| Paularo | 800 |
| HG Vapori Mercurio | 720 |
| SAP SodioAP | 80 |
| Ravaschetto | 400 |
| Varie | 400 |
| Sutrio | 438 |
| Varie | 438 |
| Treppo Carnico | 295 |
| HG Vapori Mercurio | 2 |
| SAP SodioAP | 293 |
| Zuglio -Formeaso | 300 |
| HG Vapori Mercurio | 300 |
| Zuglio-fielis | 80 |
| HG Vapori Mercurio | 80 |
| Zuglio-sezza | 80 |
| HG Vapori Mercurio | 80 |
| Totale complessivo | 4420 |

Fonte: Uffici tecnici comunali

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.1.11 Parco veicolare comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati relativi ai consumi imputabili al parco veicolare di proprietà dell'Amministrazione.

Tabella 5.13 – Parco veicoli comunali e consumi - 2013

| | Numero di veicoli | Gasolio litri | Benzina litri | Benzina kWh | Gasolio kWh |
|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Arta Terme | 9 | 7977 | 908 | 8171 | 78.973 |
| Cercivento | 2 | 2000 | | | 19.800 |
| Comeglians | 2 | 21.655 | | | 214.385 |
| Ligosullo | 1 | 2000* | | | |
| Paluzza | 1 | 9696 | | | 95.990 |
| Paularo | 1 | 18.700 | | | 185.130 |
| Ravaschetto | 1 | 11.670 | | | 115.533 |
| Sutrio | 4 | 4431 | 1516 | 13.648 | 43.865 |
| Treppo carnico | 6 | 1481 | 916 | 8240 | 14.660 |
| Zuglio | 2 | 4251 | | | 42.084 |
| Totale complessivo | 29 | 83.862 | 3340 | 30.059 | 830.220 |

Fonte: Uffici Tecnici Comunali - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

* Stima

5.1.12 Quadro riepilogativo

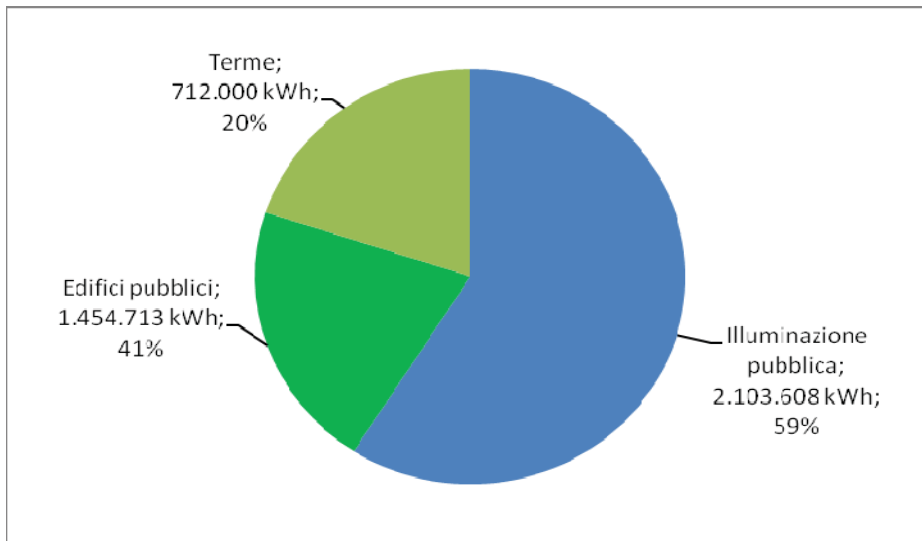
La tabella 5.14 riporta i consumi finali dell'Amministrazione comunale suddivisi per i diversi settori e vettori relativi al 2013.

Tabella 5.14 – Consumi finali dell'amministrazione per l'anno 2013

| | Settore | Vettore | Arta Terme | Cervento | Comeglians | Ligosullo | Paluzza | Paularo | Ravascletto | Sutrio | Treppo Carnico | Zuglio | Totale complessivo |
|---------------|------------------------|-------------------------------------|------------|----------|------------|-----------|---------|---------|-------------|---------|----------------|---------|--------------------|
| kWh elettrici | Illuminazione pubblica | Energia elettrica | 350.000 | 112.090 | 100.760 | 43.188 | 399.813 | 389.771 | 226.222 | 166.903 | 164.861 | 150.000 | 2.103.608 |
| | Edifici pubblici | Energia elettrica | 830.518 | 34.946 | 46.762 | 7496 | 182.144 | 115.000 | 58.765 | 81.409 | 47.828 | 37.881 | 1.442.749 |
| | | Energia elettrica da autoconsumo FV | 900 | | 1950 | 3600 | | 5514 | | | | | |
| kWh termici | Edifici pubblici | Metano | | | 203.001 | | 71.570 | | 20.954 | 76.519 | | | 372.044 |
| | | Aria propanata | | | | | | 24.150 | | | | | 24.150 |
| | | Biomasse | 2.477.584 | | | | | | | | 282.720 | | 2.760.304 |
| | | Olio combustibile | | | | 520.980 | | | | | | | 520.980 |
| | | Gpl | 10.800 | 3600 | | | | | | | | | 14.400 |
| | | Gasolio | 19.800 | | | 49.500 | 994.455 | 789.327 | 160.974 | 279.180 | | 118.800 | 2.412.036 |
| | Parco auto | Gasolio | 78.973 | 19.800 | 214.385 | 19.800 | 95.990 | 185.130 | 115.533 | 43.865 | 14.660 | 42.084 | 830.220 |
| | | Benzina | 8171 | | | | | | | 13.648 | 8240 | | 30.059 |

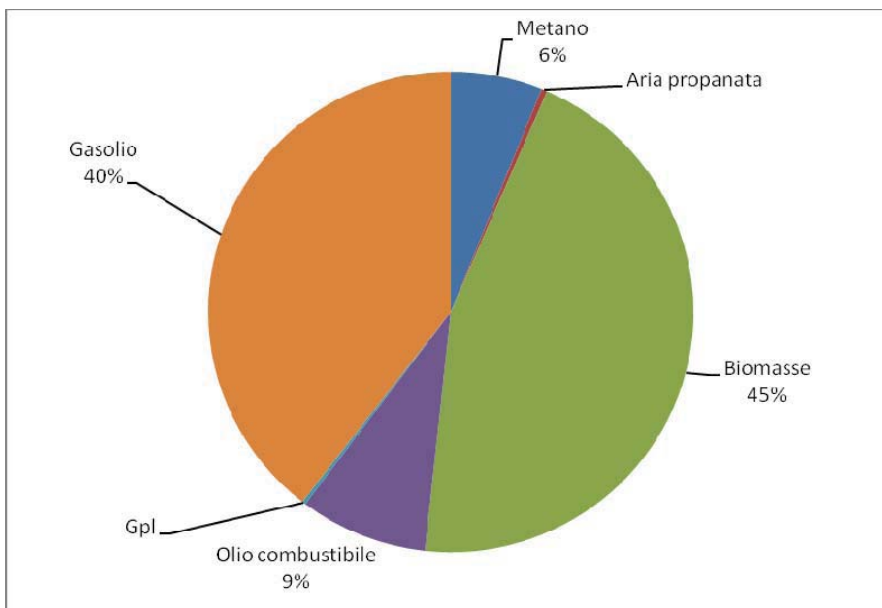
Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Dai grafici che seguono nella pagina successiva si evidenzia la distribuzione dei consumi. Per quanto riguarda l'energia elettrica oltre il 60% dei consumi è imputabile all'illuminazione pubblica (grafico 5.8) come già era emerso nei paragrafi precedenti.

Grafico 5.8 – Ripartizione dei consumi di energia elettrica totale

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Per quanto riguarda la ripartizione dei consumi di energia termica degli edifici la voce più consistente è legata alle biomasse e al gasolio che coprono rispettivamente il 45% e il 40% dei consumi.

Grafico 5.9 – Ripartizione dei consumi di energia termica dei soli edifici

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2 CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO COMUNALE

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali dell'intero territorio comunale.

CONSUMI PER SETTORE

In questo paragrafo vengono analizzati i consumi energetici finali, per ciascun settore, dell'intero territorio comunale e comprende quindi anche i dati del paragrafo precedente, relativi alle utenze specifiche dell'Amministrazione. L'analisi, articolata per vettore energetico, è stata effettuata per ciascuno dei seguenti settori:

- usi domestici;
- terziario (comprende anche l'Amministrazione Comunale);
- industria e artigianato;
- agricoltura;
- trasporti (comprende anche i consumi degli automezzi comunali).

5.2.1 Usi domestici

I consumi domestici sono stati costruiti grazie alla partecipazione dei cittadini che hanno compilato un **questionario sui consumi energetici** delle proprie abitazioni (allegato II). Su 5000 nuclei familiari ben 1466 famiglie hanno partecipato compilandolo e restituendolo in forma cartacea o compilandolo on-line sul sito di progetto.

In tabella si riporta per ciascun Comune il numero e la percentuale sul totale comunale dei questionari compilati.

Tabella 5.22 – Questionari sui consumi energetici raccolti per ciascun Comune

| Comuni | Numero famiglie | % di famiglie sul totale comunale |
|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| Arta Terme | 219 | 22% |
| Cercivento | 89 | 27% |
| Comeglians | 24 | 9% |
| Ligosullo | 17 | 43% |
| Paluzza | 203 | 20% |
| Paularo | 564 | 48% |
| Ravaschetto | 55 | 18% |
| Sutrio | 182 | 31% |
| Treppo Carnico | 70 | 24% |
| Zuglio | 43 | 16% |
| Totale complessivo | 1466 | 28% |

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Ai cittadini sono state poste diverse domande: oltre ai consumi di energia termica sono state richieste le caratteristiche delle loro abitazioni in grado di influenzarne il consumo quali l'epoca di costruzione, la

dimensione, le ore di riscaldamento e gli eventuali interventi di efficientamento energetico, oltre che le tipologie di impianti utilizzati.

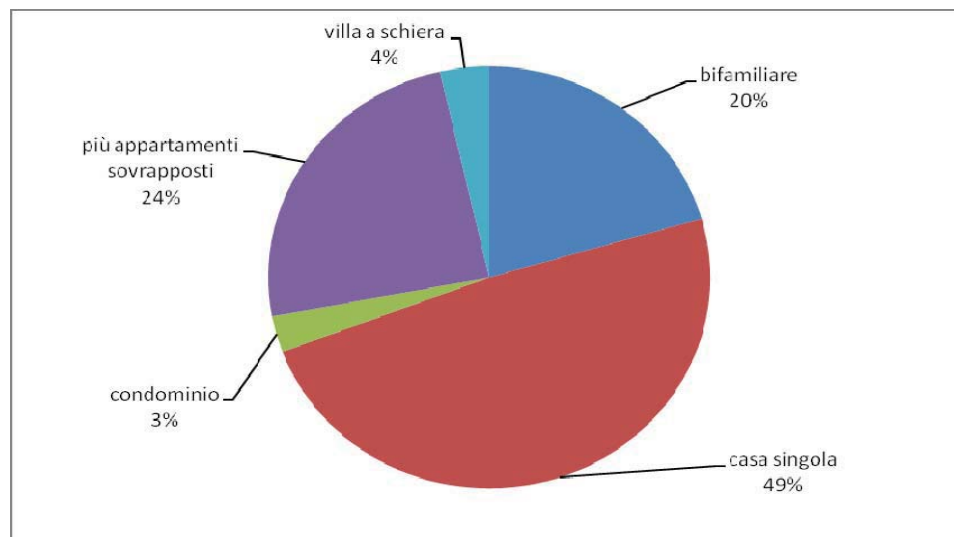
La conoscenza delle caratteristiche dei fabbricati ed il consumo degli stessi permette di capire quali siano gli interventi prioritari da mettere in atto per migliorarne sia le prestazioni energetiche che il comfort abitativo.

Prima di riportare i dati di consumo si riportano di seguito le principali caratteristiche dell'edificato emerse dai questionari.

Patrimonio edilizio

Per quanto riguarda la tipologia edilizia la casa singola e la bifamiliare rappresentano, insieme, il 69% delle abitazioni (grafico 5,9).

Grafico 5.9 – Ripartizione del campione in base alle tipologie edilizia



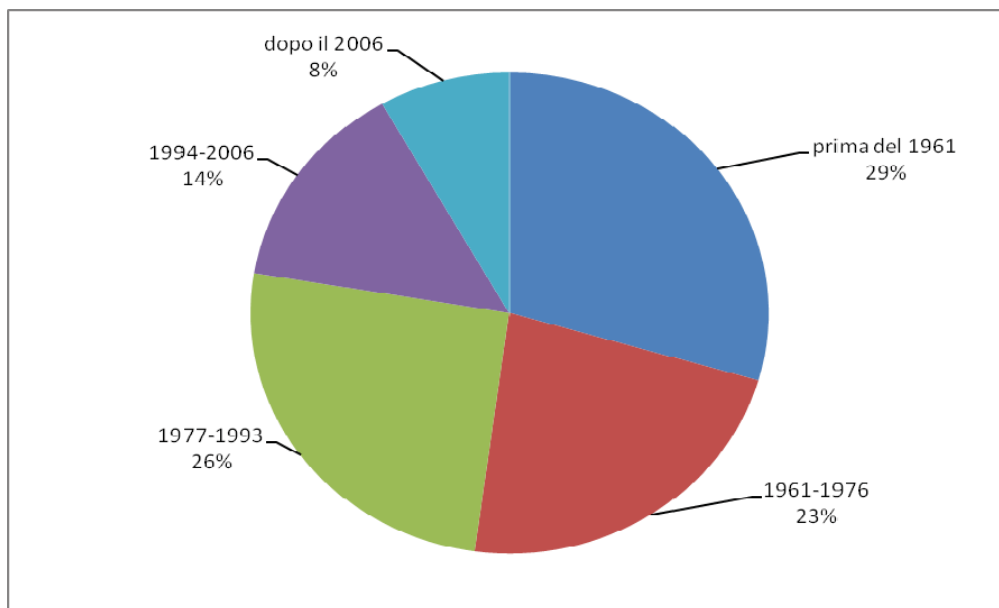
Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Considerando la superficie, le abitazioni hanno dimensioni medie abbastanza contenute, con una metratura media di 90 mq.

Un dato molto importante è l'epoca di costruzione degli edifici. Dal punto di vista del consumo energetico le abitazioni costruite prima degli anni '80 sono caratterizzate da pessime prestazioni energetiche a causa di strutture dell'involucro troppo sottili, infissi scadenti, assenza di isolamento delle pareti perimetrali e delle coperture. La percentuale di abitazioni costruite prima degli anni '80 sono il 65%.

Questo significa che gran parte degli edifici sono stati fabbricati senza adeguati sistemi di contenimento dei consumi termici.

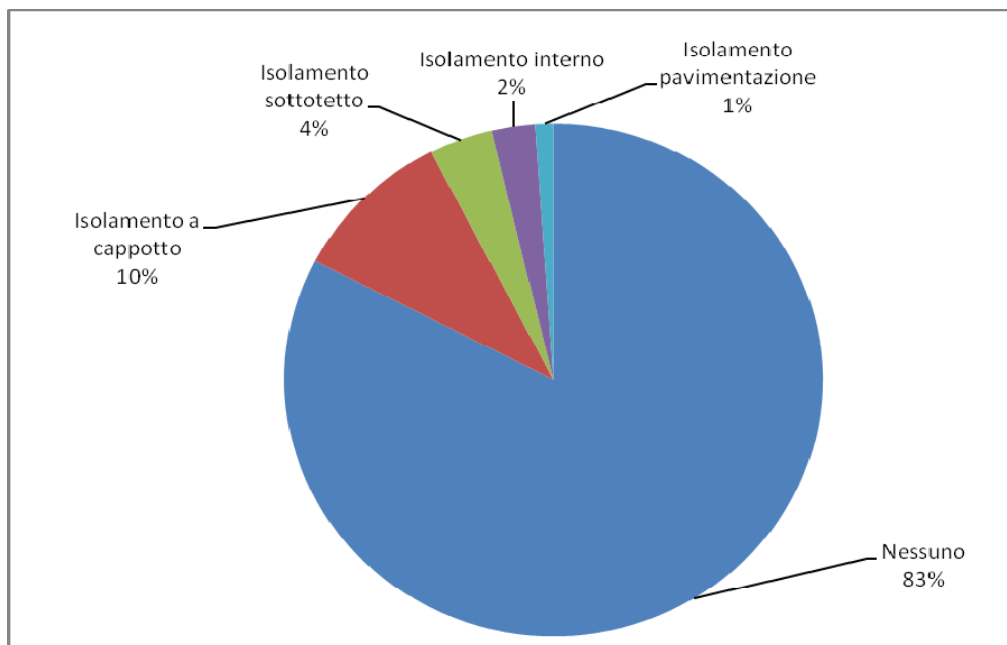
Grafico 5.10 – Suddivisione del campione per classi di età



Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

Come si può osservare dal grafico 5.11 oltre l'80% delle abitazioni non è provvista di alcuna tipologia di isolamento termico. Per quanto riguarda la tipologia di infissi, il 30% degli intervistati ha dichiarato che la propria abitazione è provvista di serramenti con vetrocamera.

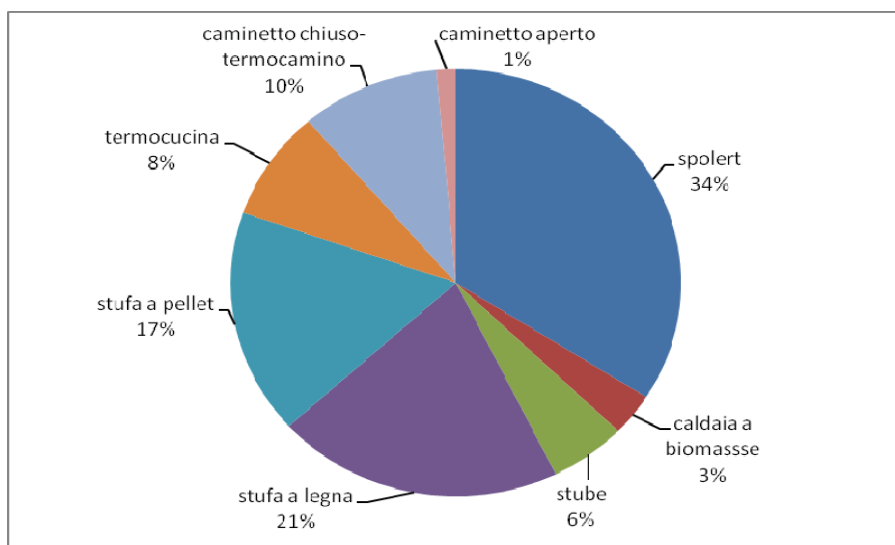
Grafico 5.11 – Presenza e tipologia di isolamento termico



Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

Una domanda del questionario riguardava la tipologia di impianto a legna. Ciascuna famiglia è dotata di più di un dispositivo che solitamente affianca lo spolert o la stufa (grafico 5.12).

Grafico 5.12 – Ripartizione degli impianti a legna per tipologia



Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

Usi termici

Dall'analisi ed elaborazione dei dati e dei questionari, incrociati con i dati di consumo dei fornitori locali, sono stati stimati i consumi suddivisi per vettore energetico.

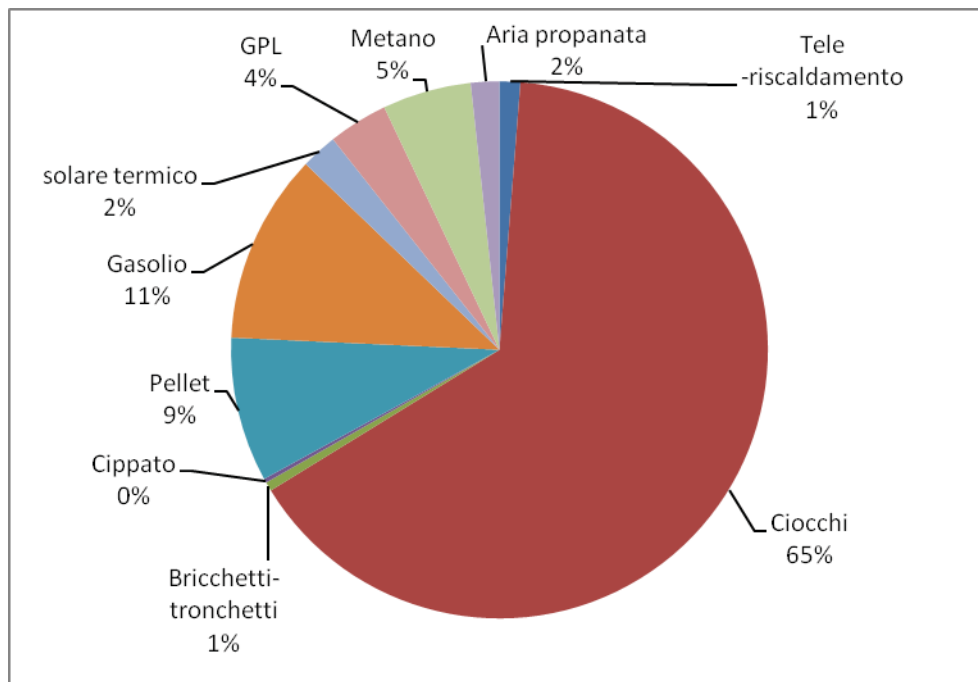
In tabella 5.23 si riportano i consumi termici relativi agli usi domestici di ogni Comune suddivisi per vettore per l'anno 2013.

Tabella 5.23 – Consumi termici usi domestici – 2013

| | Teleriscaldamento | Ciocchi | Bricchetti-tronchetti | Cippato | Pellet | Gasolio | Solare termico | GPL | Metano | Aria propanata |
|----------------|-------------------|----------------|-----------------------|------------|---------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | kWh | quintali | quintali | quintali | quintali | litri | kWh | litri | smc | smc |
| Arta Terme | 1.198.738 | 32.708 | 10 | | 2846 | 263.631 | 567.244 | 114.255 | 151.403 | |
| Cercivento | | 10.517 | | | 457 | 57.397 | 151.297 | 14.292 | 78.284 | |
| Comeglians | | 7928 | 551 | | 648 | 40.552 | 151.994 | 31.181 | 32.868 | |
| Ligosullo | | 2682 | 20 | | 191 | 4371 | 8496 | 5760 | | |
| Paluzza | | 36.941 | 290 | 228 | 3856 | 408.712 | 536.225 | 122.249 | 50.169 | |
| Paularo | | 40.515 | 33 | 189 | 6251 | 147.671 | 280.345 | 75.947 | | 268.291 |
| Ravascletto | | 9108 | 5 | | 605 | 76.414 | 136.160 | 37.543 | 91.773 | |
| Sutrio | | 18.335 | 162 | 372 | 1909 | 129.490 | 301.655 | 29.708 | 166.488 | |
| Treppo Carnico | 151.005 | 7876 | 105 | | 1116 | 67.575 | 63.347 | 42.089 | | |
| Zuglio | | 8857 | | | 922 | 52.509 | 160.046 | 65.422 | 31.668 | |
| Totale | 1.349.743 | 175.467 | 1.176 | 788 | 18.802 | 1.248.324 | 2.356.808 | 538.446 | 602.653 | 268.291 |

Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

Grafico 5.13 – Ripartizione dei consumi termici per vettore, 2013



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Come si evince dal Grafico 5.13 il vettore più utilizzato a livello domestico per il riscaldamento delle abitazioni sono le biomasse legnose che soddisfano il 76% del consumo di 108.104 MWh.

Consumi elettrici

Tabella 5.24 – Consumi elettrici usi domestici – 2013

| Comune | kWh | kWh da FV - autoconsumo | totale |
|----------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Arta Terme | 2.265.221 | 56.058 | 2.321.279 |
| Cercivento | 843.599 | 3516 | 847.115 |
| Comeglians | 680.876 | 3447 | 684.323 |
| Ligosullo | 154.110 | 46.346 | 200.456 |
| Paluzza | 2.665.253 | 5532 | 2.670.785 |
| Paularo | 2.482.674 | 18.292 | 2.500.966 |
| Ravaschetto | 871.965 | 27.264 | 899.229 |
| Sutrio | 1.440.368 | 5577 | 1.445.945 |
| Treppo Carnico | 757.738 | 10.733 | 768.471 |
| Zuglio | 604.966 | 216 | 605.182 |
| Totale | 12.766.770 | 176.981 | 12.943.751 |

Fonte: SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL Distribuzione Spa

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

I consumi medi di energia elettrica a famiglia sono di 2.450 kWh/anno per un consumo pro-capite medio di 1100 kWh/anno.

5.2.2 Terziario

Per il settore è stato possibile disaggregare i consumi di energia elettrica e in buona approssimazione anche i consumi termici. Per i dati di consumo termico sono stati usati i dati raccolti attraverso i questionari distribuiti alle aziende, incrociando, dove possibile, i dati dei fornitori.

In tabella 5.25 si riportano i consumi elettrici delle attività commerciali e di servizi presenti sul territorio e l'incidenza dell'Amministrazione comunale sugli stessi. I consumi delle amministrazioni incidono in media per il 24% sui consumi totali del settore terziario.

Tabella 5.23 – Consumi elettrici settore terziario – 2013

| | kWh elettrici | |
|----------------|-------------------|----------------------------|
| | Terziario | di cui a carico del Comune |
| Arta Terme* | 2.739.997 | 1.180.518 ¹ |
| Cercivento | 433.891 | 147.036 |
| Comeglians* | 564.550 | 147.522 |
| Ligosullo | 118.191 | 50.684 |
| Paluzza | 2.996.579 | 581.957 |
| Paularo* | 1.250.727 | 504.771 |
| Ravascletto | 1.918.691 | 284.987 |
| Sutrio | 3.541.283 | 248.312 |
| Treppo Carnico | 407.603 | 212.689 |
| Zuglio* | 284.615 | 187.881 |
| Totale | 14.247.313 | 3.546.357 |

Fonte: SECAB – Società Elettrica Cooperativa Alto Bût, ENEL Distribuzione Spa

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

¹ L'elevato consumo di energia elettrica di Arta Terme è causato dai consumi delle terme (85% del totale dell'Amministrazione)

* Consumi forniti da ENEL riferiti al 2011

Per agevolare la leggibilità dei dati per quanto riguarda i consumi termici del terziario in tabella sono riportati i dati del settore esclusi i dati di consumo dell'amministrazione che verranno inseriti nelle tabelle riassuntive finali.

Tabella 5.24 – Consumi Termici Settore Terziario esclusa l'amministrazione comunale– 2013

| Terziario esclusa amministrazione | metano smc | propano smc | gpl litri | gasolio litri | pellet quintali | cocchi quintali | teleriscaldamento kWh |
|-----------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Arta Terme | 0 | | 31.474 | 170.000 | 322 | 1583 | 1.491.135 |
| Cercivento | 21.994 | | 3333 | 18.000 | 34 | 168 | |
| Comeglians | 25.796 | | 7035 | 38.000 | 72 | 354 | |
| Ligosullo | 0 | | 1111 | 6000 | 11 | 56 | |
| Paluzza | 80.201 | | 30.363 | 164.000 | 310 | 1527 | |
| Paularo | 0 | 62000 | 22.957 | 124.000 | 235 | 1155 | |
| Ravascletto | 130.000 | | 9.627 | 52.000 | 98 | 484 | |
| Sutrio | 26.271 | | 18.144 | 98.000 | 185 | 913 | |
| Treppo Carnico | 0 | | 5184 | 28.000 | 53 | 261 | 45.986 |
| Zuglio | 0 | | 5924 | 32.000 | 61 | 298 | |
| Totale | 284.262 | 62.000 | 135.152 | 730.000 | 1381 | 6799 | 1.537.121 |

Fonte: Bollettino petrolifero provinciale, questionari di consumo, Chiurlo Srl, Esco Montagna FVG, Arpa FVG

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2.3 Industria e Artigianato

Per il settore è stato possibile individuare i consumi di energia elettrica e termica, quest'ultimi dati sono stati stimati sulla base dei questionari distribuiti alle aziende, incrociando, dove possibile, i dati dei fornitori e il dati provinciali.

In tabella 5.25 si riportano i dati di consumo.

Tabella 5.25 – Consumi elettrici Settore Industria e artigianato – 2013

| | Industria e artigianato |
|----------------|--------------------------------|
| | kWh elettrici |
| Arta Terme | 117.857 |
| Cervicento | 191.839 |
| Comeglians | 83.150 |
| Ligosullo | 932 |
| Paluzza | 1.184.124 |
| Paularo | 123.986 |
| Ravascletto | 251.998 |
| Sutrio | 2.209.611 |
| Treppo Carnico | 123.318 |
| Zuglio | 3.733.957 |
| Totale | 8.020.772 |

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Il consumo di energia elettrica NON comprende l'eventuale autoconsumo di energia da FV perché non è possibile ripartire per tipo di Soggetto Responsabile, i dati di produzione da FV verranno inseriti tra l'offerta di energia elettrica locale.

In tabella 5.26 si riportano i dati di consumo dei vettori per la produzione di energia termica.

Tabella 5.26 – Consumi vettori energetici settore industria e artigianato – 2013

| | Metano smc | Gpl litri | Nafta pesante quintali | Gasolio litri | Cippato quintali | Ciocchi quintali |
|----------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Arta Terme | 100.317 | 3.703 | | 25.000 | 52.040* | |
| Cervicento | 9537 | 3.333 | | 22.500 | | |
| Comeglians | 11.657 | 4.073 | | 27.500 | | |
| Ligosullo | | 0 | | 0 | | |
| Paluzza | 26.493 | 9.257 | | 62.500 | 1.160 | |
| Paularo | | 3.333 | | 22.500 | | |
| Ravascletto | 48.781 | 741 | | 5000 | | |
| Sutrio | 24.373 | 8.516 | 230 | 57.500 | 220 | 164 |
| Treppo Carnico | | 3.703 | | 25.000 | 3780* | |
| Zuglio | | 2.222 | | 15.000 | | |
| Totale | 221.159 | 38.879 | 230 | 262.500 | 57.200* | 164 |

Fonte: Bollettino petrolifero provinciale, questionari di consumo, Chiurlo Srl, Esco Montagna FVG

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

*Sono compresi anche i volumi di cippato utilizzati dall'amministrazione e dal terziario e distribuiti sotto forma di calore con la rete di teleriscaldamento. A livello di bilancio globale verranno disaggregati per evitare di conteggiarli due volte. I dati sono stati forniti dalla regione FVG.

5.2.4 Agricoltura

Per il settore agricolo si riportano di seguito i dati di consumo attribuibili alla categoria.

Tabella 5.27 – Consumi di energia elettrica

| | Agricoltura |
|----------------|--------------------|
| | kWh ele |
| Arta Terme | 71.181 |
| Cercivento | 16.604 |
| Comeglians | 1.900 |
| Ligosullo | 765 |
| Paluzza | 3761 |
| Paularo | 50.465 |
| Ravaschetto | 11.261 |
| Sutrio | 44.323 |
| Treppo Carnico | 76 |
| Zuglio | 23.085 |
| Totale | 223.421 |

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Tabella 5.28 – Consumi di gasolio agricolo

| | litri |
|----------------|---------------|
| Arta Terme | 32.830 |
| Cercivento | 4336,5 |
| Comeglians | 27.549 |
| Ligosullo | 6489 |
| Paluzza | 10.238 |
| Paularo | 33.499 |
| Ravaschetto | 6251 |
| Sutrio | 15.092 |
| Treppo Carnico | 3041,5 |
| Zuglio | 13.321 |
| Totale | 152646 |

Fonte: Dato provinciale

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2.5 Trasporti

I consumi energetici considerati ai fini del bilancio imputabili ai trasporti sono stati ricavati dal questionario sui consumi energetici e da INEMAR[®] e si riferiscono alla quantità totale di combustibile (ad eccezione del gasolio agricolo) consumata sul territorio, comprensiva dei consumi delle amministrazioni. Il quadro complessivo è riportato in tabella 5.29.

Tabella 5.29 – Consumi energetici da trasporti (escluso gasolio agricolo)

| Carburante in litri | benzina verde | diesel | GPL | metano | totale |
|---------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|------------------|
| Arta Terme | 874.566 | 1.302.995 | 15.940 | 8265 | 2.201.767 |
| Cercivento | 115.507 | 157.405 | 2309 | 954 | 276.175 |
| Comeglians | 199.423 | 344.100 | 3249 | 2724 | 549.496 |
| Ligosullo | 28.170 | 23.325 | 1362 | 127 | 52.985 |
| Paluzza | 620.799 | 990.972 | 12.966 | 6038 | 1.630.775 |
| Paularo | 416.428 | 440.688 | 7042 | 3412 | 867.570 |
| Ravaschetto | 128.713 | 164.820 | 2558 | 2445 | 298.536 |
| Sutrio | 267.717 | 316.024 | 6307 | 2329 | 592.376 |
| Treppo Carnico | 99.795 | 96.631 | 1595 | 685 | 198.705 |
| Zuglio | 259.601 | 255.595 | 5457 | 2562 | 523.215 |
| totale | 3.010.719 | 4.092.555 | 58.784 | 29.540 | 7.191.599 |

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2.5 Sintesi dei consumi energetici per vettore e per settore

In tabella vengono riassunti i consumi energetici finali comunali per settore e per vettore, in kWh elettrici e kWh termici (si veda allegato I per la conversione della massa in unità di energia).

Nel 2013 sono stati consumati globalmente sul territorio dei 10 Comuni 219.245.899 kWh termici e 35.447.221 kWh elettrici.

Tabella 5.30 – Consumi energetici totali suddivisi per settore e vettore

| Settore | Vettore | | Arta Terme | Cervineto | Comeglians | Ligosullo | Paluzza | Paularo | Ravascletto | Sutrio | Treppo Carnico | Zuglio | Totale complessivo | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|------------|
| Illum. pubblica | Energia elettrica | | 350.000 | 112.090 | 100.760 | 43.188 | 399.813 | 389.771 | 226.222 | 166.903 | 164.861 | 150.000 | 2.103.608 | |
| Edifici pubblici | Energia elettrica | kWh ele | 830.518 | 34.946 | 46.762 | 7496 | 182.144 | 115.000 | 58.765 | 81.409 | 47.828 | 37.881 | 1.442.749 | |
| | Energia elettrica - autoconsumo o FV | | 900 | | 1950 | 3600 | | 5514 | | | | | | 11.964 |
| Edifici pubblici | Metano | kWh termici | | | 203.001 | | 71.570 | | 20.954 | 76.519 | | | 372.044 | |
| | Aria propanata | | | | | | | 24.150 | | | | | 24150 | |
| | Teleriscaldamento | | 2.477.584 | | | | | | | | 282.720 | | | 2.760.304 |
| | Olio combustibile | | | | 520.980 | | | | | | | | | 520.980 |
| | Gpl | | 10.800 | 3600 | | | | | | | | | | 14.400 |
| | Gasolio | | 19.800 | | | 49.500 | 994.455 | 789.327 | 160.974 | 279.180 | | | 118800 | 2.412.036 |
| Parco auto | Gasolio veicoli | kWh termici | 78.973 | 19.800 | 214.385 | 19.800 | 95.990 | 185.130 | 115.533 | 43.865 | 14.660 | 42.084 | 830.220 | |
| | Benzina | | 8171 | | | | | | | 13.648 | 8.240 | | | 30.059 |
| Trasporti (no amministrazioni) | benzina verde | kWh termici | 7.950.383 | 1.051.111 | 1.814.751 | 256.350 | 5.649.272 | 3.789.498 | 1.171.285 | 2.422.575 | 899893 | 2.362.368 | 27.367.484 | |
| | gasolio veicoli | | 12.820.679 | 1.538.509 | 3192207 | 230.919 | 9.714.637 | 4.177.680 | 1.516.184 | 3.084.772 | 941985 | 2.488.305 | 39.705.876 | |
| | GPL | | 115.090 | 16.673 | 23.458 | 9832 | 93.611 | 50.842 | 18.471 | 45.534 | 11514 | 39.399 | 424.423 | |
| | metano | | 79.261 | 9150 | 26.118 | 1222 | 57.900 | 32.720 | 23.447 | 22.335 | 6565 | 24.574 | 283.293 | |
| Edifici residenziali - usi domestici | Teleriscaldamento | kWh termici | 1.198.738 | | | | | | | | 151.005 | | 1.349.743 | |
| | Ciocchi | | 13.083.203 | 4.206.903 | 3.171.350 | 1.072.800 | 14.776.300 | 16.206.023 | 3.643.244 | 7.333.861 | 3.150.534 | 3542707 | 70.186.927 | |
| | Bricchetti-tronchetti | | 4843 | 0 | 275.383 | 9900 | 145.212 | 16.504 | 2564 | 80.801 | 52.671 | | | 587.879 |
| | Cippato | | | | | | 77.446 | 64.128 | | 126.373 | | | | 267.948 |
| | Pellet | | 1.422.772 | 228.531 | 324.242 | 95.400 | 1.928.185 | 3.125.538 | 302.578 | 954.265 | 558.110 | 461.149 | | 9.400.770 |
| | Gasolio | | 2.609.942 | 568.235 | 401.469 | 43.277 | 4.046.252 | 1.461.948 | 756.496 | 1281.952 | 668.994 | 519.839 | | 12.358.403 |
| | solare termico | | 567.244 | 151.297 | 151.994 | 8496 | 536.225 | 280.345 | 136.160 | 301.655 | 63.347 | 160.046 | | 2.356.808 |
| | GPL | | 822.635 | 102.903 | 224.500 | 41.472 | 880.195 | 546.817 | 270.311 | 213.900 | 303.042 | 471.042 | | 3.876.815 |
| | Metano | | 1.451.951 | 750.741 | 315.207 | | 481.123 | 124.487 | 880.099 | 1596.624 | 0 | 303.701 | | 5.903.932 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|------------|
| | Aria propanata | | | | | | | 1.851.210 | | | | | 1.851.210 | |
| | Energia elettrica | | 2.265.221 | 843.599 | 680.876 | 154.110 | 2.665.253 | 2.482.674 | 871.965 | 1.440.368 | 757.738 | 604.966 | 12.766.770 | |
| | da autoc. FV | | 56.058 | 3516 | 3447 | 46.346 | 5532 | 18.292 | 27.264 | 5577 | 10.733 | 216 | 176.981 | |
| Agricoltura | Energia elettrica | kWh ele | 71.181 | 16.604 | 1.900 | 765 | 3761 | 50.465 | 11.261 | 44.323 | 76 | 23.085 | 223.421 | |
| | Gasolio agricolo | | 325.017 | 42.931 | 272.735 | 64.241 | 101.356 | 331.640 | 61.885 | 149.411 | 30.111 | 131.878 | 1.511.195 | |
| Industria e artigianato | Energia elettrica | kWh ele | 117.857 | 191.839 | 83.150 | 932 | 1.184.124 | 123.986 | 251.998 | 2.209.611 | 123.318 | 3.733.957 | 8.020.772 | |
| | metano | | 962.040 | 91.464 | 111789 | | 254.067 | | 467.810 | 233.741 | | | 2.120.911 | |
| | gpl | | 26.660 | 23.994 | 29.326 | | 66.650 | 23.994 | 5.332 | 61.318 | 26.660 | 15.996 | 279.931 | |
| | nafta pesante | | | | | | | | | 262.200 | | | 262.200 | |
| | gasolio | kWh termici | 247.500 | 222.750 | 272.250 | | 618.750 | 222.750 | 49.500 | 569.250 | 247.500 | 148.500 | 2.598.750 | |
| | cippato | | | | | | 394.400 | | | 74.800 | | | | |
| | Cippato - teleriscaldamento (meno kWh venduti)* | | 12.526.143 | | | | | | | | | 694.377 | | 13.220.520 |
| | ciocchi | | | | | | | | | 65.714 | | | | 65.714 |
| Edifici, attrezzature e impianti terziario (no amministrazioni) | Energia elettrica | kWh ele | 1.550.665 | 286.855 | 417.028 | 67.507 | 2.414.622 | 745.956 | 1.633.704 | 3.292.971 | 194.914 | 96.734 | 10.700.956 | |
| | metano | | 0 | 210.922 | 247384 | 0 | 769.127 | 0 | 1.246.700 | 251.939 | 0 | 0 | 2726.072 | |
| | propano | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 427.800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 427.800 | |
| | gpl | | 226.611 | 23.994 | 50.654 | 7998 | 218.613 | 165.293 | 69.316 | 130.634 | 37.324 | 42.656 | 973.094 | |
| | gasolio | | 1.683.000 | 178.200 | 376.200 | 59.400 | 1.623.600 | 1.227.600 | 514.800 | 970.200 | 277.200 | 316.800 | 7.227.000 | |
| | pellet | | 160.750 | 17.021 | 35.932 | 5674 | 155.076 | 117.253 | 49.171 | 92.668 | 26.476 | 30.259 | 690.279 | |
| | ciocchi | | 633.333 | 67.059 | 141.569 | 22.353 | 610.980 | 461.961 | 193.725 | 365.098 | 104.314 | 119.216 | 2.719.608 | |
| | teleriscaldamento | | 1.491.135 | | | | | | | | | 45.986 | | 1.537.121 |

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

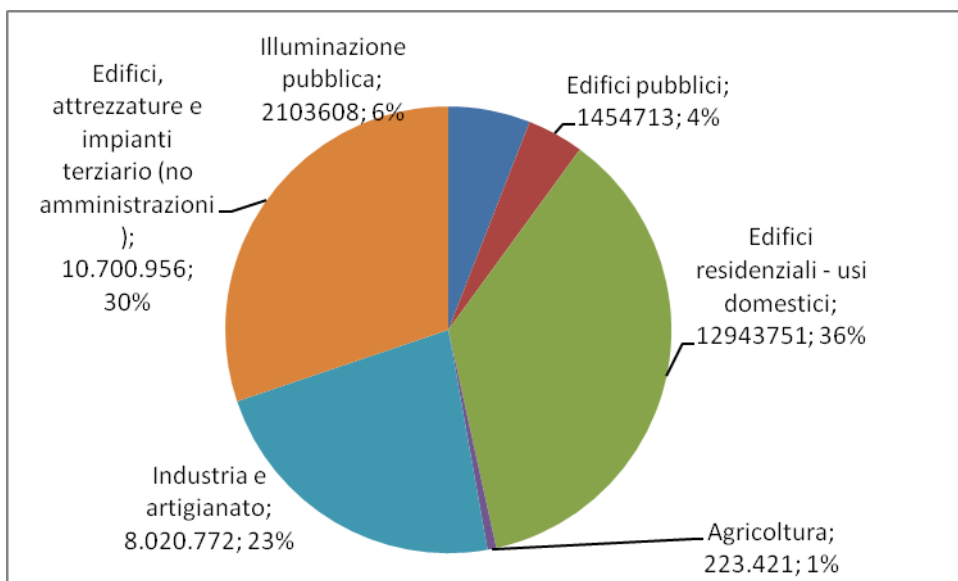
* Per evitare di conteggiare i consumi due volte sono stati sottratti i consumi di kWh termici dell'amministrazione e del settore terziario distribuiti con la rete di teleriscaldamento. Sono stati considerati i consumi di cippato per la produzione di calore e energia elettrica. L'uso di gasolio e metano per le caldaie accessorie dei due impianti sono stati inseriti tra i consumi complessivi di gasolio e metano del settore industria e artigianato.

Nel grafico 5,14 si riporta il consumo di energia elettrica ripartito per i settori analizzati e nel grafico 5,15 i consumi termici ripartiti per settore.

Nei consumi elettrici gli edifici residenziali la fanno da padroni con il 36% , segue con il 30% sia il settore terziario che quello dei trasporti e con il 23% l'industria e artigianato.

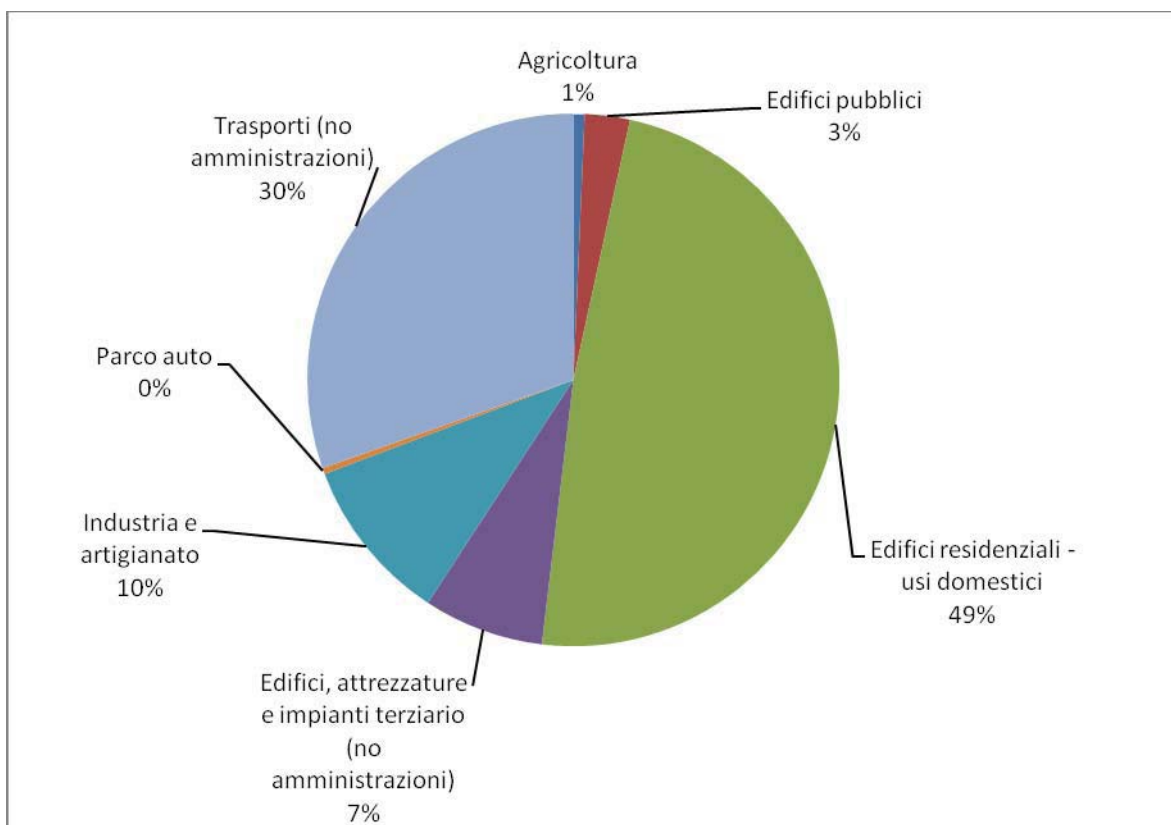
Per quanto riguarda i consumi termici il consumo principale è legato al riscaldamento degli edifici (49%) seguono i trasporti con il 30%.

Grafico 5.14 – Ripartizione consumi elettrici per settore (kWh)



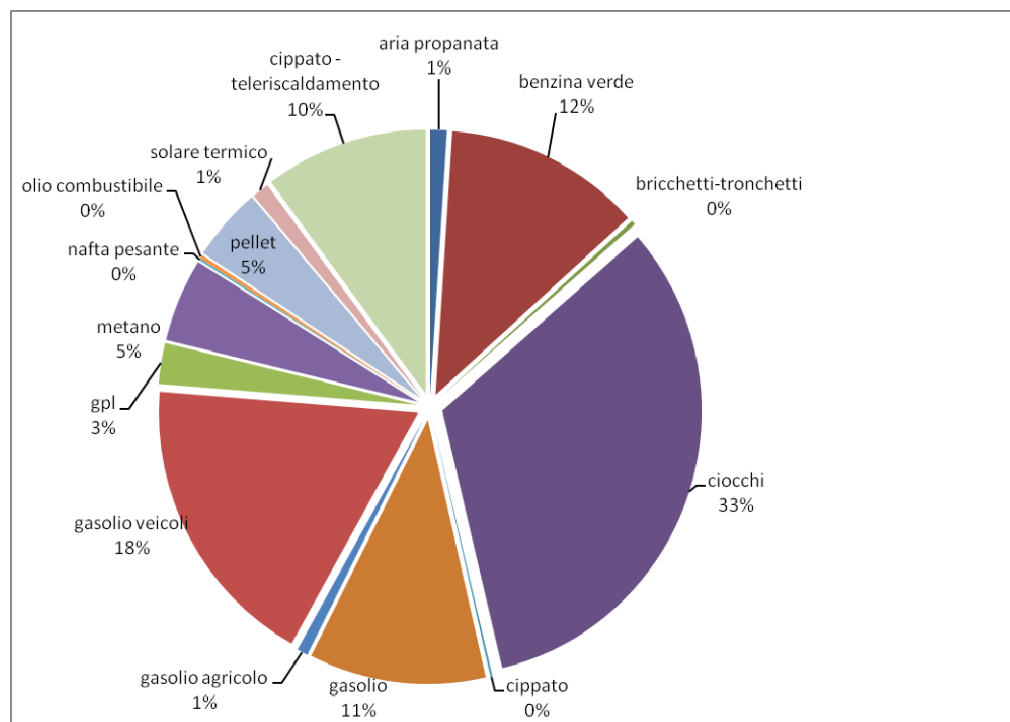
Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Grafico 5.15 – Ripartizione consumi termici per settore (kWh)



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Grafico 5.16 – Ripartizione consumi termici finali per vettore (kWh)

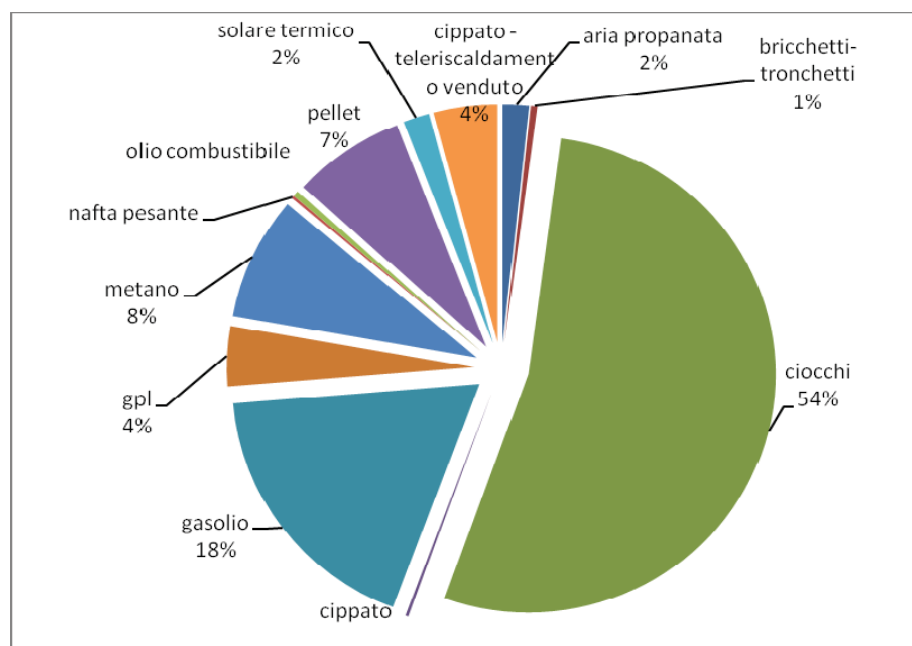


Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Come si evince dal grafico e dal grafico 5.3 appare evidente che il peso maggiore è legato al consumo di ciocchi, gasolio per veicoli e benzina e cippato.

Analizzando i soli consumi termici per valutare i consumi legati al riscaldamento, escludendo i trasporti e per il teleriscaldamento solo il venduto, i ciocchi rappresentano il 54% dei consumi, seguono il gasolio con il 18% e il metano con l'8%.

Grafico 5.15 – Consumi finali per riscaldamento suddivisi per vettore



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.3 OFFERTA ENERGETICA LOCALE DEL TERRITORIO COMUNALE

Le fonti di produzione di energia sviluppate sul territorio sono:

1. fotovoltaico;
2. solare termico;
3. biomasse legnose;
4. energia idroelettrica
5. energia elettrica da cogenerazione a metano e a biomasse.

5.3.1 Fotovoltaico

In tabella è riportato il contributo energetico fornito dal fotovoltaico, ricavato dal database ATLASOLE del GSE (Gestore dei Servizi Energetici) e relativo agli impianti incentivati tramite il Conto Energia.

Tabella 5.27 – Contributo energetico fornito dal fotovoltaico

| | kWp installata | Produzione* | Di cui autoconsumo medio domestico e terziario |
|---------------------------|-----------------|------------------|--|
| ARTA TERME | 413,86 | 413.860 | 56.958 |
| CERCIVENTO | 11,49 | 11.490 | 3447 |
| COMEGLIANS | 67,474 | 67.474 | 20.242 |
| LIGOSULLO | 12,72 | 12.720 | 3816 |
| PALUZZA | 1147,104 | 1.147.104 | 3516 |
| PAULARO | 172,866 | 172.866 | 51.860 |
| RAVASCLETTO | 18,44 | 18.440 | 5532 |
| SUTRIO | 184,41 | 184.410 | 27.264 |
| TREPPA CARNICO | 18,59 | 18.590 | 5577 |
| ZUGLIO | 141,695 | 141.695 | 10.733 |
| Totale complessivo | 2188,649 | 2.188.649 | 188.945 |

Fonte: Atlasole GSE – Gestore Servizi Energetici, <http://atlasole.gse.it/atlasole/>

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

(*) Si è considerata una produzione media di 1000 kWh/anno per kWp installato.

Si è considerato l'autoconsumo di domestico e terziario, per l'industria non essendo possibile ripartire l'autoconsumo è stato considerato solo come produzione.

5.3.2 Impianti solari termici

Come spiegato nel paragrafo 5.2.1 relativo ai consumi energetici del territorio gli impianti sono stati censiti dal questionario distribuito alla popolazione. La produzione di energia derivante da tali impianti, seguendo il metodo di calcolo illustrato nell'Allegato I, è di circa **2.356.808 kWh** termici "puliti".

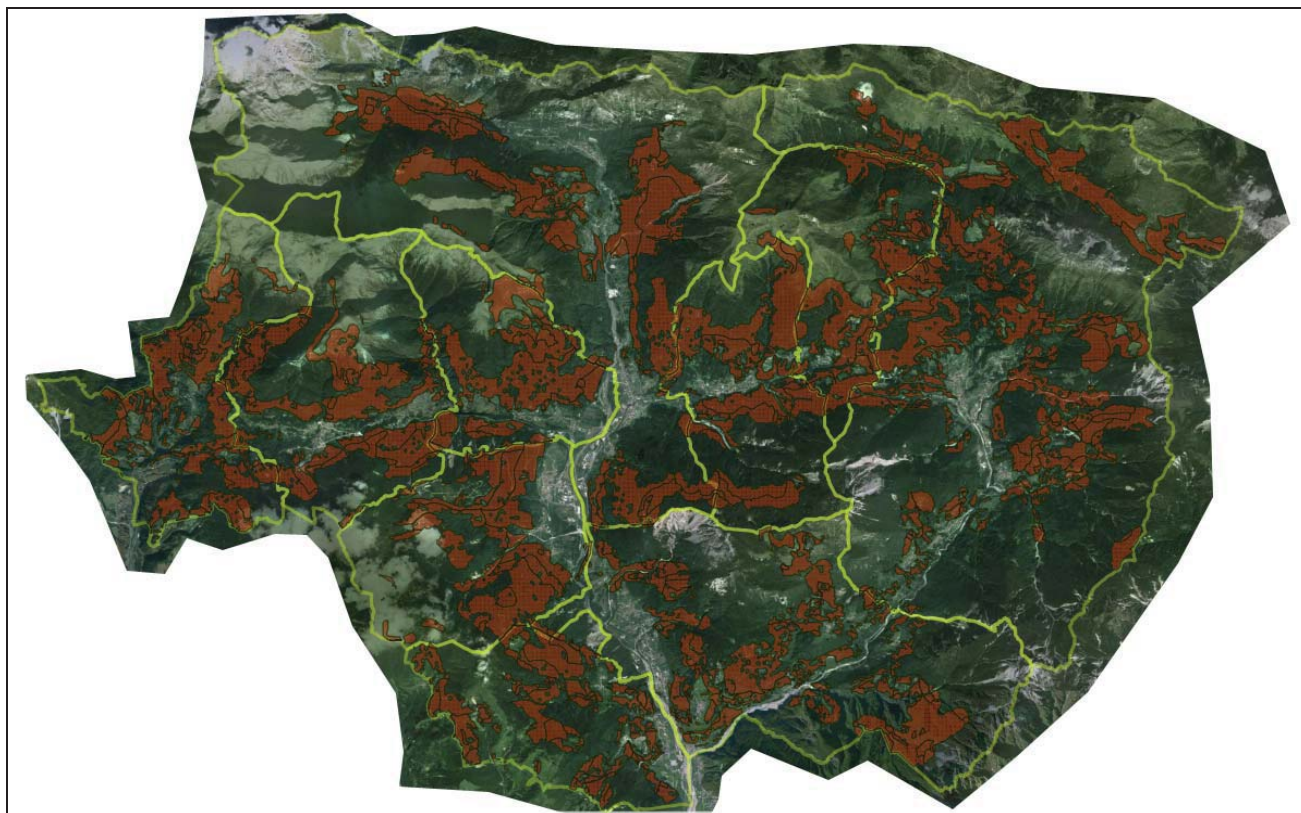
5.3.3 Biomasse legnose

Non è possibile fornire dati precisi sull'approvvigionamento di tutta la biomassa utilizzata a livello locale sia per gli usi domestici che gli altri usi. La pratica di autoprodursi la legna è piuttosto diffusa tra le famiglie e per quanto riguarda il cippato utilizzato dagli impianti di Arta Terme e Treppo è di provenienza locale (segherie della Carnia).

Per quanto riguarda la biomassa disponibile a livello locale la superficie boscata rappresenta il 64% del territorio in esame. Da uno studio effettuato dal SIM – Sistema Informativo Montano della Comunità montana della Carnia risulta che dai **piani di gestione** siano **disponibili** in media circa **400.000 tonnellate/anno di biomassa**, di queste, sono servite e quindi raggiungibili circa 78.000 tonnellate di biomassa scadente e quindi utilizzabile ai soli fini energetici.

Sono inoltre servite altre 71.000 tonnellate di biomassa con caratteristiche che le rendono adatte ad un utilizzo tecnologico, all'approvvigionamento di quest'ultime può associarsi l'uso di tutto quel materiale che attualmente viene lasciato sul letto di caduta in bosco (ramaglie, cimoli, materiale con marciume, ecc), od esboscato e successivamente commercializzato in assortimenti di basso valore (sottomisure, materiale da triturazione, ecc). Nell'immagine che segue sono evidenziate le aree servite e quindi raggiungibili sovrapposte alla mappa satellitare del territorio.

Immagine 5.1 – Aree servite da viabilità



Fonte: SIM – Sistema Informativo Montano della Comunità Montana della Carnia

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.3.4 Energia idroelettrica

Nel territorio comunale sono presenti i 5 impianti per la produzione di energia di proprietà di Secab, i 2 impianti di proprietà della Comunità Montana della Carnia e gli impianti di proprietà delle amministrazioni di Treppo Carnico e Comeglias. Vi sono anche alcuni impianti privati di cui si è tenuto conto per valutare la produzione di energia elettrica sul territorio.

Nel 2013 gli impianti sopra citati hanno prodotto **53.222.953 kWh**.

5.3.5 Energia elettrica da cogenerazione

Nel Comune di Arta Terme l'impianto di cogenerazione a biomasse ha prodotto **3.424.860 kWh**, ai quali vanno sommati i **591.724 kWh** prodotti dall'impianto di cogenerazione a metano.

5.4 BILANCIO TRA DOMANDA E OFFERTA ENERGETICA LOCALE

Il bilancio tra domanda e offerta viene effettuato sulla base dei consumi finali annuali e della produzione finale annuale di energia sul territorio.

Nel 2013 il contributo delle fonti rinnovabili per la produzione di **energia elettrica** (si tenga conto della sottostima dovuta ai dati parziali relativi all'idroelettrico) rappresenta se raffrontato ai consumi elettrici il **168%**. Sebbene il dato presenti un saldo positivo va ricordato che questi sono dati annuali, ciò significa che se andiamo a valutare i consumi su scala giornaliera, meglio sarebbe oraria, vi sono dei periodi critici in cui la produzione non è in grado di sopperire alle richieste del territorio.

Per quanto riguarda i consumi termici relativi ai consumi per il **riscaldamento degli edifici**, considerano la produzione degli impianti a biomasse con rete di teleriscaldamento, il solare termico e che, cautelativamente, il 70% delle famiglie utilizza biomassa locale (da autoproduzione o acquisto), il contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di energia termica per il riscaldamento rappresenta il **51%** dei consumi.

6 INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (CO₂)

La situazione precedentemente descritta nel bilancio energetico è il punto di partenza per la realizzazione dell'inventario delle emissioni di gas serra.

Ai fini del bilancio sono stati considerati:

- i consumi in capo all'Amministrazione, tutti;
- i consumi per Usi Domestici;
- i consumi del settore Terziario;
- i consumi del settore Industria e Artigianato;
- i consumi del settore Agricolo;
- i consumi del settore Trasporti.

Come spiegato nel paragrafo iniziale sulla metodologia, le emissioni di CO₂ sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione in tonnellate di CO₂ per MWh di energia consumata. Per i fattori di conversione si vedano le tabelle A ed F, Allegato I.

Per quanto riguarda l'energia elettrica si è differenziato il consumo sulla base del fornitore, per SECAB si è applicato un fattore di emissione pari a zero anche se la linea viene bilanciata con energia elettrica non prodotta localmente, mentre per i Comuni serviti da ENEL è stato calcolato un fattore di emissione locale a partire dal fattore di emissione nazionale.

Tabella 6.1 – Quadro riepilogativo delle emissioni per settore

| Settore | Vettore | Arta Terme | Cercivento | Comeglians | Ligosullo | Paluzza | Paularo | Ravascletto | Sutrio | Treppo Carnico | Zuglio | Totale |
|------------------------|------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|---------|---------|-------------|--------|----------------|--------|--------|
| Illuminazione pubblica | Energia elettrica | 57 | 0 | 17 | 0 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 25 | 162 |
| Edifici pubblici | Energia elettrica | 136 | 0 | 8 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 9 | 172 |
| | Energia elettrica - autoconsumo FV | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | | | 0 |
| Edifici pubblici | Metano | | | 41 | | 14 | | 4 | 15 | | | 75 |
| | Aria propanata | | | | | | 6 | | | | | 6 |
| | teleriscaldamento | 0 | | | | | | | | 0 | | 0 |
| | Olio combustibile | | | 139 | | | | | | | | 139 |
| | Gpl | 2 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| | Gasolio | 5 | | | 13 | 266 | 211 | 43 | 75 | | 32 | 644 |
| Parco auto | Gasolio veicoli | 21 | 5 | 57 | 5 | 26 | 49 | 31 | 12 | 4 | 11 | 222 |
| | Benzina | 2 | | | | | | | 3 | 2 | | 7 |

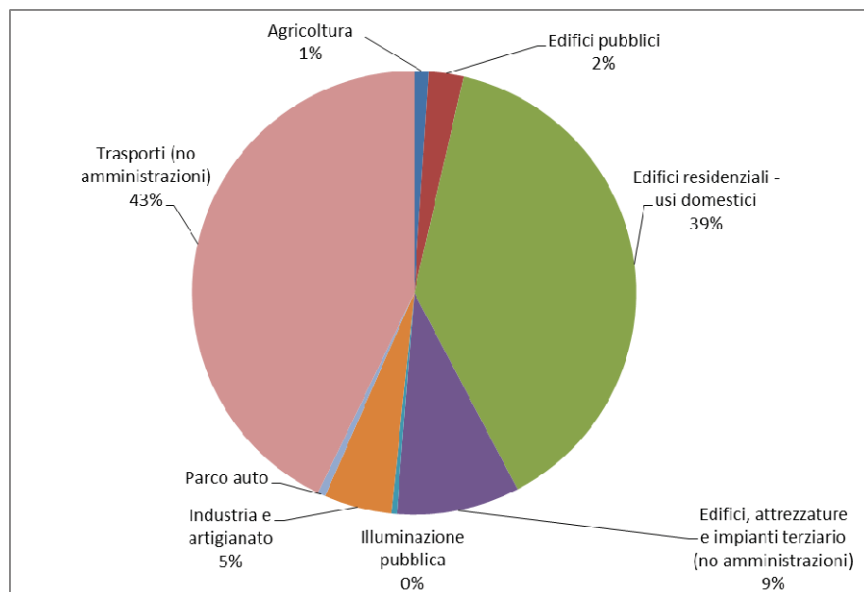
| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| Trasporti (no amministrazioni) | benzina verde | 1980 | 262 | 452 | 64 | 1407 | 944 | 292 | 603 | 224 | 588 | 6815 |
| | gasolio veicoli | 3423 | 411 | 852 | 62 | 2594 | 1115 | 405 | 824 | 252 | 664 | 10601 |
| | GPL | 27 | 4 | 5 | 2 | 22 | 12 | 4 | 11 | 3 | 9 | 98 |
| | metano | 16 | 2 | 5 | 0 | 12 | 7 | 5 | 5 | 1 | 5 | 57 |
| Edifici residenziali - usi domestici | Teleriscaldamento | 0 | | | | | | | | 0 | | 0 |
| | Ciocchi | 1308 | 421 | 317 | 107 | 1478 | 1621 | 364 | 733 | 315 | 354 | 7019 |
| | Bricchetti-tronchetti | 1 | | 55 | 2 | 29 | 3 | 1 | 16 | 11 | | 118 |
| | Cippato | | | | | 15 | 13 | | 25 | | | 54 |
| | Pellet | 285 | 46 | 65 | 19 | 386 | 625 | 61 | 191 | 112 | 92 | 1880 |
| | Gasolio | 697 | 152 | 107 | 12 | 1080 | 390 | 202 | 342 | 179 | 139 | 3300 |
| | solare termico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | GPL | 190 | 24 | 52 | 10 | 203 | 126 | 62 | 49 | 70 | 109 | 896 |
| | Metano | 293 | 152 | 64 | | 97 | 25 | 178 | 323 | | 61 | 1193 |
| | Aria propanata | | | | | | 428 | | | | | 428 |
| | Energia elettrica | 371 | 0 | 112 | 0 | 0 | 407 | 0 | 0 | 0 | 99 | 990 |
| Energia elettrica da autoconsumo FV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Agricoltura | Energia elettrica | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 4 | 24 |
| | Gasolio agricolo | 87 | 11 | 73 | 17 | 27 | 89 | 17 | 40 | 8 | 35 | 403 |
| Industria e artigianato | Energia elettrica | 19 | 0 | 14 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 612 | 666 |
| | metano | 194 | 18 | 23 | | 51 | | 94 | 47 | | | 428 |
| | gpl | 6 | 6 | 7 | | 15 | 6 | 1 | 14 | 6 | 4 | 65 |
| | nafta pesante | | | | | | | | 70 | | | 70 |
| | gasolio | 66 | 59 | 73 | 0 | 165 | 59 | 13 | 152 | 66 | 40 | 694 |
| | cippato | | | | | 79 | | | 15 | | | 94 |
| | Teleriscaldamento* | 0 | | | | | | | | 0 | | 0 |
| | ciocchi | | | | | | | | 7 | | | 7 |
| Edifici, attrezzature e impianti terziario (no amministrazioni) | Energia elettrica | 254 | 0 | 68 | 0 | 0 | 122 | 0 | 0 | 0 | 16 | 461 |
| | metano | 0 | 43 | 50 | 0 | 155 | 0 | 252 | 51 | 0 | 0 | 551 |
| | propano | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99 |
| | gpl | 52 | 6 | 12 | 2 | 50 | 38 | 16 | 30 | 9 | 10 | 225 |
| | gasolio | 449 | 48 | 100 | 16 | 434 | 328 | 137 | 259 | 74 | 85 | 1930 |
| | pellet | 32 | 3 | 7 | 1 | 31 | 23 | 10 | 19 | 5 | 6 | 138 |
| | ciocchi | 63 | 7 | 14 | 2 | 61 | 46 | 19 | 37 | 10 | 12 | 272 |
| | teleriscaldamento | 0 | | | | | | | | 0 | | 0 |
| Totale | 10051 | 1679 | 2789 | 334 | 8697 | 6903 | 2211 | 3967 | 1350 | 3021 | 41.003 | |

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

* Per la parte relativa al cippato. L'uso di gasolio e metano per le caldaie accessorie dei due impianti sono stati inseriti tra i consumi complessivi di gasolio e metano del settore industria e artigianato.

In questo quadro, come emerge dai grafici 6.1 e 6.2, le emissioni delle **Amministrazioni** "pesano" per circa il **2%** su un totale di **41.003 tonnellate di CO₂**.

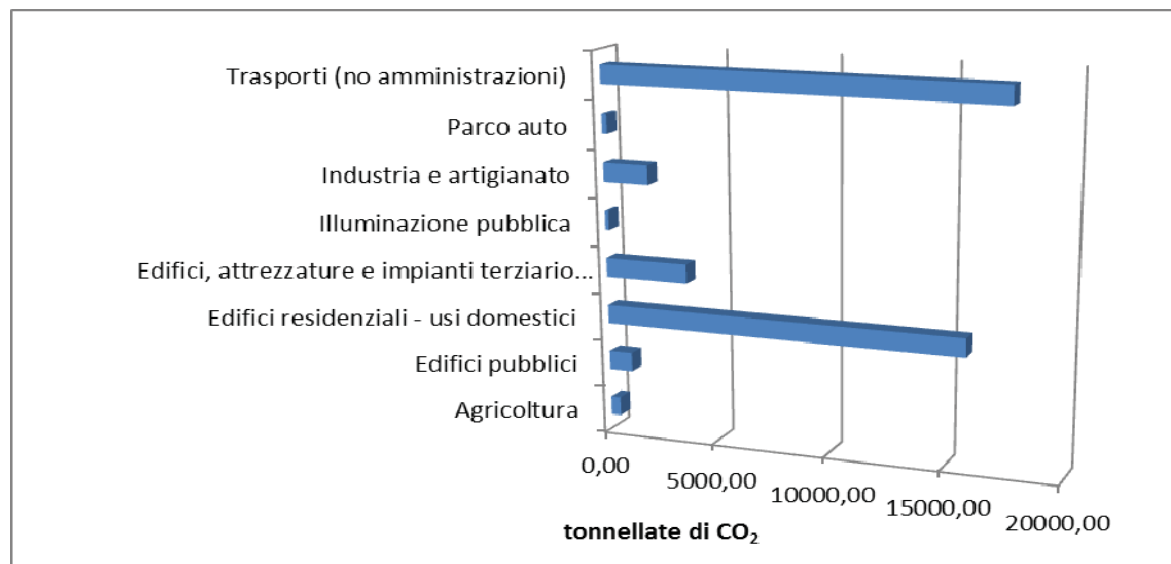
Grafico 6.1 – Ripartizione delle emissioni per settore



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Come si evince dal grafico che segue è evidente il "peso" del settore "Usi Domestici" pari a quasi 16.000 t/anno di CO₂ e del settore "Trasporti" che con quasi 18.000 t/anno di CO₂ produce il 43% delle emissioni.

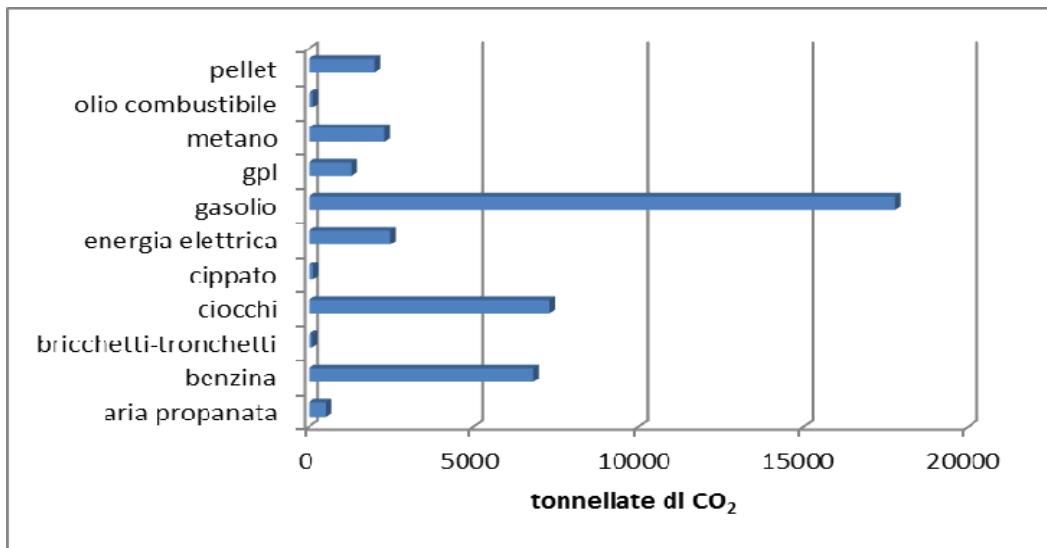
Grafico 6.2 – Ripartizione delle emissioni per settore



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Nel grafico 6.3 si riportano le emissioni suddivise per vettore energetico, è evidente il peso delle fonti fossili sulle quali si dovrà intervenire per diminuire le emissioni e che saranno oggetto delle azioni che verranno individuate nel Piano d'azione intercomunale.

Grafico 6.3 – Ripartizione delle emissioni per vettore



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

ALLEGATO I

TABELLA A - Fattori di emissione standard di CO₂

| Tipo di vettore | Tonnellate di CO ₂ /MWh |
|------------------------|------------------------------------|
| Energia elettrica | 0 - 0,361 (*) |
| Metano | 0,202 |
| GPL | 0,231 |
| Gasolio (tutti i tipi) | 0,267 |
| Benzina | 0,249 |
| Legno ^(a) | 0 - 0,2 |
| Fotovoltaico | 0 |
| Solare termico | 0 |

Fonte: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds).
Published: IGES, Japan - Volume 2, Capitolo 2, Tabella 2.2.

(*) Attenzione: è riferito a MWh elettrici ed è stato applicato ai consumi elettrici dei Comuni di Arta Terme, Comeglians, Paularo e Zuglio. Per gli altri Comuni serviti da SECAB è stato applicato un fattore di emissione pari a zero.

(a) Il fattore di emissione del legno è $0 \div 0,403$ t/MWh; si considera il valore inferiore se la legna è raccolta in maniera sostenibile e quello superiore se raccolta in modo non sostenibile; non conoscendo con certezza la provenienza delle biomasse utilizzate sul territorio è stato utilizzato un valore medio di 0,200 t CO₂/MWh per pellet, bricchetti e cippato (per la rete di teleriscaldamento è stato invece applicato un fattore pari a zero) e di 0.100 t CO₂/MWh per i ciocchi avendo considerato che il 70% sia di provenienza locale.

TABELLA B - Potere calorifico inferiore - p.c.i. dei combustibili per la conversione della massa in unità di energia

| | Metano | GPL | Gasolio | Benzina | Propano |
|--------|--------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| p.c.i. | 9,59 kWh/Sm ³ | 7,22 kWh/l | 9,9 kWh/l | 9,1 kWh/l | 6,9 kWh/l |

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – Statistiche dell'Energia

TABELLA C - Potere Calorifico Inferiore e p.c.i. medio delle biomasse per la conversione della massa in unità di energia

| | Legna | Pellet | Cippato |
|------------------|----------|----------|------------|
| Contenuto idrico | 20% | 10% | 20% |
| p.c.i. medio | 4 kWh/kg | 5 kWh/kg | 3,4 kWh/kg |

Fonte: AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali

TABELLA D - Fattori di conversione delle materie prime energetiche

| A Da | TJ | MWh | Tep |
|---------|--------|-------|-------|
| TJ | 1 | 277,8 | 23,88 |
| MWh | 0,0036 | 1 | 0,086 |

Fonte: Guidebook, How to develop a Sustainable Energy Action Plan - SEAP, 2010.

Fattore di conversione per l'energia elettrica:

1 MWh_e = 0,187 tep (anziché 0,086 del MWh_t)

Fonte: Delibera EEN 3/08 dell'Autorità Energia Elettrica e Gas

EQUAZIONE A - Fattore di emissione locale di CO₂ per l'energia elettrica al 2013

Il fattore di emissione locale per l'elettricità è stato calcolato utilizzando la seguente equazione, così come indicato dalle linee guida della Comunità Europea. Tale fattore è stato calcolato per i Comuni di Arta Terme, Comeglians, Paularo e Zuglio.

$$FEE = [(CTE - PLE) * FENEE] / CTE \quad (a)$$

in cui:

FEE=fattore di emissione locale per l'elettricità (MWh_e)

CTE=consumo totale di elettricità (MWh_e)

PLE=produzione locale di elettricità (MWh_e)

FENEE ^(b) =fattore di emissione nazionale per l'elettricità (MWh_e)

Fattore di emissione del mix elettrico nazionale al 2012 = 0,386 t CO₂/MWh_e

Consumo totale di elettricità al 2013 = 15.157 MWh_e

Produzione locale di elettricità al 2013 = 8.707 MWh_e

ne deriva un **FEE = 0.164 t CO₂/MWh_e**

Il fattore di emissione nazionale varia di anno in anno a causa del mix energetico utilizzato nella produzione di elettricità. Queste variazioni avvengono indipendentemente dalle azioni intraprese dall'autorità locale. Pertanto nell'IME (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni) va utilizzato lo stesso fattore di emissione nazionale altrimenti il risultato delle emissioni potrebbe essere molto sensibile a fattori sui quali l'autorità locale non ha alcuna influenza.

^(a) L'equazione trascura le perdite di trasporto e di distribuzione nel territorio dell'autorità locale, così come l'autoconsumo dei produttori di energia contabilizzando, di fatto, due volte tale quota nella produzione rinnovabile locale. Tuttavia questa approssimazione ha un effetto minimo sul bilancio della CO₂ e la formula può essere considerata sufficientemente valida per essere usate nel contesto del Patto dei Sindaci.

^(b) Fonte ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Serie storica dei fattori di emissione nazionali (1990-2010) per la produzione ed il consumo di elettricità, aggiornati sulla base delle informazioni per i combustibili utilizzati dagli impianti industriali che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva 87/2003 (Emissions Trading Scheme, ETS), recepita nella normativa nazionale dal D. Lgs 4 aprile n. 216.

EQUAZIONE B. Correzione di temperatura

Le emissioni nell'IME derivanti da riscaldamento di interni possono essere corrette sulla base della seguente equazione, così come indicato dalla linee guida:

$$CLC_{CT} = (CLC * GG) / GG_{RIF}$$

in cui:

CLC_{CT}= consumo locale di calore con correzione di temperatura per l'anno di monitoraggio (MWh_{calore})

CLC= consumo locale effettivo di calore nell'anno di monitoraggio (MWh_{calore})

GG_{RIF}=gradi giorno di riscaldamento dell'anno dell'IBE

GG= gradi giorno di riscaldamento nell'anno di monitoraggio

I GG sono ottenuti osservando la temperatura giornaliera e definiti in relazione ad una temperatura di riferimento, in questo caso 20 °C. Per ogni giorno in cui la temperatura è inferiore alla temperatura di riferimento, i GG sono dati dalla somma, estesa all'anno solare, della differenza tra la temperatura di riferimento e la temperatura effettiva.

$$GG = \sum_{e=1}^{n365} (20 - T_e)$$

con T_e (Temperatura esterna) ≤ 20°C

I dati di temperatura sui quali sono stati calcolati i GG sono stati forniti da Osmer-ARPA FVG.

Energia solare termica

Il fabbisogno per una persona di ACS (acqua calda sanitaria) è di 60 litri al giorno, pari a 2,16 kWh/giorno e a 790 kWh/anno (considerando la temperatura iniziale dell'acqua pari a 13°C, quella finale pari a 44°C).

La produzione di un pannello CSL 20 R Riello da 2 m² lordi è di 1.380 kWh/anno che significano 690 kWh/m² per anno (considerando un'inclinazione di 30° e orientamento a Sud).

Si consideri che non tutta l'energia è disponibile (a dicembre-gennaio non si ha produzione) e non tutta l'energia estiva è utilizzabile (eccesso da smaltire).

Si considera 100% l'efficienza di accumulo e distribuzione.

Per stimare la quota di energia prodotta da solare termico sulla base dei dati raccolti con i questionari distribuiti alla popolazione si è considerato che 1,5 m² di pannello soddisfa il 75,2% del fabbisogno di ACS a persona, pari a circa 590 kWh/anno per m² di pannello.

Tale valore, che rappresenta la quota di fabbisogno soddisfatta dal solare termico, è stato considerato come produzione.



Comune di Paluzza



Comune di Treppo Carnico



Comune di Ligosullo



Comune di Sutrio



Comune di Cercivento



Comune di Ravascletto



Comune di Comeglians



Comune di Arta Terme



Comune di Zuglio



Comune di Paularo



“Autosufficienza energetica
di un ambito territoriale alpino”

QUESTIONARIO SUI CONSUMI ENERGETICI

Comune _____ Frazione _____

Cognome e nome capofamiglia _____

Il questionario ha come unico scopo raccogliere dei dati per ottenere una fotografia dei consumi del territorio per poi predisporre un progetto di miglioramento della gestione energetica. Tali dati saranno elaborati e trattati solo in forma aggregata (senza nomi e nel rispetto della privacy). Chi fosse interessato a conoscere i dati elaborati relativi alle propria abitazione, può richiederli ad APE – Agenzia per l’Energia del FVG tramite email a energiecomuni@ape.fvg.it.






A – Dati di Utilizzo

Numero di persone che compongono il nucleo familiare

- 1 2 3 4
 altro (specificare il numero _____)

B – Dati Abitazione

Tipologia abitazione

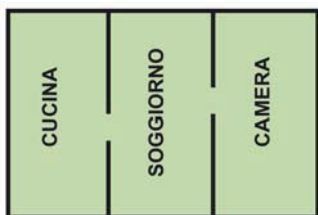
| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Casa singola | <input type="checkbox"/> Bifamiliare | <input type="checkbox"/> Villa a schiera | <input type="checkbox"/> Più appartamenti sovrapposti (fino a 4 appartamenti) | <input type="checkbox"/> Condominio (5 o più appartamenti) |
|  |  |  |  |  |

Anno di costruzione dell’edificio o di ristrutturazione energetica (es. cappotto, doppi vetri)

- Prima del 1961 tra 1961 e 1976 tra 1977 e 1993
 tra 1994 e 2006 Dopo il 2006

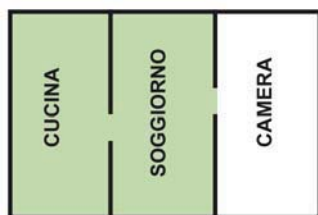
Specificare gli eventuali interventi _____

Superficie UTILIZZATA dell'abitazione in mq (esclusi garage, cantina, ecc.) _____



es. superficie utilizzata

Superficie RISCALDATA in mq _____ (ad es. se si riscalda solo la zona giorno inserire i mq riscaldati, se si riscaldano le camere per poche ore fanno comunque parte della superficie riscaldata)



es. superficie riscaldata

Ore medie giornaliere di riscaldamento

meno di 4 ore

da 4 a 8 ore

da 8 a 12 ore

più di 12 ore

C – Sistema di Riscaldamento e Consumi

Nota: si può indicare più di un sistema (specialmente se si usa anche la legna)

N.B. Indicare il consumo e/o la spesa sostenuta nel solo anno 2013

Metano

mc/anno: _____

(in mancanza: spesa indicativa, €/anno : _____)

Gasolio

litri/anno : _____ o Kg/anno: _____

(in mancanza: spesa indicativa, €/anno : _____)

GPL

litri/anno: _____ o Kg/anno : _____

(in mancanza: spesa indicativa, €/anno : _____)

Olio combustibile (BTZ)

litri/anno: _____ o Kg/anno : _____

(in mancanza: spesa indicativa, €/anno : _____)

Teleriscaldamento





kWh/anno _____ o spesa indicativa €/anno: _____

Legna

Quale apparecchio usa per la combustione della legna/biomassa?

| | | | |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Caminetto aperto  | <input type="checkbox"/> Caminetto chiuso  | <input type="checkbox"/> Spolert  | <input type="checkbox"/> Stufa a pellet  |
| <input type="checkbox"/> Stufa a legna spaccata  | <input type="checkbox"/> Stube o kachelofen  | <input type="checkbox"/> Termocucina  | <input type="checkbox"/> Caldaia a biomasse  |

Tipo e quantità di Legna (o Biomassa) usata:

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Pellet Quintali/anno : _____ | <input type="checkbox"/> Cippato Quintali/anno : _____ | <input type="checkbox"/> Ciocchi/legna tagliata Quintali/anno : _____ | <input type="checkbox"/> Bricchetti/tronchetti Quintali/anno : _____ | <input type="checkbox"/> altro (specificare _____) Quintali/anno : _____ |
|  |  |  |  | |

D – Fonti energetiche rinnovabili

Impianto solare termico

Indicare il numero di pannelli installati _____ e la superficie totale in mq _____

Impianto solare fotovoltaico

Indicare la potenza installata in kW _____ e la produzione kWh elettrici/anno _____

E – Consumi autoveature

Per ogni veicolo indicare il tipo di carburante, la cilindrata, i km percorsi in media all'anno e il consumo medio (km percorsi con 1 litro di carburante)

| | Indicare il tipo di veicolo: autoveettura, motociclo, ecc. | Tipo di carburante Gasolio/benzina/ gpl/metano | Km percorsi in media all'anno | Consumo medio - Km percorsi con 1 litro di carburante |
|---------|--|--|----------------------------------|---|
| Veic. 1 | | | | |
| Veic. 2 | | | | |
| Veic. 3 | | | | |
| Veic. 4 | | | | |

Informativa ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 30-06-2003 n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali"

I dati sopra riportati vengono richiesti in base alle vigenti disposizioni legislative; sono necessari per la realizzazione del progetto e verranno trattati, anche con modalità informatiche, esclusivamente per tale scopo. Il conferimento dei dati non è obbligatorio; il mancato conferimento di alcuni o di tutti i dati indicati comporta l'impossibilità di dar corso all'elaborazione dei dati stessi. Il dichiarante può esercitare i diritti di cui all'articolo 7 del D.Lgs. n. 196/2003 (accesso, modifica, aggiornamento, cancellazione dei dati, ecc.) presso APE – Agenzia per l'Energia del FVG, via Santa Lucia 19, 33013 Gemona del Friuli (UD).

Con il contributo finanziario di



Con la collaborazione di



Con il contributo finanziario di



Con la collaborazione di



Documento a cura di

