



Comune di Cervignano del Friuli Provincia di Udine

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

PARTE PRIMA

IBE - BILANCIO ENERGETICO ED INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂

Documento elaborato da: APE – Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia



Indice

1	GLOSSARIO - ACRONIMI	4
2	PREFAZIONE	5
3	METODOLOGIA	6
3.1	CONFINI, CAMPO DI APPLICAZIONE E SETTORI DI UTILIZZO	6
3.1.1	Consumi per vettore energetico	6
3.2	ANNO DI RIFERIMENTO	7
3.3	FATTORI DI EMISSIONE	7
3.4	CORREZIONE DI TEMPERATURA	7
3.5	RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI	8
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
4.1	ASSETTO TERRITORIALE	10
4.2	ANDAMENTO DEMOGRAFICO	11
4.3	PATRIMONIO EDILIZIO	13
4.3.1	Le Attività economiche	14
	Agricoltura	14
	Settore Industriale e Terziario	15
5	BILANCIO ENERGETICO	17
5.1	CONSUMI ENERGETICI DELL'AMMINISTRAZIONE	17
5.1.1	Energia elettrica	17
5.1.2	Metano	18
5.1.3	Gasolio	18
5.1.4	Benzina (senza Piombo)	18
5.1.5	GPL	18
5.1.6	Biomasse ed energia solare termica	18
5.1.7	Sintesi dei consumi dell'Amministrazione per vettore energetico	19
5.1.8	Impianti fotovoltaici comunali	19
B -	CONSUMI FINALI DELL'AMMINISTRAZIONE PER SETTORE	20
5.1.9	Edifici ed altre strutture di proprietà comunale	20
5.1.10	Sintesi delle strutture più significative in quanto a consumi di energia termica ed elettrica nel 2009	22
5.1.11	Illuminazione pubblica comunale	23
5.1.12	Parco veicolare comunale	24
5.1.13	Quadro riepilogativo	26
5.2	CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO COMUNALE PER VETTORE ENERGETICO	27
5.2.1	Energia elettrica	27
5.2.2	Metano	28
5.2.3	Gasolio	28
5.2.4	Benzina	29
5.2.5	GPL	29
5.2.6	Olio combustibile	30
5.2.7	Solare termico	30
5.2.8	Biomasse legnose	30
5.2.9	Riepilogo consumi del territorio per vettore	31
5.3	CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO COMUNALE PER SETTORE	32
5.3.1	Usi domestici	32
5.3.2	Terziario	33
5.3.3	Industria e Artigianato	34
5.3.4	Agricoltura	35
5.3.5	Trasporti	36
5.3.6	SINTESI DEI CONSUMI PER MACROCATEGORIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE, 2009	38
5.4	OFFERTA ENERGETICA LOCALE DEL TERRITORIO COMUNALE	39
5.5	BILANCIO TRA DOMANDA E OFFERTA ENERGETICA LOCALE	40
5.6	QUADRO RIASSUNTIVO DEI CONSUMI ENERGETICI	41

6	INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA (CO₂)	42
6.1	INVENTARIO DELLE EMISSIONI IN CAPO AL COMUNE	42
6.2	INVENTARIO DELLE EMISSIONI DEL TERRITORIO COMUNALE.....	43
6.3	QUADRO FINALE DEI FABBISOGNI ENERGETICI E DELLE RELATIVE EMISSIONI AI FINI DEL PAES.....	45
7	ALLEGATO I	47

1 Glossario - Acronimi

acs = acqua calda sanitaria

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.

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 – chilowattora = 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 Prefazione

Il presente documento, elaborato da APE (Agenzia Per l'Energia del Friuli Venezia Giulia), si inserisce nell'ambito delle attività del progetto "COME – La via per l'efficienza energetica dei Comuni" che prevede lo sviluppo di misure sostenibili e durature improntate all'efficienza energetica delle Amministrazioni Comunali. Il progetto, di cui la Provincia di Udine è lead partner, è finanziato dal fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Austria.

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.

Con l'adesione al Patto dei Sindaci i Comuni si impegnano volontariamente a ridurre le proprie emissioni di CO₂ oltre l'obiettivo del 20% entro il 2020. Questo obiettivo viene perseguito attuando il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (di seguito PAES), documento chiave che illustra come i firmatari del Patto rispetteranno gli obiettivi di riduzione che si sono prefissati.

Il piano definisce azioni concrete ordinate per priorità di intervento.

All'interno del PAES, l'elaborazione dell'Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ (di seguito IBE) è di importanza fondamentale, perché permette di identificare e di quantificare le principali fonti antropiche di emissioni di CO₂ presenti sul territorio comunale; si tratta quindi di un prerequisito per l'elaborazione del PAES in quanto consente di individuare le criticità e quindi di programmare gli interventi prioritari e più appropriati per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio. Gli inventari effettuati nelle fasi successive di attuazione del PAES permetteranno invece di verificare il progressivo livello di riduzione di CO₂ nel tempo.

Nel seguente inventario, adottando i moduli di rilevamento del PAES, sono stati censiti i consumi energetici e le relative emissioni di CO₂ per il Comune di Cervignano del Friuli.

3 METODOLOGIA

L'elaborazione del seguente IBE 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 dell'IBE sono i confini amministrativi del Comune di Cervignano del Friuli.

L'inventario è basato sul consumo finale di energia, la cui riduzione è la priorità nella definizione del PAES.

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
- energia elettrica per l'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:
 - o trasporto privato e commerciale
 - o raccolta rifiuti urbani
 - o trasporto pubblico locale

3.1.1 Consumi per vettore energetico

Il primo passo per la costruzione dell'IBE è la determinazione dei consumi energetici finali suddivisi **per vettore**.

L'IBE tiene conto anche dell'offerta energetica locale, ma dall'analisi del territorio non risultano presenti impianti per la produzione di energia idroelettrica o da fonti fossili tradizionali, per cui tale offerta riguarderà la generazione di energia da fonti rinnovabili.

Viene considerato il consumo di:

- **Elettricità:** si riferisce a tutta l'energia elettrica consumata dagli utenti finali **generata dal mix produttivo nazionale più l'importazione**, prelevata dalla rete di distribuzione e misurata dai contatori di utenza;
- **Gas metano:** impiegato quasi esclusivamente per la climatizzazione e per gli altri usi domestici, in minor misura per usi tecnologici e, al momento, in quantità neppure misurabili, per i trasporti;
- **Combustibili liquidi:** si riferisce a tutti i combustibili liquidi 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;
- **Energie rinnovabili:** comprende l'energia elettrica fotovoltaica (FV) per quanto riguarda gli "autoconsumi"², le biomasse (legno), e l'energia solare termica.

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

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

3.2 ANNO DI RIFERIMENTO

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

Per poter confrontare la riduzione effettiva delle emissioni dell'UE e dei firmatari del Patto dei Sindaci, è necessario stabilire un anno di riferimento comune; pertanto il 1990 sarebbe l'anno di riferimento consigliato per l'IBE.

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 IBE è stato scelto il **2009**.

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.

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 IBE si è scelto di mantenere le emissioni senza correzione e, in futuro, correggere le emissioni nell'IME (realizzato e presentato preferibilmente ogni 2 anni) sulla base dei GG dell'anno di riferimento (**2009**) (equazione B, tabella I).

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 per piccoli impianti e il 10% per impianti a terra.

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.

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 emissioni ⁴. 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 dall'Amministrazione;
- Gas metano: dati di consumo forniti dall'Amministrazione;
- Gasolio: non utilizzato dal 2009 in poi;
- GPL: non utilizzato dal 2009 in poi;

Non vi sono edifici comunali in cui vengono utilizzate biomasse.

2. Illuminazione pubblica comunale

- Dati ricavati dai tabulati dell'Amministrazione e dati comunicati da ENEL DISTRIBUZIONE, che ha fornito un dato complessivo che comprende illuminazione pubblica comunale e privata,—ma quest'ultima, nel Comune in esame, si può considerare nulla.

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 dati sui consumi annuali, litri di gasolio e benzina, forniti dall'Amministrazione.
- Ai fini della contabilità dell'IBE si è considerato che gli spostamenti dei mezzi comunali avvengano tutti all'interno dei confini comunali.

4. Trasporto pubblico, privato e commerciale

- Gasolio, benzina, metano e gpl:
 - o dati ricavati dal database INEMAR⁵, "incrociati" con il dato ricavato dal dato provinciale in rapporto con il n° di autoveicoli e dei residenti;
 - o inoltre si è proceduto con la verifica dei consumi degli autoveicoli e motoveicoli privati in base alle risposte al questionario;
 - o infine sono stati calcolati ed evidenziati i consumi derivanti da trasporto pubblico e automezzi per la raccolta dei rifiuti urbani.

5. Usi Domestici, Terziario e Industria

- I tre settori sono stati considerati separatamente per quanto possibile con la fornitura dei dati.
- Energia elettrica: dati forniti da ENEL Distribuzione SpA aggregati in quattro 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.
- Gas: dati forniti da AUSA Multiservizi Srl, distributore locale di gas. I dati sono stati forniti accorpatis per cabina di distribuzione alla rete urbana in bassa pressione, con una suddivisione tra "Usi Domestici e assimilabili" e "Altri" solo per il 2010.

Tutto il territorio comunale è metanizzato.

⁴ Si veda nota 1 – pagina 6;

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.

- Altri vettori: gasolio, GPL (gas liquido), energia solare termica, biomasse; i dati ricavati tramite un questionario sui consumi energetici distribuito ai cittadini e i dati forniti dai rivenditori di combustibili sono serviti per stimare con ragionevole precisione i consumi per “Usi Domestici”, mentre per gli altri macro settori si è proceduto in base alla potenza complessiva degli impianti termici – dati UCIT (Ufficio Controllo Impianti Termici) 2012 – che sono suddivisi per tipo di combustibile e per fasce di potenza al focolare. I criteri di ripartizione tra i macrosettori sono esplicitati in seguito.
 - Sul territorio comunale non risultano esservi complessi produttivi che per tipo e quantità delle emissioni rientrano nel Protocollo IPPC.
- Dai consumi del Terziario è stato isolato quello dell’Amministrazione comunale.

6. Settore Agricoltura

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

- Gasolio agricolo: il dato è stato ricavato in proporzione alla superficie agraria utilizzata (SAU) partendo dal dato dell’UMA (Ufficio Motorizzazione Agricola) della CCIAA provinciale;
- Energia elettrica: dati forniti da ENEL Distribuzione SpA; infatti i dati sono stati forniti suddivisi in macrosettori: agricolo, residenziale (usi domestici), industriale e terziario;
- GPL: consumo calcolato in base al dato Provinciale del Bollettino Petrolifero, ripartito in base alle Aziende attive di tutti i settori, come risultanti dalle statistiche della CCIAA di Udine;
- Metano: per questi consumi il settore è accorpato a tutti gli altri settori.

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

7. Settore Raccolta rifiuti urbani

Per quanto riguarda la **gestione dei rifiuti urbani**, sul territorio del Comune non sono presenti impianti di trattamento o smaltimento. Le emissioni imputabili al settore rifiuti sono essenzialmente quelle derivanti dai servizi di raccolta e trasporto, associate quindi all’uso di carburanti per gli automezzi operatori. Vengono quindi proposti i dati relativi alla raccolta differenziata ed allo smaltimento dell’indifferenziato residuo, dal momento che una raccolta differenziata “virtuosa” comporta minori consumi energetici e minori emissioni e, per contro, vengono evidenziati i consumi dei mezzi destinati alla raccolta ed al conferimento agli impianti di trattamento.

8. Settore Ciclo Integrato dell’acqua

Si evidenzia che tutto il Basso Friuli, al di sotto delle linea delle risorgive, si approvvigiona in larghissima misura di acqua potabile direttamente dai pozzi artesiani, presenti, quindi, anche a Cervignano. Pertanto non è possibile avere i dati dei consumi di acqua e neppure dei consumi elettrici connessi riguardanti solamente la parte del trattamento reflui.

9. Generazione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili

Sul territorio esiste un impianto di cogenerazione a biomasse vegetali legnose della soc. ADRIAWATT Srl da 5,8 MW termici e 1 MW di potenza elettrica lorda, ma è in funzione solamente dal 2012.

Non esistono altri impianti a fonti tradizionali o rinnovabili per produzione di calore, elettricità o cogenerativi.

- 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).

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 1) - Fonti di Reperimento dei dati per i Settori Analizzati

Settori	Vettore	Fonte dei dati
Edifici dell'Amministrazione	Energia elettrica e combustibili	Amministrazione comunale – ENEL Distribuzione, AUSA Multiservizi
Illuminazione pubblica	Energia elettrica	ENEL e Amministrazione comunale
Parco auto comunale	Gasolio, benzina SP, GPL, metano	Amministrazione comunale
Edifici residenziali, Agricoltura, Terziario e Industria	Energia elettrica	ENEL Distribuzione
	Metano	AUSA Multiservizi + Questionario 2012
	Combustibili liquidi	Rivenditori locali, Questionario 2012 e Bollettino Petrolifero - dato Provinciale
	Biomasse legnose	Questionario 2012 distribuito alle famiglie
Agricoltura	Energia elettrica	ENEL Distribuzione
	Gasolio agricolo	UMA e Bollettino Petrolifero
Industria	Energia elettrica	ENEL Distribuzione
	Combustibili liquidi	Rivenditori locali e interpolazioni da Bollettino Petrolifero - dato provinciale
Terziario	Combustibili liquidi	Rivenditori locali e interpolazioni da Bollettino Petrolifero - dato provinciale
Trasporti (pubblico, privato, commerciale)	Gasolio, benzina SP, GPL, metano	Bollettino Petrolifero - dato provinciale, Questionario 2012, Database INEMAR (ARPA FVG), SAF, ATP Gorizia
Generazione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili	Energia elettrica	Database ATLASOLE - GSE
Raccolta rifiuti	Gasolio	Amm.ne Com.le, La NET

Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'inquadramento territoriale è stato sviluppato 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:

- l'assetto territoriale
- l'andamento demografico
- lo sviluppo edilizio
- le attività economiche

4.1 Assetto territoriale

Cervignano si trova in una zona pianeggiante del Friuli orientale, ad un'altitudine media di 4 metri sul livello del mare ed a 28 chilometri in linea d'aria dal capoluogo di provincia Udine.

Comuni confinanti: Aiello del Friuli, Bagnaria Arsa, Ruda, Terzo d'Aquileia, Torviscosa e Villa Vicentina.

Il Comune di Cervignano comprende, oltre al capoluogo, gli abitati di Strassoldo, Muscoli e Scodovacca.

Il territorio comunale ha un'estensione pari a **28,47 km²** (2.847 ettari) dove risiede una popolazione di **13.590 abitanti** (dati **2011**)

La densità media è di circa 477 ab./km².

Il territorio è attraversato dal fiume Ausa con il suo affluente, il fiume Taglio, e da un affluente del fiume Terzo (a est-sud-est) che poi si immette nel fiume Natissa; si tratta di fiumi di risorgiva.

Il territorio comunale risulta pesantemente infrastrutturato a causa di una complessa rete viaria, di insediamenti piccoli, ma diffusi, di zone artigianali e, soprattutto, del polo intermodale e dell'adiacente scalo ferroviario, che da soli si estendono per 125 ettari.



Vista aerea dello scalo ferroviario e del polo intermodale di Cervignano

Tuttavia la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) occupa ancora circa il 66 % del territorio comunale (2010).

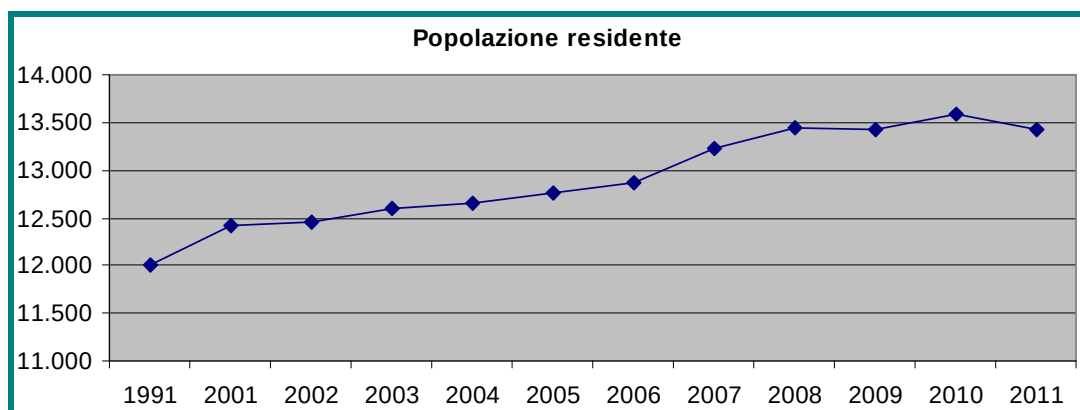
Non risultano presenti aree SIC o ZPS

4.2 Andamento demografico

L'andamento demografico rileva un lieve aumento dei residenti dal 2001 al 2008, tendenza che dal 2008 ad oggi si è arrestata, come si può vedere nel grafico 1; sicuramente non assistiamo più a incrementi come nel decennio precedente.

Considerando un andamento ciclico quale è tipicamente quello demografico, la tendenza generale risulta essere stabile e prevale su momentanee flessioni negative o lievi riprese.

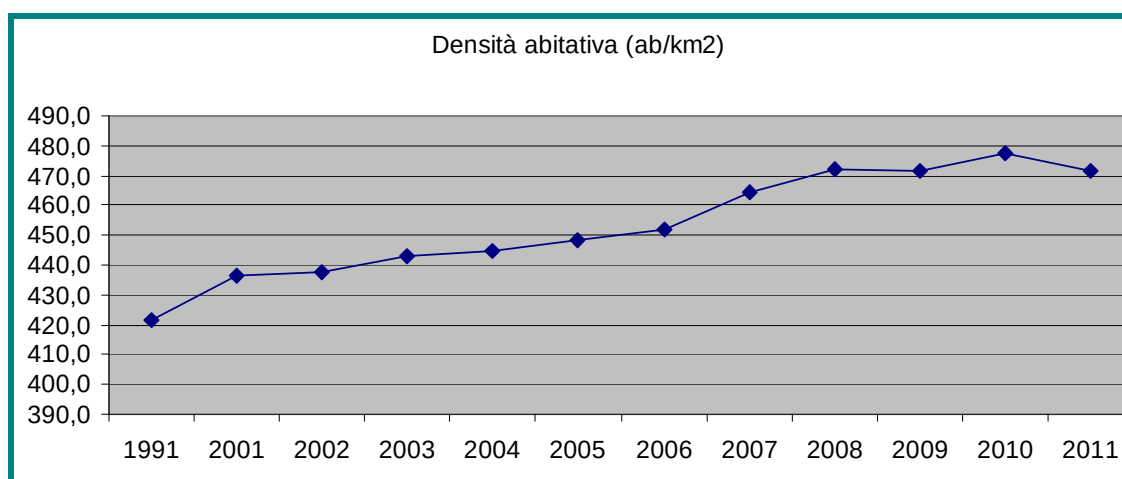
Grafico 1 – ANDAMENTO DEMOGRAFICO



Fonte: Ufficio Servizi Demografici del Comune e ISTAT 2011 - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

La densità abitativa, ovviamente, segue la stessa dinamica; il Comune è tra quelli più popolosi in provincia di Udine.

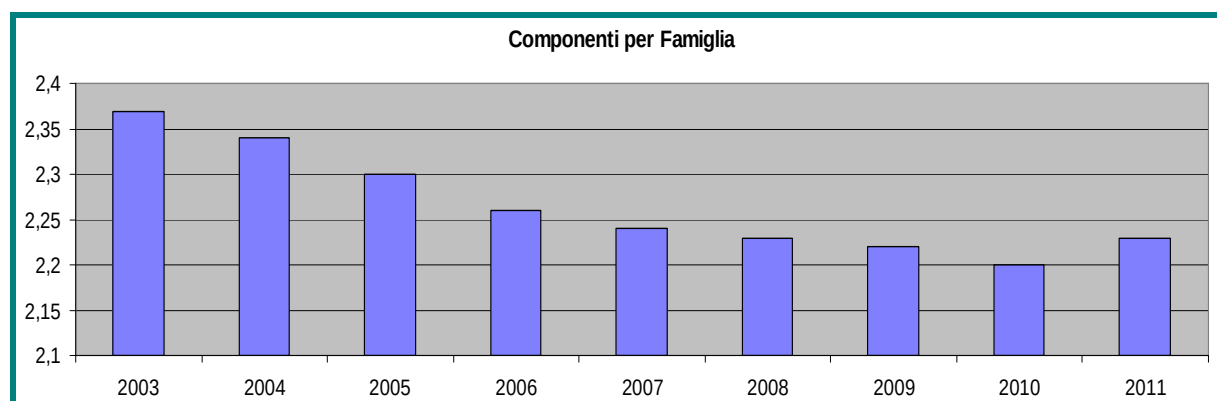
Grafico 2 – DENSITÀ DI POPOLAZIONE (abitanti/km²)



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

La **numerosità dei componenti** i nuclei famigliari è andata sensibilmente e costantemente decrescendo; adesso si attesta su un valore di poco superiore a 2,23 persone per nucleo.

Grafico 3 - Numerosità dei nuclei famigliari



Fonte: ISTAT - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

In occasione del PAES, l'APE ha proposto al Comune ed organizzato un'inchiesta "dal basso" mediante la proposizione ai cittadini di un questionario che richiedeva alcuni dati essenziali del nucleo familiare e dell'abitazione e i dati sui consumi energetici, compresi i trasporti.

Il questionario si è rivelato prezioso per stabilire statisticamente i consumi dei carburanti e, in genere, dei combustibili liquidi e solidi (biomasse), almeno del settore Domestico.

4.3 Patrimonio edilizio

L'indagine sulla consistenza e l'età del patrimonio edilizio ha dei riflessi sui consumi energetici per la climatizzazione degli edifici in quanto, mediamente, edifici appartenenti alla stessa epoca presentano criteri costruttivi omogenei e qualità termoisolanti molto simili.

Dai dati ISTAT del Censimento 2001 si riesce a ricostruire l'edificato originale distribuito come da tabella successiva:

Tabella 2) - EDIFICI AD USO ABITATIVO PER EPOCA DI COSTRUZIONE

Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1992 al 2000	Totale
353	127	430	525	410	173	154	2.172
16,3%	5,8%	19,8%	24,2%	18,9%	8,0%	7,1%	

Fonte: ISTAT, 14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, anno 2001 – Elaborazione APE FVG

Pertanto dal Censimento ISTAT del 2001⁶ gli edifici ad uso abitativo risultavano essere pari a 2172.

Il dato può essere integrato con una suddivisione per numero di unità abitative (numeri interni) per singolo edificio, sempre da Censimento ISTAT:

Tabella 2bis: Edifici ad uso abitativo per numero di interni – (Prov. Udine, dettaglio comunale) - Censimento 2001.

Cervignano del Friuli	Numero di interni						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
	1210	500	185	161	74	42	2172

Fonte: ISTAT, 14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, anno 2001 – Elaborazione APE FVG

Non sono ancora disponibili i dati del censimento nazionale n. 15/2011 dell'ISTAT, che a livello comunale – per ora – ha pubblicato il numero delle abitazioni, 6.191, intese anche come singole unità abitative di uno stesso condominio.

D'altro canto, utilizzando i questionari ed attribuendo un certo n° di abitazioni per tipologia di edificio tra quelli opzionabili nelle risposte, si è ottenuto un dato interessante e molto prossimo al dato ISTAT 2001 del n° di interni per edificio (vedi tabella successiva) ed al numero provvisorio di abitazioni risultanti dal censimento 2011.

Infatti, estendendo all'"universo" dei nuclei familiari i risultati dell'indagine a campione, risultano esservi 6.000 unità abitative a fronte delle 6.191 del dato ISTAT 2011, con uno scarto del 3,2%.

⁶ 14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni – Istat 2001

Tabella 2ter: Elaborazione dati da questionari 2012-2013

tipo	< 1961		1961-1976		1977-1993		1994-2006		> 2006		TOTALI		N° medio abit./edif.	N° calcolato di edifici del campione				
	n°	Sup.	n°	Sup.	n°	Sup.	n°	Sup.	n°	Sup.	n°	Sup.		< 1961	1961-1976	1977-1993	1994-2006	> 2006
app	1	80	5	555	3	180	6	725	3	290	18	1.830	3,5	0,29	1,43	0,86	1,7	0,86
bifam	2	175	8	895	3	550	7	970	4	464	24	3.054	2	1,00	4,00	1,50	3,5	2,00
cond.	4	363	15	1.353	22	2381	18	1.376	5	365	64	5.838	8	0,50	1,88	2,75	2,3	0,63
singola	6	635	4	465	6	712,5	7	1.015	5	622	28	3.449	1	6,00	4,00	6,00	7,0	5,00
villa	0	0,0	2	215	7	717	9	1.217	1	120	19	2.269	1,2	0,00	1,67	5,83	7,5	0,83
tutte	13	1.253	34	3.483	41	4.541	47	5.303	18	1.861	153	16.440		7,8	13	17	22	9,3

Fonte: Indagine-campione effettuata dal Comune nel 2012/13 - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Utilizzando invece i dati del questionario, relativi ad un campione di 154 formulari validi su 6.039 nuclei famigliari registrati all'anagrafe nel 2009, si ha questo quadro:

Tabella 3)- EDIFICI AD USO ABITATIVO PER EPOCA DI COSTRUZIONE fino al 2011 per elaborazione dai dati delle risposte al questionario

Anno di costruzione	Campione	Comune
<1961	13	305
1961-1976	34	509
1977-1993	41	664
1994-2006	47	861
>2006	18	365
TOTALI	153	2.705

Fonte: Indagine-campione effettuata dal Comune nel 2012 - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Risultano pertanto esservi circa 2.705 **edifici** di civile abitazione.

Se consideriamo gli edifici fino al 2001 prendendo i 7/12 del gruppo relativo al periodo di 12 anni dal 1994 al 2006, otteniamo 1.981 edifici, contro un valore di 2.172 da dato ISTAT (Tabella 2bis); questo dato è accettabilmente diverso (- 8,8%).

Resta del tutto non confrontabile l'evoluzione degli edifici (demoliti, ricostruiti, ampliati, frazionati, costruiti ex-novo, variati di destinazione) nel corso degli ultimi 12 anni.

Sulla base dei dati dei questionari, secondo noi più attendibili del dato ISTAT relativamente all'evoluzione dell'edificato, le abitazioni esistenti e/o costruite dopo il 1946 e fino a tutto il 1991, ragionevolmente caratterizzate da pessime prestazioni energetiche a causa di strutture dell'involucro esili, infissi scadenti, assenza di isolamento delle pareti perimetrali e delle coperture, sono circa 1.400, pari al 52% dell'edificato esistente ad oggi.

4.3.1 Le Attività economiche

Agricoltura

I settori agricolo e zootecnico risultano ancora significativi, sia dal punto di vista dei consumi sia dal punto di vista del **potenziale energetico** tramite recupero di sottoprodotti (secondo Tabella 1/A del DM 06.07.2012) e/o produzione dedicate (Tipo A del DM).

Attualmente (2013) una parte della biomassa residuale da colture legnose e cerealicole viene assorbita dall'impianto di cogenerazione citato al par. 3.5.9.

I dati sotto esposti derivano principalmente dal 6° Rapporto ISTAT sull'agricoltura basato su dati del 2010, che sono con buona approssimazione utilizzabili per questo IBE.

Mancando il dato della SAT (Superficie Agricola Totale), lo si può stimare in base al rapporto medio tra SAT e SAU relativo alle aziende a livello provinciale; ne risulta una SAT non inferiore a 2.356 ha (su una sup. comunale totale di 2.847 ha).

Veramente limitate sono le aree ancora definibili come naturali e si tratta di piccoli boschetti e di aree ripariali strettissime.

Adottando la Superficie Agricola Utilizzata - SAU - come indicatore della potenzialità d'uso della biomassa residua a fini energetici questo evidenzia potenzialità di un certo rilievo, la SAU rappresenta infatti circa il 66 % del territorio (tabella 4).

Tabella 4) SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (SAU) – anno 2010

Anno 2010	Ettari	%
Superficie Agricola Totale (SAT)	2.356	
Superficie Agricola Utilizzata (SAU)	1.892	100%
Seminativi	1220,4	64,50%
Legnose Agrarie	652,9	34,50%
di cui Vite	642,3	33,94%
Orti Famigliari	1,2	0,06%
Prati permanenti e pascoli	17,8	0,94%
Rapporto SAU/Sup. totale comunale		66,46%

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

Da valutare il potenziale energetico del settore zootecnico, caratterizzato da un numero modesto di capi, (tabella 5), anche perché i bovini, numericamente significativi, sono distribuiti su ben 19 allevamenti.

Tabella 5) Settore zootecnico

Capi allevati per tipologia. Comune di Cervignano. Anno 2010				
Bovini	Equini	Suini	Avicoli	Cunicoli
777	3	25	883	50

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

Settore Industriale e Terziario

Importante, per il Comune e tutto il mandamento lagunare, è il ruolo del Terziario, che negli ultimi decenni ha trasformato Cervignano in una cittadina di servizi: numerose sono infatti le banche, gli uffici assicurativi e gli sportelli pubblici nonché gli esercizi e le attività commerciali.

Si riporta la suddivisione delle Unità Locali per categorie del catasto comunale evidenziando che:

- le aziende agricole sono 164 di cui quelle del settore vitivinicolo di medio/grandi dimensioni come da censimento ISTAT 2010;
- il settore industriale rientra solo a livello informativo-statistico, in quanto il Comune **non intende svolgere** particolari azioni in questo settore ai fini dell'obiettivo 20-20-20.
- il Terziario, che comprende i servizi pubblici, costituisce una fondamentale fonte di occupazione e di coesione sociale, pertanto i suoi consumi, essenzialmente costituiti da energia elettrica, GPL e metano per gli edifici, saranno oggetto di attenzione da parte dell'Amministrazione, in quanto, in buona misura i consumi sono assimilabili a quelli degli Usi Domestici.

Tabella 6) Numerosità U.L. operative Settori Agricoltura, Industria e Terziario – anni 2009 e 2010

Macrosettore	2009	2010
Agricoltura	164	163
Industria manifatturiera	121	118
Costruzioni	152	163
Totale Industria	273	281
Totale Terziario	838	821
Totale Unità Locali	1275	1265

Fonte: Comune di Cervignano, RSA di LagunA21, censimento ISTAT Agricoltura 2010– Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Tabella 7) Dettaglio numero U.L. operative Settore Terziario – anno 2009

Dati da Catasto Comunale ai fini TARSU 2009, 2010, 2011			
Terziario: dettaglio - anno 2009			
Categoria	Sottocategoria	Descrizione	Numerosità
A	A10	Uffici e studi privati	273
B	B1	Collegi, convitti, ospizi, caserme	9
	B2	Case di cura e ospedali senza f.d.l.	4
B	B4	Uffici pubblici	6
B	B5	Scuole, Laboratori scientifici	22
C	C1	Negozi, botteghe	430
C	C4	Strutture sportive senza f.d.l.	10
D	D2	Alberghi e pensioni	12
D	D4	Case cura, cliniche private	3
D	D5	Banche, istituti di credito	10
D	D6	Strutture per lo Sport	7
D	D8	Attività commerciali	78
Totale Terziario			864

Fonte: Comune di Cervignano, ufficio tributi, dati 2009– Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Sono esclusi magazzini e depositi (1.114 UIO)

Il dato del Terziario di Tab. 7 non coincide con il dato di Tab. 6, probabilmente per la diversa logica di classificazione della CCIAA e dell'Ufficio Tributi (TARSU) del Comune.

5 BILANCIO ENERGETICO

In questo capitolo sono stati riportati i dati sui consumi energetici utili a ricostruire 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 ricoprono - ove possibile - il triennio 2009 ÷ 2011, talvolta il quadriennio 2008 ÷ 2011 sia per l'Amministrazione che per il Territorio.

L'anno scelto come riferimento per l'elaborazione dell'IBE è il **2009**.

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

I consumi sono riportati in Unità Tecniche UNI, cioè in unità di misura utilizzate comunemente negli scambi commerciali e negli elaborati tecnici.

5.1.1 Energia elettrica

Tabella 8) – Consumi di energia elettrica dell'Amministrazione Comunale

ENERGIA ELETTRICA (kWh)	2008		2009		2010		2011	
	(kWh)	N° Ut.	(kWh)	N° Ut.	(kWh)	N° Ut.	(kWh)	N° Ut.
Edifici pubblici	792.684	30	759.782	31	749.830	31	854.978	31
Illuminazione pubblica	1.105.721	74	980.993	52	1.032.696	49	1.053.052	67
Impianti sportivi	269.563	4	249.106	5	234.225	5	236.219	5
Segnaletica stradale	37.448	7	36.228	4	31.229	5	40.428	8
Altri Impianti pubblici	83	1	170	3	603	3	1.052	4
Totale Amm.ne Comunale	2.205.499	116	2.026.279	95	2.048.583	93	2.185.729	115

Fonte: Ufficio Tecnico comunale – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Per N° Ut. si intendono solamente UtENZE Attive; alcune sono servite in alcuni anni da 2 diversi Fornitori di energia.

L'andamento dei consumi complessivi appare di difficile interpretazione; i dati verranno commentati per singola area nel paragrafo 5.1.B

Nel 2009 non c'erano impianti fotovoltaici comunali in produzione.

Il dettaglio degli impianti FV comunali è esposto nel paragrafo 5.1.8.

5.1.2 Metano

Fino ad oggi il consumo di metano dell'amministrazione è limitato alle necessità di tipo domestico degli edifici. Il consumo per edificio è dettagliato nel paragrafo dedicato ai consumi degli edifici.

Tabella 9) – Consumi di metano dell'Amministrazione Comunale

Metano (Sm³)	2008	2009	2010	2011
Edifici pubblici	256.609	326.254	340.388	316.980
Parco autoveicoli comunali				

Fonte: Ufficio Tecnico comunale – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

5.1.3 Gasolio

Tabella 10) – Consumi di gasolio dell'Amministrazione Comunale

Gasolio (litri)	2008	2009	2010	2011
Edifici pubblici	0	0	0	0
Parco autoveicoli comunali	26.570	30.152	33.442	35.181

Fonte: Ufficio Tecnico comunale – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Nessun edificio pubblico o di gestione da parte dell'amministrazione è alimentato a gasolio per riscaldamento.

Il consumo di gasolio autotrazione 2008 ÷ 2011 è in crescita, come si riscontra pressoché dappertutto; il dettaglio per veicolo è presentato nel paragrafo dedicato ai trasporti.

5.1.4 Benzina (senza Piombo)

Tabella 11) – Consumi di benzina s.p. dell'Amministrazione Comunale

Benzina SP (litri)	2008	2009	2010	2011
Parco autoveicoli comunali	13.841	12.603	12.748	11.465

Fonte: Ufficio Tecnico comunale – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Il consumo di benzina 2008 ÷ 2011 è tendenzialmente in calo, come si riscontra pressoché dappertutto; il dettaglio per veicolo è presentato nel paragrafo dedicato ai trasporti.

5.1.5 GPL

Negli anni precedenti il 2012 non si registrano consumi di GPL da parte dell'Amministrazione.

5.1.6 Biomasse ed energia solare termica

Fino al 2012 non risultano consumi di biomasse o impiego di energia solare termica da parte dell'Amministrazione Comunale.

5.1.7 Sintesi dei consumi dell'Amministrazione per vettore energetico

In Tabella 12 vengono riassunti i consumi finali comunali per vettore.

I valori vengono tutti rapportati alla stessa unità fisica tramite i fattori di conversione riportati in tabella:

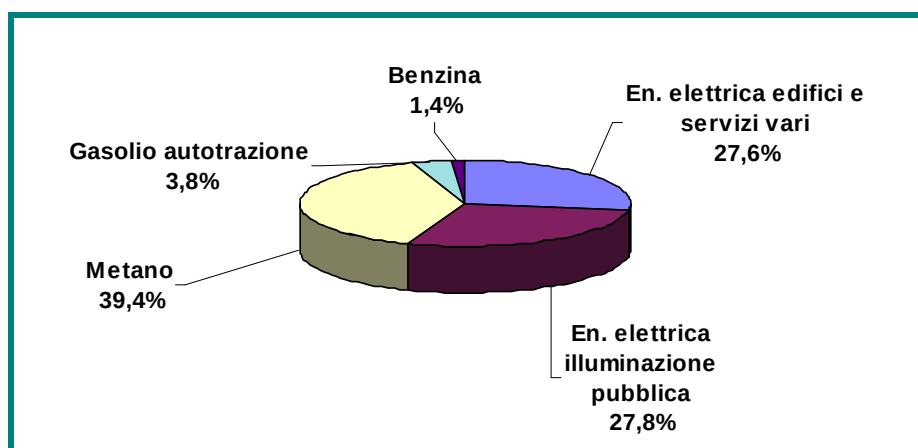
Tabella 12) CONSUMI FINALI DELL'AMMINISTRAZIONE RIPARTITI PER VETTORE ENERGETICO - Anno 2009

Vettore	U.T.	fatt. conv.	kWh	%
En. elettrica edifici e servizi vari	1.009.058	2,17	2.194.114	27,6%
En. elettrica illuminazione pubblica e semafori	1.017.221	2,17	2.211.865	27,8%
Metano	326.254	9,59	3.128.775	39,4%
Gasolio riscaldamento	-	9,9	-	0,0%
Gasolio autotrazione	30.152	9,9	298.500	3,8%
Benzina	12.603	9,1	114.685	1,4%
GPL	-	7,22	-	0,0%
Energia solare termica	-		-	0,0%
Totale			7.947.939	100,0%

Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Nel grafico 4 viene evidenziato il peso percentuale dei diversi consumi "omogeneizzati" in kWh.

Grafico 4- CONSUMI FINALI DELL'AMMINISTRAZIONE RIPARTITI PER VETTORE ENERGETICO



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Nel grafico sono stati accorpati i consumi per l'illuminazione pubblica e la segnaletica semaforica.

Dall'analisi del grafico emerge chiaramente la preponderanza del consumo di energia elettrica, pari a oltre il 55% del consumo totale.

Piuttosto rilevante il consumo per l'illuminazione pubblica, pari a quelli elettrici complessivi degli edifici: l'efficienza energetica nell'illuminazione stradale dovrà essere oggetto di particolare attenzione nelle future politiche energetiche.

5.1.8 Impianti fotovoltaici comunali

La tabella seguente riepiloga la situazione a fine 2012 degli impianti realizzati su edifici dell'Amministrazione Comunale dopo il 2009:

Edificio	Potenza (kWp)	Anno di entrata in funzione
----------	---------------	-----------------------------

Scuola elementare Strassoldo	6,84	2010
Asilo nido Cervignano	10,12	2010
Casa di Riposo Cervignano	5,98	2011
Protezione Civile	2,1	2012

Fonte: Ufficio Tecnico comunale – Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

B - Consumi finali dell'Amministrazione per settore

I consumi sono riportati in Unità Tecniche o commerciali.

I settori considerati sono:

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

5.1.9 Edifici ed altre strutture di proprietà comunale

I dati dei consumi energetici degli edifici comunali sono riportati nelle tabelle successive, suddivisi tra combustibili per riscaldamento e energia elettrica.

Per il riscaldamento e gli altri usi di tipo civile tutte le strutture utilizzano solamente gas metano.

Tabella 13) – Consumo per riscaldamento degli edifici comunali – Anni 2008 - 2011

Riscaldamento e usi domestici strutture comunali			Consumi annuali (m ³)			
	Denominazione edificio	Indirizzo	2008	2009	2010	2011
1	Edifici comunali (solo Assistenti sociali)	Via Zorutti	3.128	4.127	2.668	889
2	Municipio	P.zza Indipendenza	8.640	12.149	12.258	10.940
3	Uffici Lavori Pubblici e Assistenti sociali	P.zza Indipendenza	651	813	1.206	674
4	Giudice di Pace	P.zza Unità	8.999	4.293	4.599	4.519
5	Scuola materna	Via Predicort	5.742	6.982	7.892	7.071
6	Scuola materna	via Turisella	8.731	11.256	13.376	8.956
7	Scuola materna	Via Ramazzotti	4.702	5.795	5.533	5.269
8	Scuola elementare	Via Turisella	16.057	20.949	20.806	17.138
9	Direzione didattica	Via Carnia	15.404	12.732	8.813	9.466
10	Scuola elementare	Via Firenze	26.204	28.688	32.463	24.586
11	Scuola media	Via Udine	24.229	28.145	33.520	31.124
12	Biblioteca	Via Trieste	12.268	17.268	17.300	16.577
13	Centro Polifunzionale	Scodovacca	3.668	3.782	4.449	4.097
14	Palazzetto dello sport	P.le Lancieri Aosta	37.171	46.801	47.366	47.797
15	Spogliatoi campo Baseball	P.le Lancieri Aosta	4.123	7.620	6.195	5.604
16	Polo catastale	Via Roma	1.443	2.141	1.938	1.748
17	Sede Protezione civile	Via Gorizia	2.323	3.652	2.575	325
18	Casa di riposo - Riscaldamento	Via Mercato	59.348	65.665	67.558	66.689
19	Casa di riposo - Cucina	Via Mercato	6.607	9.206	9.649	9.431
20	Casa di riposo - nuova lavanderia	Via Mercato	4.328	4.604	4.395	4.661
21	Casa di riposo - lavanderia	Via Mercato	-	42	-	215
22	Campo bocce DLF	Viale Stazione	180	2.173	3.433	3.057
23	Centro polisportivo Strassoldo	Via delle Scuole	2	2.149	5.188	4.388
24	Scuola elementare di Strassoldo	Strassoldo	1.454	8.565	7.678	6.660
25	Scuola materna di Strassoldo	Strassoldo	356	2.680	2.731	2.184
26	Scuola elementare (compresa biblioteca)	Via Caiù	-	11.984	8.167	7.255
27	Spogliatoi campo via del Zotto	via del Zotto	-	905	3.710	4.513
28	Casa della Musica	Via Verdi	-	36	2.663	6.984

29	Casa accoglienza	Via Verdi	-		369	1.537
30	Uff. Assistenti	P.zza Indipendenza	851	1.052	1.890	2.626
	Consumi totali		256.609	326.254	340.388	316.980

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Alcuni consumi nel 2008, 2009 e 2010 (evidenziati in giallo nella tabella) fanno pensare ad una gestione da parte del Comune avviata nel corso dell'anno.

Vi sono poi altre strutture che presentano, sembrerebbe, solo consumi di energia elettrica o che non sono più a carico del Comune, almeno per la gestione calore, e **da verificare**:

Edifici comunali con soli consumi di energia elettrica
Casa per ferie
Edifici comunali di via Carnia
Magazzino comunale
Fabbricato ex Pretura piazza Unità
Fabbricato ex Ufficio del lavoro
Fabbricato stazione corriere
Uffici Servizio assistenza via Sauro
Spogliatoi campo p.le Lancieri d' Aosta
Spogliatoi campo via dei Platani
Spogliatoi campo via Torat
Palestra di Scodovacca
Via delle Scuole - centro polisportivo Strassoldo

Consumi di energia elettrica

Consumi di energia elettrica degli edifici: la tabella è comprensiva solamente degli edifici (e relativi contatori) per i quali è stato registrato un effettivo consumo. Analoga tabella è proposta anche per le strutture dedicate alle attività fisiche e allo sport.

Tabella 14) – Consumo energia elettrica degli edifici comunali – anno 2009

	Edificio/struttura	indirizzo	2008	2009	2010	2011
1	Alloggi comunali	via dei Platani, 22	504	620	500	258
2	Alloggi comunali	via del Muro Gemini, 3	309	362	299	309
3	Alloggi comunali	via Turisella, 14	822	326	343	103
4	Alloggi comunali	via Turisella, 16	491	382	481	60
5	Alloggi comunali	via Vespucci	1.118	948	912	539
6	Asilo nido	via C. Dardi, 4		4.069	14.164	20.953
7	Assistenti sociali	via Sauro, 2	6.110	6.370	7.297	6.845
8	Biblioteca	via Trieste	62.727	77.305	62.411	103.700
9	Casa accoglienza	via Verdi			722	3.446
10	Casa di Riposo	via Mercato	349.352	314.945	318.648	340.105
11	Centro polifunzionale Strassoldo	Strassoldo, via delle scuole		4.003	4.133	4.056
12	Ex uff. lavoro	via S. Francesco	826	265	308	46
13	Lavori Pubblici e commercio	piazza Indipendenza, 8/b	34.440	37.856	41.875	50.720
14	Magazzino comunale	via Riseriis	11.333	15.938	19.964	12.812
15	Municipio	piazza Indipendenza	47.338	47.970	46.038	49.492
16	Municipio – CED	piazza Indipendenza	19.778	16.827	13.420	14.327
17	Palestra Scodovacca	Scodovacca		1.360		
18	Polo Catastale	via Roma	14.060	14.264	11.658	11.942
19	Scuola elementare	via Caiù	5.983	7.997	13.069	14.178
20	Scuola elementare	via della Turisella	23.046	8.879	9.201	8.702

21	Scuola elementare	via Firenze	13.604	10.513	14.987	18.944
22	Scuola elementare Strassoldo	via delle scuole	12.067	9.559	9.124	10.271
23	Scuola materna	via della Turisella	15.549	22.867	21.760	25.815
24	Scuola materna	via Predicort	14.411	9.307	7.929	10.857
25	Scuola materna	Strassoldo	5.342	5.271	3.578	2.958
26	Scuola materna	via Ramazzotti	12.233	11.452	13.421	11.587
27	Scuola media Randaccio	via Udine, 37	80.431	74.518	63.050	74.955
28	Sede protezione civile	via Gorizia	6.605	7.008	6.055	6.155
29	Teatro	P.zza Indipendenza	6.020			
30	Uff. Giudice di pace	P.zza Unità	11.343	15.230	13.706	13.578
31	Uff. Personale	via Zorutti	2.948	2.451	2.713	2.777
32	Uffici via Carnia	via Carnia	32.560	29.416	26.616	33.147
33	Università 3° età	via Zorutti	1.274	1.504	1.448	1.341
			792.684	759.782	749.830	854.978

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

In alcuni anni alcune strutture risultano approvvigionate da 2 diversi Fornitori e, in genere, si è dovuto procedere alla somma dei consumi per diverse utenze.

I consumi indicati **non comprendono** l'autoconsumo per gli edifici dotati di impianto fotovoltaico.

Analogamente si fornisce il dettaglio dei consumi di elettricità per le strutture dedicate alle attività sportive:

Tabella 15) –Consumi energia elettrica strutture sportive comunali – anni 2009, 2010 e 2011 (kWh)

Edificio/struttura	indirizzo	2008	2009	2010	2011
Campo bocce	Viale Stazione 29	6.057	11.285	8.965	7.802
Campo sportivo	Via Del Zotto		1.188	5.454	7.835
Campo sportivo Muscoli	Muscoli	28.582	26.161	22.967	27.562
Palazzetto dello sport	P.zzale Lancieri d'Aosta	229.878	202.500	187.648	182.981
Palestra Scodovacca	Via L. Stabile 13	5.046	7.972	9.191	10.039
TOTALI		269.563	249.106	234.225	236.219

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Si rileva che nel 2009 gli impianti sportivi erano amministrati totalmente dal Comune.

Anche nell'attribuzione dei consumi ai cimiteri è intervenuta una diversa imputazione e dal 2009 tali utenze non risultano consumare energia (quanto meno a carico dell'Amministrazione).

Il riepilogo dei consumi complessivi di energia elettrica dell'amministrazione comunale è fornito dalla tabella 8 nel par. 5.1.1.

5.1.10 Sintesi delle strutture più significative in quanto a consumi di energia termica ed elettrica nel 2009

Si riportano i dati delle strutture più significative, segnalando che, per procedere ad una valutazione riguardante eventuali interventi di riqualificazione energetica, andranno fatti rilievi più accurati.

Di altre strutture mancano o i dati geometrici o almeno uno dei due dati di consumo.

Di alcune strutture è probabile una evoluzione nell'utilizzo e, di conseguenza, nella denominazione, per cui l'anagrafica edifici andrebbe riveduta ed aggiornata.

Tabella 16) – Caratteristiche dimensionali e consumi nel 2009 dei principali edifici a carico dell'amministrazione

Cervignano - Superficie e volume edifici comunali (lordo compresi i muri perimetrali)		Volume (m ³)	Sup. totale (m ²)	Anno costruzione o ultima ristrutturazione		Consumi metano 2009 (m ³)	Consumi energia elettrica 2009 (kWh)
		(m ³)	(m ²)	Anno	Note	m ³	kWh
1	Municipio	6.194	1.542	1928		12.149	64.797
2	Edifici comunali di via Carnia (Direz. Didattica)	6.194	1.890			12.732	29.416
3	Edifici comunali di via Zorutti (Ufficio Personale)	304	103			4.127	2.451
4	Casa di riposo	14.679	4.864	1998	ristrutturazione	79.517	314.945
5	Biblioteca	5.692	659	2005	ristrutturazione	17.268	77.305
6	Casa per ferie	7.866	2.760	medievale			
7	Uffici LL.PP. e Assistenti sociali - P.zza Indip.	980	377	1980	circa	1.052	37.856
8	Magazzino comunale	13.702	1.877	1970			15.938
9	Fabbricato ex Pretura piazza Unità	2.415	902			4.293	15.230
12	Scuola materna via Predicort	3.074	732	2000		6.982	9.307
13	Scuola materna via Ramazzotti	1.491	481	1980		5.795	11.452
14	Scuola materna di via Turisella	2.337	742	1984		11.256	22.867
15	Scuola materna di Strassoldo	847	242	2009	ristrutturazione	2.680	5.271
16	Scuola elementare di Strassoldo	3.237	747			8.565	9.559
17	Scuola elementare di via Firenze	10.849	6.762	1970		28.688	10.513
18	Scuola elementare di via Turisella	1.891	591	1984		20.949	8.879
	palestra	6.967	882	2006	ristrutturazione		
19	Scuola elementare di via Caiù	3.204	801	2009	ristrutturazione	11.984	7.997
20	Scuola media via Udine	9.048	2.262	2007	ristrutturazione	28.145	74.518
	palestra	5.975	766				
21	Palazzetto dello sport, p.zza Lancieri d'Aosta	28.637	2.433	1970		46.801	202.500

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

In **grassetto** sono evidenziati i complessi che presentano i consumi maggiori.

Non è stata effettuata una classificazione degli edifici per consumo decrescente, in quanto molto diversi tra loro per epoca e tipologia costruttiva, nonché per modalità di frequentazione e destinazione d'uso.

5.1.11 Illuminazione pubblica comunale

I consumi dell'illuminazione pubblica comunale riguardano esclusivamente l'energia elettrica.

Dal 2009 il Comune si avvale di due Fornitori diversi anche per l'illuminazione stradale.

In Tabella 17 si riportano i consumi relativi al quadriennio 2008 ÷ 2011.

Tabella 17) – CONSUMI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE

Anno	N° contatori	Consumi in kWh
2008	74	1.105.721
2009	52	980.993
2010	49	1.032.696
2011	67	1.053.052

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia Per l'Energia del FVG

Il n° di contatori corrisponde ai contatori che hanno registrato un consumo diverso da zero nell'anno di riferimento, in qualche caso qualche contatore potrebbe essere stato conteggiato 2 volte; tuttavia si rileva una buona corrispondenza tra il dato fornito dal Comune ed il dato fornito da ENEL (47 POD e 1.089.416 kWh) per il solo 2010.

L'Amministrazione ha fornito inoltre queste informazioni sul parco lampade relativamente al 2011:

Tabella 18) – DATI CARATTERISTICI DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE

N° cabine/contatori	16	N° punti luce	2850 circa
Lampade utilizzate:			
Alogenuri metallici	100	W	Per strade provinciali e statali
Vapori Sodio Alta pressione	70 e 100	W	Per strade cittadine
Potenza media con alimentatore	85	W	Dati stimati da APE FVG
Potenza totale installata	266,5	kW	
Consumo annuo 2011	1.053.052	kWh	NON comprende i semafori

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Se ne deduce un numero di ore medio di accensione di circa 3.950 h/anno, allineato con i dati medi statistici.

Si ritiene che il parco lampade vada ammodernato con l'adozione di corpi illuminanti più efficienti in termini di Lumen/Watt pur salvaguardando le normative sulla sicurezza stradale e sull'inquinamento luminoso.

5.1.12 Parco veicolare comunale

Nella tabella che segue si riportano i dati relativi al parco **2009** dei mezzi del Comune, costituito da 42 veicoli, tra i quali anche mezzi operativi speciali.

Tabella 19) – Comune di Cervignano: parco veicoli comunali nel 2009 e relativi consumi

SERVIZIO	AUTOMEZZO	TARGA	Carburante	Consumo in litri
SCUOLABUS	SCUOLABUS 1 - i 210	UD 449636	Gasolio	6.290,47
SCUOLABUS	SCUOLABUS 3 - IVECO	DW 087 HN	Gasolio	1.091,44
SCUOLABUS	SCUOLABUS 2 - DE SIMON	CR 541 TB	Gasolio	10.597,15
MAGAZZINO	APE POKER (Aree Verdi)	UD 124622	Verde	9,74
MAGAZZINO	APE POKER - (Aree Verdi)	BH 78789	Verde	585,27
MAGAZZINO	Autoscala Volkswagen	UD 750742	Gasolio	824,02
MAGAZZINO	AUTOGRU FIAT 662N2	DG 547 KC	Gasolio	832,29
MAGAZZINO	FIAT FIORINO (Carpentiere)	AM 146 SW	Verde	1.121,25
MAGAZZINO	FIAT DAILY	UD 748704	Gasolio	1.360,86
MAGAZZINO	MOTOCOLTIVATORE	UD 158919	Gasolio	224,85
MAGAZZINO	TAGLIAERBA J. DEERE	AAA773	Gasolio	239,76
MAGAZZINO	FIAT FIORINO (falegname)	UD 752008	Verde	724,52
MAGAZZINO	TERNA	ACA 395	Gasolio	1.914,02
MAGAZZINO	APE POKER - Aree verdi	BH 78789	Gasolio	327,21
MUNICIPIO	FIAT PUNTO (Messi)	CR 000 SN	Verde	315,71

SERVIZIO	AUTOMEZZO	TARGA	Carburante	Consumo in litri
MUNICIPIO	FIAT IDEA (UT)	CR 113 SN	Verde	380,92
MAGAZZINO	Rasaerba Ferrari Turbo 1	AGB 462	Verde	716,90
MAGAZZINO	FIAT DOBLO'	DN 619 AW	Verde	1.225,87
MAGAZZINO	FIAT DOBLO'	DN 620 AW	Verde	727,72
MAGAZZINO	DUCATO (aree verdi)	DK 133 GD	Gasolio	836,73
IMPIANTI SPORTIVI	TRATTORE	AN 715 F	Gasolio	605,29
CIMITERI	MINIESCAVATORE	tel. 41723	Gasolio	600,34
CIMITERI	VOLKSWAGEN LT 35	UD 456523	Gasolio	604,25
VIGILI URBANI	FIAT PUNTO (Vigili urbani)		Verde	564,28
VIGILI URBANI	Citroen Saxo	AT383JG	Verde	1.115,96
VIGILI URBANI	Renault Laguna	AT372HN	Verde	1.279,76
VIGILI URBANI	Fiat Punto		Verde	678,82
VIGILI URBANI	Fiat Uno		Verde	774,90
VIGILI URBANI	Motociclo HONDA (Vigili urbani)	BY 15075	Verde	35,69
VIGILI URBANI	FIAT BRAVO	YA 415 AC	Gasolio	180,26
VIGILI URBANI	MERCEDES VANO	YA 183 AB	Gasolio	587,34
VIGILI URBANI	ALFA 159	YA 476 AC	Verde	70,02
VIGILI URBANI	FIAT BRAVA	BM 362 LP	Verde	739,60
SERVIZI SOCIALI	FIAT DUCATO - Servizi sociali	CF 053 HP	Gasolio	802,59
SERVIZI SOCIALI	FIAT Grande Punto	DV 078 BY	Verde	315,04
SERVIZI SOCIALI	FIAT PANDA (Assistenti S.)	CN 716 SH	Verde	686,51
CASA DI RIPOSO	Autovettura CITROEN (Casa riposo)	ZA 458 CW	Gasolio	485,57
CASA DI RIPOSO	Furgone Ford	DF 614 DL	Gasolio	520,72
CASA DI RIPOSO	RENAULT KANGOO	BK 801 VT	Verde	534,36
PROTEZIONE CIVILE	IVECO DAILY - prot. Civile	CD 756 SA	Gasolio	322,93
PROTEZIONE CIVILE	PICK-UP MAZDA	DA 850 XE	Gasolio	507,09
PROTEZIONE CIVILE	FORD TRANSIT	DS 160 LV	Gasolio	396,29

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

I consumi di gasolio e benzina sono riportati in tabella 20.

Tabella 20) – CONSUMI ENERGETICI DEL PARCO VEICOLI COMUNALI – anno 2011

Consumo veicoli comunali (litri)	2008	2009	2010	2011
Gasolio	26.570	30.152	33.442	35.181
Benzina verde	13.841	12.603	12.748	11.465

Fonte: Ufficio Tecnico del Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Nel quadriennio il consumo di gasolio è aumentato del 32,4% e quello della benzina è diminuito del 17,2%; sicuramente questi dati vanno giudicati in relazione ai servizi erogati, ma, in assoluto, il consumo è tendenzialmente in aumento.

5.1.13 Quadro riepilogativo

La Tabella 21 riporta i consumi finali dell'Amministrazione Comunale suddivisi per i diversi impieghi e relativi al 2009. I vettori sono: energia elettrica, metano, benzina, gasolio.

L'unità di misura utilizzata per i raffronti è il kWh, che consente di esprimere in un'unità di misura comune le varie fonti energetiche, tenendo conto del loro diverso potere calorifico o contenuto di energia primaria (nel caso dell'energia elettrica).

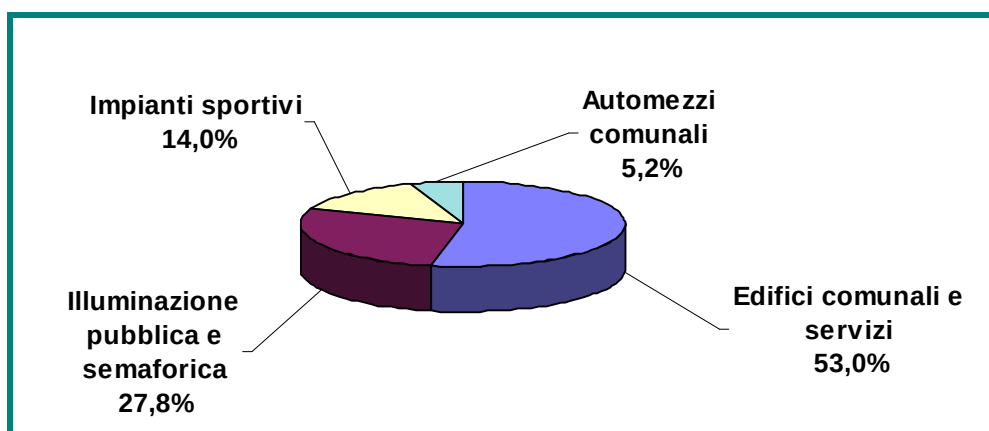
Tabella 21) CONSUMI FINALI DELL'AMMINISTRAZIONE - COMPRESI SERVIZI - RIPARTITI PER IMPIEGHI - Anno 2009

Settore	Vettore	Consumo (U.T.)	fatt. conv.	kWh	%
Edifici comunali	energia elettrica	759.782,0	2,17	1.652.084	20,8%
	metano	266.606	9,59	2.556.750	32,2%
Illuminazione pubblica e semaforica	energia elettrica	1.017.221,3	2,17	2.211.865	27,8%
Impianti sportivi	energia elettrica	249.106,0	2,17	541.661	6,8%
	metano	59.648	9,59	572.024	7,2%
Automezzi comunali	benzina	12.603	9,1	114.685	1,4%
	gasolio	30.152	9,9	298.500	3,8%
Servizi tecnologici	energia elettrica	169,9	2,17	369	0,005%
Totale				7.947.939	100,0%

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Il totale dei consumi pari a circa 8.057 MWh rientra, a livello territoriale, in gran parte tra i consumi del settore Terziario e, in misura minore, del settore Trasporti.

Grafico 5 – CONSUMI FINALI DELL'AMMINISTRAZIONE RIPARTITI PER IMPIEGHI – anno 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Con questa suddivisione, la voce più consistente riguarda la gestione degli edifici, esclusi gli impianti sportivi, che incide per il 53% dei consumi dell'Amministrazione.

5.2 CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO COMUNALE PER VETTORE ENERGETICO

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali dell'intero territorio comunale. L'analisi, svolta per ciascun settore presente sul territorio comunale, si articola:

- per vettore energetico;
- per macrosettore (Agricoltura, Industria, Terziario, Usi Civili e Trasporti)

A - Consumi per vettore energetico

I consumi sono riportati in Unità Tecniche o commerciali

5.2.1 Energia elettrica

Il dato proviene unicamente dal Gestore della Rete Locale, ENEL Distribuzione SpA, suddiviso in quattro macrocategorie e, per quanto riguarda il fotovoltaico, dall'elaborazione dei dati del GSE pubblicati su ATLASOLE.

L'andamento dei consumi, delle utenze e dell'autoconsumo da FV nel triennio è riassunto nella tabella seguente, in cui si evidenzia il contributo del fotovoltaico:

Tabella 22) Energia elettrica: consumi del territorio comunale in MWh– anno 2009

Energia elettrica	2008		2009		2010	
	(MWh)	Utenti	(MWh)	Utenti	(MWh)	Utenti
Totali	39.139	8.051	37.799	8.065	38.655	8.006
Autoconsumo FV	10,2		25,8		93,8	
Consumo totale	39.150		37.825		38.749	

Fonte: ENEL e GSE (Atlasole) - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

L'autoconsumo è stato calcolato in percentuale sulla produzione stimata di tutti gli impianti: 30% per gli impianti fino a 20 kW e 10% per quelli maggiori di 20 kW (per lo più impianti a terra destinati alla vendita dell'energia prodotta).

La tabella **comprende** gli autoconsumi, ma non l'immissione in rete da fotovoltaico, di cui si terrà conto nel calcolo delle emissioni mediante adeguamento del fattore di emissione.

Trascurando la componente fotovoltaica, la Tab. 23 evidenzia i prelievi da rete suddivisi per macrosettori.

Tabella 23) Energia elettrica: consumi del territorio comunale per macrosettori in MWh– anni 2008 - 2010

Macrosettore	2008	2009	2010
	MWh	MWh	MWh
AGRICOLTURA	1.411	970	954
INDUSTRIA	1.679	1.345	1.480
USI DOMESTICI	14.552	14.786	14.760
TERZIARIO	21.497	20.698	21.461
TOTALI	39.139	37.799	38.655

Fonte: ENEL - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Si nota il "peso" particolarmente scarso del settore industriale e la particolare importanza del settore Terziario, anche nel confronto con i dati provinciali 2009 qui sotto riportati:

Provincia di Udine: consumi di energia elettrica 2009 (MWh)				
Agricoltura	Industria	Domestici	Terziario	Totale
67.100	2.814.800	600.000	949.200	4.431.100

Fonte: Terna - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2.2 Metano

I dati aggregati forniti da AUSA Multiservizi Srl, distributrice in Comune di Cervignano, per il periodo 2008 - 2011, e suddivisi in due sottoinsiemi per il solo 2010, sono stati ridistribuiti **“a tavolino”** in proporzione al numero di Unità Locali Operative tra Usi Domestici, Agricoltura e Terziario + Industria anche per il 2008 e il 2009.

Tabella 24) Gas metano: consumi del territorio comunale – anni 2008 - 2010

Metano (Sm ³)	2008	2009	2010
uso residenziale	7.077.287	6.949.485	7.438.645
uso commerciale o industriale	1.769.321	1.737.371	1.859.661
totale	8.846.608	8.686.856	9.298.306

Fonte: AUSA Multiservizi - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Il dato di consumo annuo pro capite complessivo risultante è di circa 647 m³, che sembra molto basso in generale (la media a livello provinciale è di circa 1.281 m³/anno).

Il dato che emerge dal questionario distribuito alle famiglie, porta ad un totale di 5.814.000 m³ a carico dei consumi di tipo domestico, ed è del 16,3% inferiore al dato AUSA Multiservizi a significare che, probabilmente, al questionario sfuggono altri consumi assimilabili a quelli domestici e, tuttavia, non inclusi nell'“uso commerciale o industriale”.

Purtroppo non è neppure disponibile da parte di AUSA Srl il dato del n° di Utenti, quindi, nella ricostruzione per settori di utilizzo, il dato aggregato “uso commerciale o industriale” è stato suddiviso in base alla numerosità delle U.L. come riportate nel par. 4.3.1.

5.2.3 Gasolio

La voce “gasolio” raggruppa:

- gasolio per riscaldamento e altri usi di tipo domestico
- gasolio per altri usi termici settore commerciale o industriale
- gasolio per autotrazione
- gasolio agricolo.

Le fonti dati sono diverse:

- **gasolio riscaldamento e usi domestici:** è stato ricavato assumendo come dato “certo” il consumo per usi domestici del metano; questo consumo è stato attribuito alle caldaie alimentate a metano e presenti nell'archivio impianti dell'UCIT (Ufficio Controllo Impianti Termici) Srl della Provincia di Udine. Poiché l'archivio UCIT fornisce anche la potenza delle caldaie per tipo di combustibile utilizzato, si è ricavato un indicatore “potenza media operante” delle caldaie a metano dividendo il consumo per le ore medie di funzionamento a potenza nominale in un anno-tipo; questo dato, e cioè: funzionamento a potenza nominale per circa il 32% delle ore, è stato attribuito anche alle caldaie alimentate con gasolio, ricavandone il consumo annuo complessivo, pari a circa 214.300 litri.
- **gasolio per altri usi termici settore commerciale o industriale:** il dato del consumo “domestico”, nello stesso rapporto comunicato da AUSA Srl per il metano (80% Usi Domestici e 20% Usi Terziario e/o Industriale), è stato utilizzato per valutare i consumi per altri usi termici del settore commerciale o industriale, che risultano quindi pari a circa 42.860 litri.

In entrambi i casi non è stato ritenuto attendibile il dato desumibile dal Bollettino Petrolifero rapportato ai residenti: infatti il dato da Bollettino Petrolifero è circa 6 volte superiore.

D'altronde il dato fornito dai Rivenditori di combustibili liquidi è limitato ad un'unica ditta e pare, quindi, troppo basso; questo Fornitore dichiara 142.410 litri per il Domestico e pare essere un dato obiettivamente

parziale, essendoci sicuramente altri Fornitori, che, però, non acconsentono a comunicare i loro dati di vendita.

La Tabella successiva riassume i consumi di gasolio (esclusa l'autotrazione):

Tabella 25) Gasolio riscaldamento e altri usi termici: consumi del territorio comunale – 2009

Gasolio riscaldamento	Consumo 2009 (litri)
Usi Domestici e assimilabili	214.327
Terziario e Industriale	42.865
Totale	257.192

Fonte: Comune di Cervignano: questionario - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

- **gasolio autotrazione:** viene imputato solo il gasolio consumato nel territorio comunale; è stato utilizzato il dato INEMAR 2007 relativo al Traffico Lineare (TL) su ogni tipo di strada (urbana ed extraurbana) essendo quest'ultimo fortemente correlato agli spostamenti in ambito comunale. Questo dato è quasi il triplo in rapporto al dato ricavato dai questionari e proiettato sull'universo della popolazione comunale, pur se riferentesi, teoricamente, solo al traffico insistente sul territorio comunale; il dato dei consumi privati è stato ulteriormente rielaborato e integrato come descritto al paragrafo dedicato ai Trasporti.
- **gasolio agricolo:** è stato utilizzato il quantitativo rilevato per il 2011 dall'U.M.A. (Ufficio Meccanizzazione Agricola) della CCIAA di Udine, corretto in base all'anno ed ai suggerimenti forniti dallo stesso UMA e dall'amministrazione comunale.

Tabella 26) Gasolio: consumi del territorio comunale – anno 2009

Anno 2009	litri
Gasolio riscaldamento	257.192
Gasolio autotrazione utilizzato nel territorio	3.209.545
Gasolio agricolo	445.394
Totale	3.912.131

Fonte: Ministero S.E., Questionari indagine - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2.4 Benzina

La benzina ha un solo utilizzo e il dato, ricavato da INEMAR con una procedura analoga a quella seguita per il gasolio per autotrazione, è di 1.174.967 litri/anno.

5.2.5 GPL

Sono stati separati e rilevati o calcolati i dati relativi al GPL utilizzato per:

- usi termici,
- autotrazione;

a loro volta gli usi termici sono stati calcolati per:

- Usi Domestici, utilizzando il metodo adottato per calcolare i consumi di gasolio (par. 5.2.3)
- Usi diversi dagli Usi Domestici in Agricoltura, Industria e Terziario, utilizzando il metodo adottato per calcolare i consumi di gasolio per riscaldamento ed ulteriormente ripartito in base al n° di Unità Locali Attive.

Per l'autotrazione il dato INEMAR relativo al TL si è rivelato vicino al dato plausibile ricavato dai questionari e riparametrato in base ai veicoli a GPL circolanti, alla percorrenza media entro il territorio comunale ed alle ipotesi di traffico di passaggio.

Tabella 27) GPL: consumi del territorio comunale – anno 2009

Anno 2009	litri
GPL Agricoltura	8.305
GPL Industria	13.825
GPL Terziario	42.433
GPL Usi Domestici	322.813
GPL Trasporti	58.914
Totale	446.290

Fonte: Ministero S.E., Questionari indagine - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

5.2.6 Olio combustibile

Partendo dal dato provinciale del Bollettino Petrolifero e rapportandolo alla popolazione (l'olio combustibile è ancora utilizzato nel civile e nel terziario per usi riscaldamento oltre che nell'industria) si avrebbe un consumo di circa 334 t, che non vengono prese in considerazione nel presente bilancio, non essendoci riscontri a conferma del suo utilizzo in Cervignano.

5.2.7 Solare termico

Dalle risposte al questionario è emersa una discreta diffusione degli impianti solari a uso familiare per la produzione di acs; estendendo i risultati del campione al totale dei nuclei famigliari, si arriva ad una superficie complessiva superiore ai 2.800 m²; tuttavia, considerando che al questionario hanno risposto, come logicamente prevedibile, soprattutto le persone più sensibili e concretamente impegnate per la tutela ambientale, tale dato è stato dimezzato e di questo, salvo la disponibilità di dati più puntuali, se ne terrà conto nei successivi IME.

Si tratta comunque, seguendo il metodo di calcolo illustrato in Allegato, di circa 843 MWh termici.

5.2.8 Biomasse legnose

Il consumo è stato ricavato dai questionari distribuiti per rilevare i consumi domestici relativi all'anno 2011 ed esteso al territorio in proporzione ai nuclei famigliari totali.

Il consumo è stato imputato interamente al settore Usi Domestici, comprendente in questo caso anche l'Agricoltura ed il Terziario ed è risultato di oltre 5.000 t, pari ad un consumo pro-capite di 375 kg/anno, plausibile per un Comune con un settore agricolo ancora importante.

Per l'assoluta predominanza del legno in ciocchi e bricchetti rispetto al pellet tutto il materiale è stato valorizzato energeticamente con un p.c.i. di 4 kWh/kg.

Se ne deduce un contributo all'energia per riscaldamento e altri usi domestici superiore a 20.000 MWh.

5.2.9 Riepilogo consumi del territorio per vettore

Per poter confrontare i consumi di vettori energetici misurati normalmente con unità di misura pratiche (commerciali) differenti, si sono convertiti i consumi in MWh.

Ai vettori “tradizionali” è stato aggiunto il contributo in MWh termici apportato dagli impianti solari termici, così come i consumi di energia elettrica comprendono gli autoconsumi da FV.

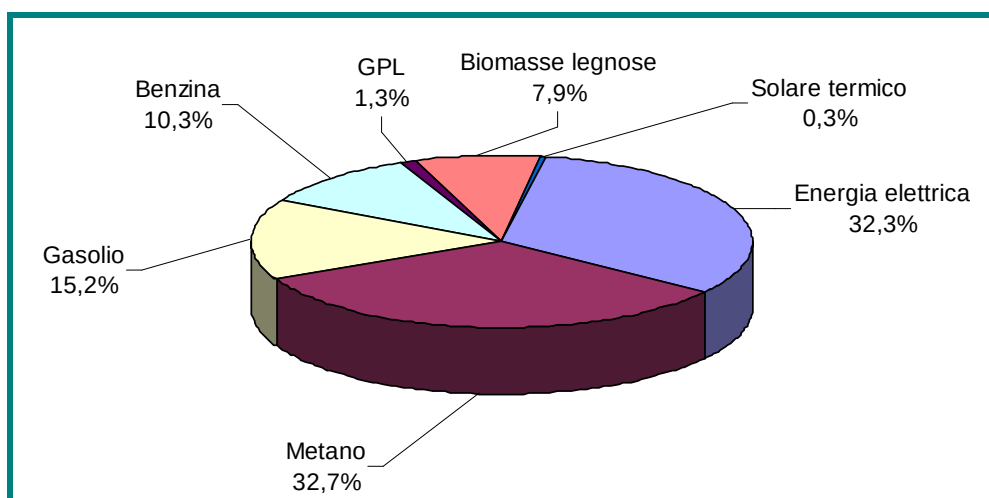
Tabella 28) Comune di Cervignano: consumi complessivi di energia per vettore energetico – anno 2009

Vettore	Quantità in U.T.	Unità tecniche	MWh
Energia elettrica	37.825	MWhe	82.218
Metano	8.686.856	Sm3	83.307
Gasolio	3.912.131	litri	38.730
Benzina	2.887.909	litri	26.280
GPL	446.290	litri	3.222
Biomasse legnose	50.321	q.li	20.128
Solare termico	843	MWh	843
Totali			254.728

Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

Appare evidente che il peso maggiore è legato al consumo di energia elettrica e metano, che hanno quasi l'identico “peso”, come si evince dalla Tabella 28 e dal Grafico 6 che riportano i consumi suddivisi per vettore e l'incidenza percentuale.

Grafico 6 – CONSUMI FINALI del TERRITORIO RIPARTITI PER VETTORE ENERGETICO (%)



Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

Nel grafico si evidenzia un dato interessante per quanto riguarda il consumo delle biomasse legnose.

5.3 CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO COMUNALE PER SETTORE

Questo paragrafo, in cui vengono analizzati i consumi energetici finali, per ciascun settore, dell'intero territorio comunale, 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 l'Amministrazione Comunale)
- industria
- agricoltura
- trasporti (comprende i consumi degli automezzi comunali e della raccolta RSU)

5.3.1 Usi domestici

I consumi domestici assommano complessivamente a 124.231 MWh.

Per l'energia elettrica ed il metano i dati sono stati ricavati principalmente dai dati forniti dai distributori locali e tramite un questionario distribuito ai cittadini.

Per la legna da ardere ed il solare termico ci si è basati essenzialmente sulle risposte al questionario.

Per i combustibili liquidi (gasolio e GPL) i consumi sono stati ricavati come descritto ai Par. 5.2.3 e 5.2.5.

In tabella 29 si riportano i consumi suddivisi per vettore relativi agli usi domestici per l'anno 2009, espressi in unità Tecniche ed in MWh per poterli confrontare.

Tabella 29) – Consumi Usi Domestici – 2009

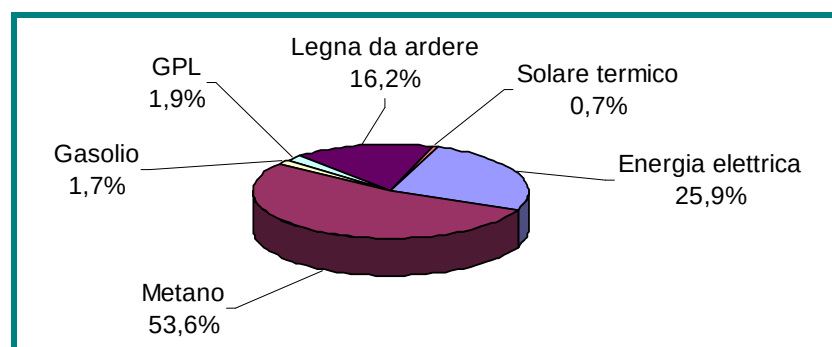
Consumi Usi Domestici	anno 2009	
	in U.T.	in MWh
Vettori		
Energia elettrica (MWh)	14.797	32.162
Metano (Nm ³)	6.949.485	66.646
Gasolio riscaldamento(l)	214.327	2.122
GPL (l)	322.813	2.331
Legna da ardere (t)	5.032	20.128
Solare termico (MWh)	843	843
Totale		124.231

Elaborazione APE – Agenzia Per l'Energia del FVG

L'energia elettrica include la quota parte dell'autoconsumo di energia FV.

Il Grafico 7 evidenzia il peso percentuale dei singoli vettori:

Grafico 7 – Ripartizione dei consumi energetici per USI DOMESTICI, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Come si evince dal Grafico 7 il vettore più utilizzato a livello domestico è il metano legato al riscaldamento delle abitazioni, alla produzione di acs e alla cottura dei cibi.

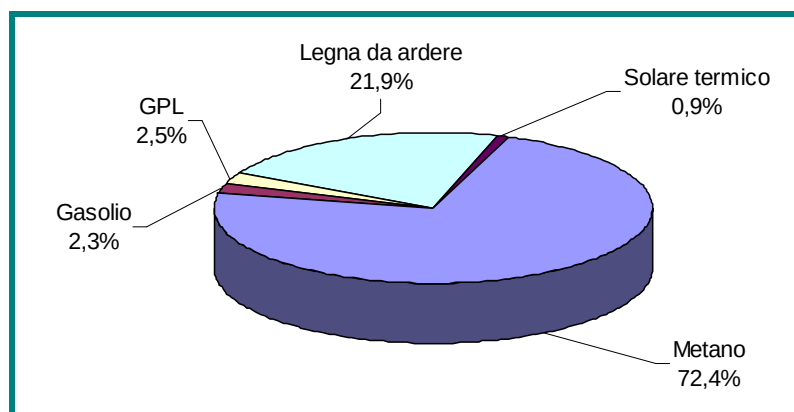
Da rimarcare il contributo della biomassa (legna e pellet).

I consumi elettrici rappresentano il 25,9% del totale, includendo il FV.

I consumi di gasolio ricavati dall'elaborazione dei dati come descritto nel par. 5.2.3, comprendono anche i consumi di tipo domestico del settore agricolo.

Concentrandosi sui consumi di **energia termica**, il Grafico 8 permette di evidenziare che, su un totale di 92.070 MWh, il principale vettore energetico utilizzato per il riscaldamento è il metano, seguito dalla legna da ardere, che ha un ruolo notevole e dal GPL, che risulta quasi alla pari con il gasolio.

Grafico 8 – USI DOMESTICI - RIPARTIZIONE DEI CONSUMI TERMICI, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

A livello locale, il settore agricolo potrebbe coprire, solo con la gestione delle colture legnose, tra cui la vite, circa il 39% del consumo stimato di biomassa per gli usi domestici, che includono anche il settore agricolo.

5.3.2 Terziario

Per il settore è stato possibile acquisire dai Fornitori solamente i consumi di energia elettrica, mentre per metano, gasolio e GPL si è proceduto ripartendo i consumi (ricavati come descritto nei relativi paragrafi) a livello comunale in proporzione alla potenza delle caldaie installate e alla numerosità delle unità locali attive.

L'energia elettrica comprende 3,43 MWh da fotovoltaico.

Nel 2009 non risultavano impianti solari termici nel settore.

In Tabella 30 si riportano i consumi delle attività commerciali e di servizi presenti sul territorio, evidenziando l'incidenza dell'Amministrazione comunale.

Tabella 30) – Consumi Energetici Settore Terziario per vettore – 2009

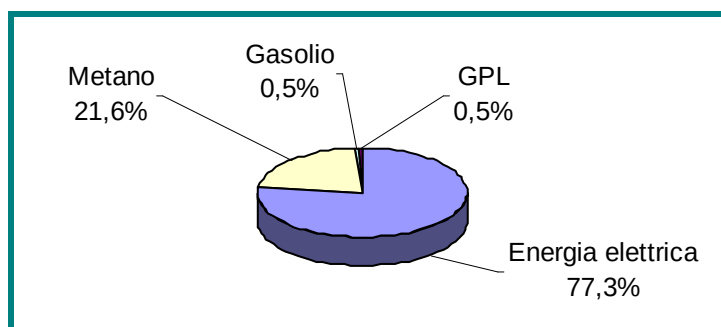
Vettore	Consumi MWh	di cui a carico del Comune	
		MWh	
Energia elettrica	45.010	4.406	9,8%
Metano	12.567	3.129	24,9%
Gasolio	320	0,0	0,0%
GPL	306	0,0	0,0%
Totali	58.203	7.535	12,9%

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

I consumi sono riportati nella stessa unità di misura "fisica"

Il Comune incide per circa il 13% sui consumi del settore e per quasi il 25% sul consumo di solo metano.

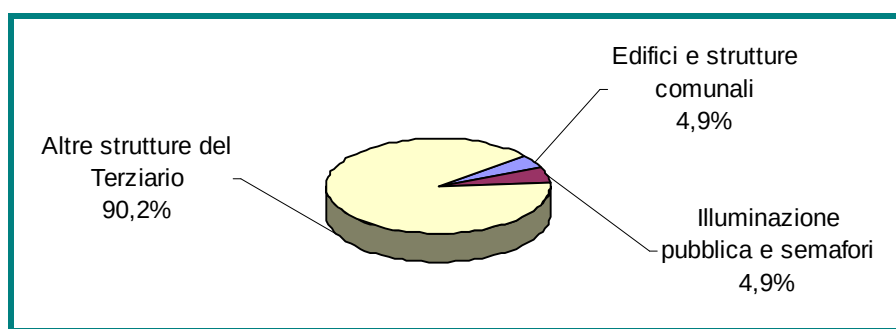
Grafico 9 – SETTORE TERZIARIO - Ripartizione dei consumi energetici per vettore, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Dal grafico 9 si evince che i consumi principali del Terziario sono di gran lunga quelli elettrici.

Grafico 10 – SETTORE TERZIARIO - Ripartizione dei consumi elettrici, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Analizzando il consumo dell'energia elettrica, Grafico 10, si osserva che la pubblica amministrazione pesa per quasi il 10% sui consumi finali elettrici del settore.

5.3.3 Industria e Artigianato

Il consumo di energia elettrica è fornito direttamente da ENEL.

Per il settore è stato possibile individuare i consumi di metano partendo dal dato di AUSA Srl e, per gasolio e GPL, come riportato nei rispettivi paragrafi, ripartendo poi i consumi tra Agricoltura, Industria e Terziario in base al n° di U.L. attive.

Dal Rapporto di LagunA21, le U.L. attive del settore Industria nel 2009 erano 273 di cui 121 Manifatturiere. In Tabella 31 si riportano i dati di consumo così ricavati.

Tabella 31) – CONSUMI ATTIVITÀ ARTIGIANALI/INDUSTRIALI, 2009 in MWh

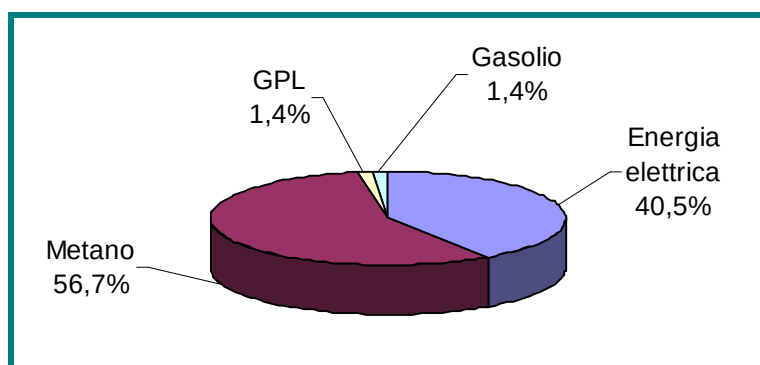
Vettore	MWh
Energia elettrica	2.925,6
Metano	4.094,6
GPL	99,8
Gasolio	104,3
Totale	7.224,3

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

L'energia elettrica NON comprende l'eventuale autoproduzione (autoconsumo) di energia FV, che non è possibile, da ATLASOLE, ripartire per tipo di Soggetto Responsabile.

Dal Grafico 11 si nota l'insolita preponderanza del metano: circa il 57%.

Grafico 11 – Settore INDUSTRIALE - Ripartizione dei consumi energetici, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Questo è un settore della realtà socio-economica del territorio Comunale su cui l'Amministrazione non intende intervenire.

5.3.4 Agricoltura

Per il settore agricolo si riportano di seguito i dati di consumo attribuibili alla categoria, considerando che il metano, il gasolio e le biomasse per usi di tipo domestico sono ricompresi nel macrosettore "Usi Domestici".

Il gasolio tipo agricolo è stato ricavato come riportato al paragrafo 5.2.3.

I consumi di GPL sono stati ricavati analogamente a quanto descritto per i settori Industriale e Terziario.

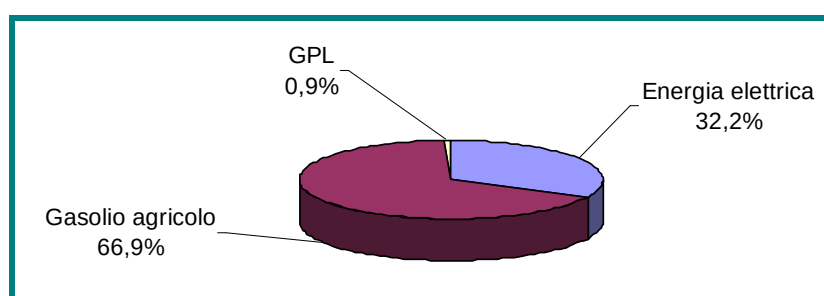
L'energia elettrica comprende l'autoproduzione da fotovoltaico di impianti oltre i 20 kWp.

Tabella 32) – Consumi settore AGRICOLO, 2009 in MWh

Vettori	Consumi in U.T.		MWh
Energia elettrica	981,0	MWhe	2.121
Gasolio agricolo	445.394	litri	4.409
GPL	8.305	litri	60
Totale			6.590

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Grafico 12 – Settore AGRICOLTURA - Ripartizione dei consumi energetici, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Per questo settore sarebbe interessante un confronto con l'Amministrazione per verificare l'ipotesi di una "autonomia" dello stesso dalle fonti fossili, visti i relativamente bassi consumi e la disponibilità di territorio, pur tenendo conto che, come accennato precedentemente, nel 2013 è entrato in funzione un impianto di cogenerazione a biomasse (Adriawatt Srl) alimentato da residui agroforestali provenienti anche dal territorio comunale.

5.3.5 Trasporti

I consumi energetici imputabili ai trasporti sono stati ricostruiti soprattutto in base ai dati INEMAR⁷, come ampiamente illustrato per i singoli combustibili, e tenendo conto del questionario distribuito alle famiglie e disaggregando poi i consumi dovuti ad altre utenze ed a particolari servizi, come illustrato dalla tabella seguente, riferita al gasolio.

Tabella 33) Comune di Cervignano – Consumo di gasolio per autotrazione nel 2009 (litri)

Totale litri consumati sul territorio di cui per:	3.209.545
Uso privato e commerciale locale	1.280.357
Veicoli comunali	30.152
Trasporto pubblico urbano e interurbano	37.543
Servizio raccolta RSU	11.006
Altro	1.850.488

Fonte: ARPA FVG, Comune di Cervignano, LA NET SpA - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Le tabelle per benzina e GPL, che non vengono riportate nel presente documento, sono del tutto analoghe alla presente relativa al solo gasolio.

Insignificante, relativamente al 2009, il consumo di metano per autotrazione sul territorio.

Di seguito viene presentato il dettaglio relativo ai consumi per la raccolta rifiuti e per il trasporto pubblico.

5.3.5.1 Raccolta rifiuti urbani (RSU)

Nell'ambito dei Trasporti è incluso il consumo imputabile ai mezzi dedicati alla raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani; infatti la raccolta differenziata incide sui consumi energetici in senso positivo in quanto il rifiuto raccolto per tipologia è riciclabile o riutilizzabile in buona misura e contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra imputabili sia alle discariche sia agli inceneritori del residuo indifferenziato, ma al contempo vanno evidenziati i consumi energetici conseguenti a livello comunale.

Si riporta, quindi, il prospetto delle raccolte differenziate come risultanti dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA) per Agenda 21 (Laguna21) e, nella Tabella 35, i consumi dei mezzi impiegati per le raccolte ed il conferimento agli impianti, limitatamente alle tratte entro i confini del territorio comunale.

Tabella 34) Comune di Cervignano – Andamento raccolta differenziata 2008 – 2010

	Abitanti	Totale RU Prodotti (t/anno)		Totale RU indifferenziati (t/anno)		Totale RD (t/anno)		
		valore	Var. rispetto anno prec.	valore	Var. rispetto anno prec.	valore	% sul totale	Var. rispetto anno prec.
2008	13.446	6.342,8	0,73%	3.748,9	-7,63%	2.593,9	40,89%	15,06%
2009	13.425	5.997,8	-5,44%	3.729,7	-0,51%	2.268,2	37,82%	-7,53%
2010	13.590	6.845,0	14,12%	4.178,7	12,04%	2.666,3	38,95%	3,01%

Fonte: Comune di Cervignano, RSA di Agenda21 - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

⁷ Si veda nota 5 a pagina 8

Tabella 35) Prospetto dei giri di raccolta e conferimento dei RSU e relativi consumi di gasolio

tipologia rifiuto	N° raccolte x sett.	km x giro	di cui in territorio	km x trasporto a impianto	di cui in territorio	tot. raccolte x anno	tot. km x anno in territorio	consumo specifico (km/l)	Consumo annuo (litri)
RSU	2,5	89	64	32	14	130	10140	2,5	4.056,00
Plastica	2	82	57	52	14	104	7384	3	2.461,33
FORSU	2	62	37	32	12	104	5096	4,5	1.132,44
Vetro	1	29	29	206	14	52	2236	2,5	894,40
Carta	2	82	57	52	14	104	7384	3	2.461,33
Totali						494	32.240		11.005,51

Fonte: LA NET SpA e Comune di Cervignano - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

N.B.: Non ci sono state variazioni significative nei giri di raccolta tra il 2009 ed il 2011

Il totale dei km percorsi all'interno del territorio comunale, ai fini del calcolo delle emissioni, è di circa 65 per ogni giro di raccolta ed il consumo annuo (2011) è di circa **11.000** litri di gasolio, mentre il consumo complessivo fino ai centri di raccolta e/o smaltimento ammonta a oltre **22.500** litri.

5.3.5.2 Trasporto pubblico urbano ed interurbano

Il dato è stato ricostruito considerando gli orari delle corse programmate in tutto l'anno dalle due Aziende di Trasporto Pubblico operanti su Cervignano: SAF SpA di Udine e APT SpA di Gorizia e considerando, anche in questo caso, consumi medi e percorrenze medie all'interno del territorio comunale.

La Tabella 36 riporta il calcolo del gasolio consumato per questo servizio:

Tabella 36) – Consumo di gasolio per il trasporto pubblico nel 2009 (litri)

corse/g	km/corsa	gg	totale km	km/l	litri
30	12	365	131.400	3,5	37.543

Fonte: SAF SpA e ATP SpA - Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Infine, il quadro complessivo risultante dei consumi di carburanti è riportato in Tab. 37:

Tabella 37) – CONSUMI ENERGETICI DA TRASPORTI

Consumi per i trasporti in territorio di Cervignano				di cui a carico del Comune	
Vettori	U.T.		MWh	MWh	
Benzine	2.887.909	l	26.280	115	0,4%
Gasolio	3.209.545	l	31.774	298	0,9%
GPL	58.914	l	425		
Metano	0	m3			
Totali			58.480	413	0,7%

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

I consumi dei Servizi pubblici, complessivamente pari a 893,81 MWh, incidono per l'1,5% del settore, ma l'Amministrazione, limitatamente ai propri automezzi, incide solamente per lo 0,7% sul totale.

Questo è un settore della realtà socio-economica del Comune su cui l'Amministrazione non intende intervenire se non per quanto riguarda i propri consumi e i servizi pubblici, interfacciandosi con le Aziende operanti sul territorio (SAF, ATP, LA NET).

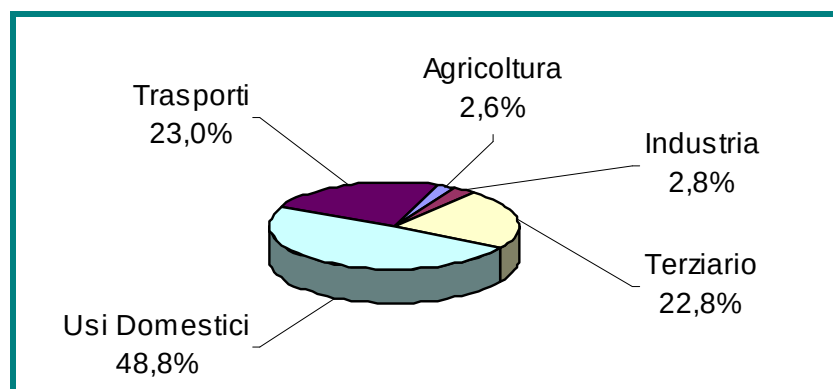
5.3.6 SINTESI DEI CONSUMI PER MACROCATEGORIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE, 2009

Tabella 38) –CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE NEL TERRITORIO DEL COMUNE, 2009

Usi finali	MWh
Agricoltura	6.590
Industria	7.224
Terziario	58.203
Usi Domestici	124.231
Trasporti	58.480
Totale	254.728
Totale senza trasporti	196.249

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Grafico 13 - Ripartizione dei consumi per settore, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Il comparto Usi Domestici è quello maggiormente energivoro, richiedendo circa il 49% dei consumi totali, seguito dai Trasporti e dal Terziario con circa il 23% ciascuno.

Molto marginale il contributo del settore Industriale.

Il settore Terziario e quello dei Trasporti meritano una suddivisione per evidenziare la quota di consumo attinente all'Amministrazione ed ai servizi pubblici a rete, come dettagliato in Tab. 39:

Tabella 39) –CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE NEL TERRITORIO DEL COMUNE, 2009

Usi finali	MWh
Agricoltura	6.590
Industria	7.224
Usi Domestici	124.231
Terziario commerciale e servizi, di cui:	58.203
Edifici pubblici e servizi vari	5.323
Illuminazione pubblica e semafori	2.212
Trasporti, di cui:	58.480
Parco veicoli comunali	413
Trasporto pubblico	372
Raccolta rifiuti urbani	109
TOTALE	254.728

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Nella Tab. 40 e nel grafico 14 si riportano i consumi del territorio comunale di quei settori e sotto-settori verso i quali presumibilmente potranno concretizzarsi gli interventi dell'Amministrazione per una riduzione dei consumi di fonti fossili e, quindi, di emissioni di gas-serra.

Tabella 40) –CONSUMI ENERGETICI PER I SETTORI COINVOLTI NEL **PAES** DEL COMUNE, 2009

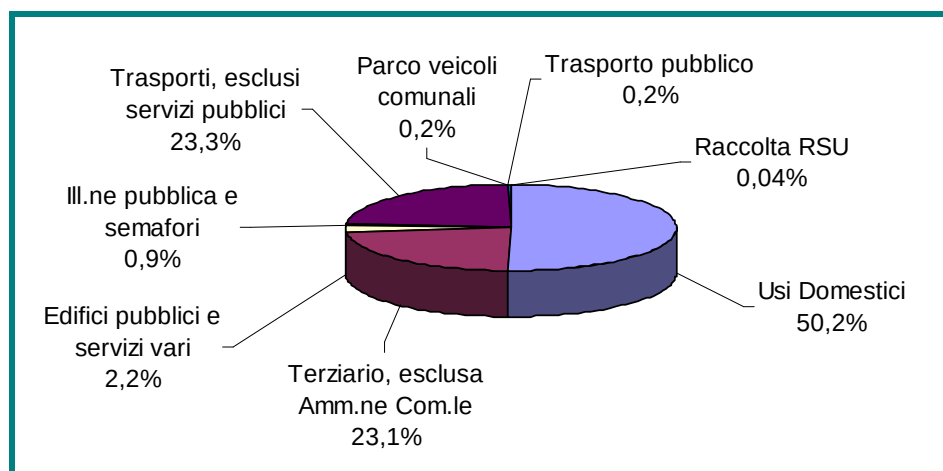
Usi finali	MWh
Usi Domestici	124.231
Terziario: agricoltura, commerciale e servizi, di cui:	64.793
• Edifici pubblici e servizi vari	5.323
• Ill.ne pubblica e semafori	2.212
Trasporti, di cui:	58.480
• Parco veicoli comunali	413
• Trasporto pubblico	372
• Raccolta rifiuti urbani	109
Totale	247.504

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Si noti che il settore Agricoltura viene inglobato, per convenzione, nel settore Terziario.

Come evidenziato nel grafico successivo, la redistribuzione dei consumi vede una prevalenza marcata del settore Usi Domestici, con oltre il 50% seguito dal Terziario commercio/servizi con il 26,8 %.

Grafico 14 – Ripartizione dei consumi inseriti nel PAES per settore, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

In questo insieme il consumo diretto attribuibile all'Amministrazione è pari al 3% circa, che diventa il 3,45% includendo i servizi pubblici a rete.

5.4 OFFERTA ENERGETICA LOCALE DEL TERRITORIO COMUNALE

Dall'analisi del territorio non risultano presenti impianti per la produzione di energia da fonte fossile tradizionale.

Le fonti di produzione di energia sviluppate sul territorio sono:

1. fotovoltaica
2. solare termica
3. biomasse legnose, intese come residuali delle colture arboree e poco più.

In tabella è riportato il contributo energetico fornito dal fotovoltaico, ricavati dal database ATLASOLE del GSE (Gestore dei Servizi Energetici) e relativi agli impianti incentivati tramite il Conto Energia; sono riportati i dati per il quinquennio 2008-2012.

La suddivisione della produzione fotovoltaica è stata fatta assumendo che:

- gli impianti fino a 6 kWp siano ad uso privato (domestico)
- quelli tra 6 e 20 kWp appartengano al settore Terziario
- quelli oltre i 20 kWp rientrino nel settore Agricoltura.

Al 2009, anno di riferimento per l'IBE, non risultano installati impianti sulle utenze dell'Amministrazione.

Tabella 41) – CONTRIBUTO ENERGETICO FORNITO DAL FOTOVOLTAICO

	2008	2009	2010	2011	2012
N° impianti realizzati	6	11	52	87	55
N° impianti cumulati	8	19	71	158	213
Potenza annua (kWp)	77,2	103,4	537,2	1.547,6	3.324,0
Potenza cumulata (kWp)	87,1	190,5	727,6	2.275,2	5.599,2
Produzione media (kWh) ^(*)	50.455	156.174	497.154	1.646.953	4.392.250
Autoconsumo medio (kWh) ^(**)	5.729	24.503	97.880	286.183	765.121

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 1.200 kWh/anno per kWp installato, secondo la prassi.

^(**) Si è considerato un autoconsumo medio del 30%, per gli impianti fino a 20 kWp e del 10% per gli altri (in genere impianti a terra o su strutture per l'agricoltura), in quanto gli impianti a terra, normalmente, sono pensati per vendere tutta l'energia prodotta.

Impianti solari termici

Come già descritto al Par. 5.2.7. nel 2011, seguendo il metodo di calcolo illustrato in Allegato, si è avuta una produzione equivalente a 843 MWh termici.

Dal 2008 ad oggi, il numero di impianti è cresciuto pochissimo, pertanto si ritiene questo dato corretto anche per il 2009.

Biomasse legnose

Non è possibile fornire dati sulla produzione locale di legna da ardere, ma è certamente una pratica diffusissima in agricoltura e stime prudenziali porterebbero a valutarla in 3 t/ha, mediamente, per la SAU relativa a legnose agrarie (circa 650 ha), tra le quali i vigneti, oltre a filari alberati e verde ornamentale.

Si tratterebbe di almeno 1.850 t = 7.800 MWh/anno a km zero, con beneficio sulle emissioni, stimate attualmente in 0,2 kg/kWh.

5.5 BILANCIO TRA DOMANDA E OFFERTA ENERGETICA LOCALE

L'offerta di energia solare del Comune di Cervignano è costituita essenzialmente da impianti per la produzione di energia termica e poca (2009) energia elettrica fotovoltaica, con un contributo piuttosto ridotto rispetto alle esigenze energetiche rilevate.

Il contributo totale della **produzione** da fonti rinnovabili (circa 1.180 MWh), escludendo la biomassa, rappresenta lo **0,6%**, se confrontato con il consumo al 2009 (escludendo tutti i trasporti) pari a circa 196.250 MWh.

Nel 2012, a parità di consumi questo rapporto sale al **5,3%** grazie esclusivamente al FV.

La biomassa locale aggiungerebbe 7.800 MWh, però, molto probabilmente, una parte di questa biomassa confluisce nel già citato impianto "Adriawatt" per la produzione esclusiva (almeno per il momento) di energia elettrica destinata alla vendita.

5.6 QUADRO RIASSUNTIVO DEI CONSUMI ENERGETICI

Si riporta un quadro di sintesi dei risultati del bilancio energetico. Tali dati faciliteranno la comprensione della trattazione dell'inventario di base delle emissioni di CO₂, riportato nel paragrafo successivo.

La seguente Tabella 42 si riferisce a tutto il territorio, ma sono evidenziati, nel macrosettore Terziario e nei Trasporti, i consumi relativi alla sola amministrazione comunale.

Tutti i dati sono relativi all'anno 2009, scelto come anno di riferimento per l'elaborazione dell'IBE.

Nella tabella si possono rilevare i consumi per singolo vettore, ovviamente omogeneizzati in kWh.

Tabella 42) – QUADRO DEI CONSUMI ENERGETICI PER USO FINALE NEL TERRITORIO DEL COMUNE

Usi finali	Vettori	MWh
Agricoltura	en.el.	2.121
	gasolio	4.409
	GPL	60
Industria	en.el.	2.926
	metano	4.095
	gasolio	104
	GPL	100
Usi Domestici	en.el.	32.162
	metano	66.646
	gasolio	2.122
	GPL	2.331
	legna	20.128
	solare termico.	843
Terziario commerciale e servizi (escluso pubblico)	en.el.	40.604
	metano	9.438
	gasolio	320
	GPL	306
Edifici pubblici e servizi vari	en.el.	1.652
	metano	2.557
Impianti sportivi	en.el.	542
	metano	572
Illuminazione pubblica e semafori	en.el.	2.212
Trasporti	benzina	26.165
	gasolio	30.995
	GPL	425
Parco veicoli comunali	benzina	115
	gasolio	298
Trasporto pubblico	gasolio	372
Servizio raccolta RSU	gasolio	109
Totale		254.728

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

I consumi energetici del territorio comunale per l'anno 2009, al netto dei consumi relativi al settore trasporti pubblici, privati e commerciali, assommano a 196 249 MWh.

Questo significa che i Trasporti, a livello comunale, incidono per il 23% dei consumi in MWh.

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 (CO₂eq).

Dopo l'esposizione del quadro generale suddiviso per emissioni a carico dell'Amministrazione ed emissioni complessive del territorio, si analizzeranno le emissioni di quei settori e di quelle categorie di utenze per le quali l'Amministrazione ha la possibilità di incidere concretamente per la loro riduzione.

6.1 Inventario delle emissioni in capo al Comune

Inventario in relazione ai vettori energetici utilizzati: Tab. 43:

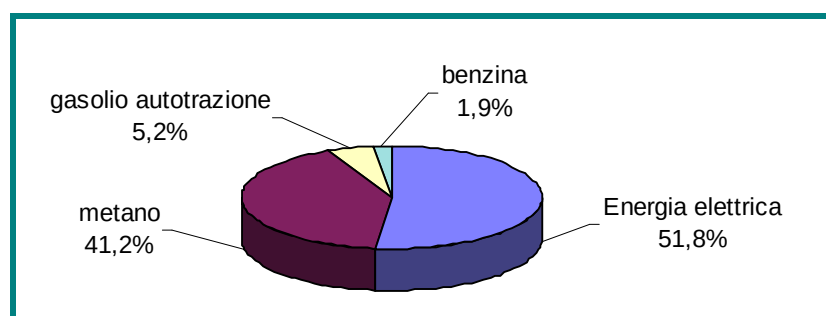
Tabella 43) Amministrazione comunale di Cervignano: vettori impiegati e relative emissioni di CO₂

Amm.ne Com.le: consumi di vettori energetici ed emissioni di CO₂ - anno 2009			
Vettore energetico	Quantità in U.T.	Quantità in MWh	CO ₂ (t)
Energia elettrica (kWh)	2.026.279	4.406	794
Metano (Nm ³)	326.254	3.129	632
Gasolio riscaldamento (litri)	-	-	-
Gasolio autotrazione (litri)	30.152	298	80
Benzina (litri)	12.603	115	29
GPL riscaldamento (litri)	-	-	-
Biomasse (q.li)	-	-	-
TOTALI		7.948	1.535

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

L'inventario non comprende i servizi pubblici a rete: servizio di raccolta RSU e trasporto pubblico locale. Il grafico successivo evidenzia l'importanza dei consumi elettrici per le emissioni:

Grafico 15 – Ripartizione delle emissioni dell'Amm.Comunale per vettore, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Il dettaglio per settore di impiego, comprendente i servizi di raccolta RSU e di trasporto pubblico, è riportato in Tab. 44:

Tabella 44) Comune di Cervignano: emissioni di CO₂ per settori di utilizzo del Comune e dei servizi pubblici

Settore d'impiego	vettore	MWh	CO ₂ (t)
Edifici pubblici e servizi vari	en. el.	1.652,3	297,6
	metano	2.556,8	516,5
Illuminazione pubblica e semafori	en. el.	2.211,9	398,3
Strutture sportive	en. el.	541,7	97,6
	metano	572,0	115,5
	gasolio	-	-
	GPL	-	-
Autoveicoli comunali	benzina	114,7	28,56
	gasolio	298,5	79,7
	GPL	-	-
Altri servizi tecnologici comunali	en. el.	0,4	0,1
Servizio raccolta RSU	gasolio	109,0	29,1
Trasporto pubblico	gasolio	372	99,2
TOTALI		8.428,4	1.662,1

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Le emissioni di pertinenza della sola Amm.ne Comunale (senza servizi a rete) ammontano a 1.533,7 t/anno.

6.2 Inventario delle emissioni del territorio comunale

Bilancio per vettori:

Tabella 45) Territorio di Cervignano: vettori impiegati e relative emissioni di CO₂

Consumi del territorio ed emissioni di CO ₂ - anno 2009			
Vettore	Quantità in U.T.	MWh	Emissioni CO ₂
Energia elettrica (*)	37.825,3	82.218	14.802,5
Metano	8.686.856,0	83.307	16.828,0
Gasolio	3.912.130,6	38.730	10.340,9
Benzina	2.887.908,8	26.280	6.543,7
GPL	446.289,6	3.222	744,3
Biomasse legnose	50.320,6	20.128	4.026
Solare termico	843,3	843	0
Totali		254.728	53.285,1

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

(*) Comprende l'autoconsumo da FV

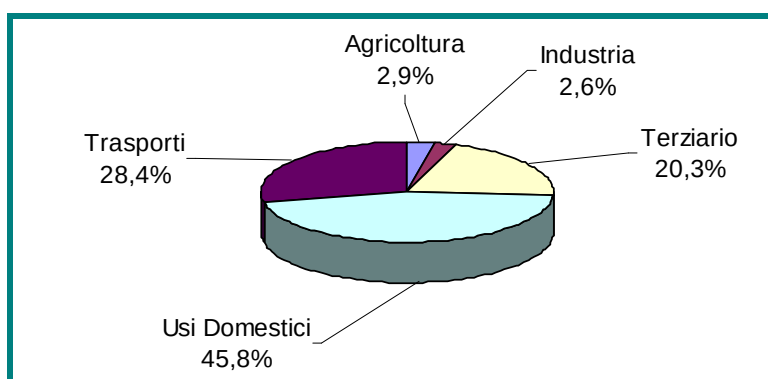
Bilancio per macrosettori:

Tabella 46) Territorio di Cervignano: macrosettori e relative emissioni di CO₂

Macrosettore	MWh eq.	Emissioni CO ₂
Agricoltura	6.590,0	1.571,2
Industria	7.224,3	1.404,9
Terziario	58.202,8	10.800,2
Usi Domestici	124.231,5	24.383,1
Trasporti	58.479,8	15.125,8
Totale	254.728	53.285,1

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Grafico 16 – Ripartizione delle emissioni del territorio per macrosettore, 2009



Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

Tabella 47) – Quadro di dettaglio delle emissioni per settore e per vettore con evidenza del contributo dell'Amministrazione e dei servizi pubblici.

Macrosettore	Vettore	MWh	CO ₂ (t)
Agricoltura	en. el.	2.121	381,9
	gasolio	4.409	1.177,3
	GPL	60	13,9
Industria	en. el.	2.926	526,9
	metano	4.095	827,1
	GPL	100	23,1
	gasolio	104	27,8
Usi Domestici	en. el.	32.162	5.792,2
	metano	66.646	13.462,4
	gasolio	2.122	566,5
	GPL	2.331	538,4
	legna	20.128	4.025,6
	solare term.	843	-
Terziario commerciale e servizi (escluso Comune e servizi pubblici)	en. el.	40.604	7.312,6
	metano	9.438	1.906,5
	gasolio	320	85,5
	GPL	306	70,8
Edifici pubblici e servizi vari	en. el.	1.652	297,6
	metano	2.557	516,5
Illuminazione pubblica e semafori	en. el.	2.212	398,3
Strutture sportive	en. el.	542	97,6
	metano	572	115,5
Autoveicoli comunali	benzina	115	28,6
	gasolio	298	79,7
Servizio raccolta RSU	gasolio	109	29,1
Trasporto pubblico	gasolio	372	99,2
Trasporti (esclusi mezzi comunali, raccolta RSU e trasporto pubblico)	benzina	26.165	6.515,2
	gasolio	30.995	8.275,8
	GPL	425	98,3
TOTALI		254.728	53.289,7

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

In questo quadro generale le emissioni a carico dell'Amministrazione sono il 2,9% del totale. La produzione di CO₂ pro capite risulta essere di circa 3,97 tonnellate/anno.

6.3 Quadro finale dei fabbisogni energetici e delle relative emissioni ai fini del PAES

Ai fini del bilancio sono stati considerati:

- i consumi in capo all'Amministrazione, tutti;
- i consumi per Usi Domestici;
- i consumi del settore Terziario che comprende il settore Agricolo;
- i consumi del settore Trasporti.

L'esclusione del settore Industria è stata fatta considerando l'impossibilità per l'Amministrazione ed i cittadini di promuovere ed attuare azioni dirette di riduzione dei consumi energetici in tale ambito.

Tabella 48) – Scenario delle emissioni per settore che rientrano nel PAES dell'Amministrazione

Settori	MWh	Emissioni di CO ₂
Amministrazione Comunale e servizi pubblici	8.428,4	1.662,1
Usi domestici	124.231	24.385,2
Terziario e Agricoltura	57.258,1	10.948,4
Trasporti	57.586,0	14.889,2
TOTALI	247.503,9	51.884,8

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

E' evidente il "peso" del macrosettore "Usi Domestici" pari a circa 24.400 t/anno di CO₂.

Tabella 49) – Dettaglio delle emissioni per settore e per vettore che rientrano nel PAES dell'Amministrazione

Settore	Vettore	MWh	Emissioni di CO ₂
Usi Domestici	en. el.	32.162	5.792,2
	metano	66.646	13.462,4
	gasolio	2.122	566,5
	GPL	2.331	538,4
	legna	20.128	4.025,6
	solare term.	843	-
Terziario e agricoltura, esclusi servizi pubblici comunali e a rete	en. el.	42.724	7.694
	metano	9.438	1.906
	gasolio	4.729	1.263
	GPL	366	85
Edifici pubblici e servizi vari	en. el.	1.652,3	297,6
	metano	2.556,8	516,5
Illuminazione pubblica e semafori	en. el.	2.211,9	398,3
Strutture sportive	en. el.	541,7	97,6
	metano	572,0	115,5
Trasporti (esclusi mezzi comunali, raccolta RSU e trasporto pubblico)	benzina	26.165,3	6.515,2
	gasolio	30.995,4	8.275,8
	GPL	425,4	98,3
Autoveicoli comunali	benzina	114,7	28,6
	gasolio	298,5	79,7
Servizio raccolta RSU	gasolio	109,0	29,1
Trasporto pubblico	gasolio	371,7	99,2
TOTALI		247.504	51.884,8

Elaborazione: APE - Agenzia per l'Energia del FVG

In questo quadro le emissioni dell'Ente, compresi i servizi pubblici a rete, "pesano" per circa 1.662 t/anno, pari al 3,2 % del totale ed al 15,4 % del settore Terziario.

Escludendo i servizi a rete, le emissioni a carico dell'Amministrazione si riducono rispettivamente al 3% ed al 14,2%.

La produzione di CO₂ pro capite, considerando solamente i settori inclusi nel PAES, risulta essere di circa 3,86 tonnellate/anno.

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.

7 ALLEGATO I

TABELLA A. Fattori di emissione standard di CO₂

Tipo di vettore	Tonnellate di CO ₂ /MWh
Energia elettrica (2009)	0,392 (*)
Metano	0,202
GPL	0,231
Gasolio (tutti i tipi)	0,267
Benzina	0,249
Legno ^(a)	0,2
Fotovoltaico	0

(*) Attenzione: è riferito a MWh elettrici!

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.

^(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 (legna e pellet), è stato utilizzato un valore medio di 0,200 t CO₂/MWh.

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

	Metano	GPL	Gasolio	Benzina
Massa volumica	0,720	0,565	0,835	0,746 (s.p.)
p.c.i.	8.250 kcal/Sm ³	11.000 kcal/kg	8517 kcal/l	7833 kcal/l
	9,59 kWh/Sm ³	7,22 kWh/l	9,9 kWh/l	9,1 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
Contenuto idrico	20%	10%
p.c.i. medio	4 kWh/kg	5 kWh/kg

Fonte: AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali

TABELLA D. Fattori di conversione delle unità di energia

Da	a	TJ	MWh	Tep
1 TJ		1	277,8	23,88
1 MWh		0,0036	1	0,086
1 Tep		0,04187	11,63	1

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

Fattore di conversione per l'energia elettrica: 1 MWh = 0,187 tep (anziché 0,086 del MWh_{te})

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

EQUAZIONE A. Fattore di emissione locale di CO₂ per l'energia elettrica al 2009

Il fattore di emissione locale per l'elettricità è stato calcolato utilizzando la seguente equazione, così come indicato dalle linee guida della Comunità Europea:

$$FEE = [(CTE - PLE) * FENEE] / CTE^{(a)} \quad \text{in cui:}$$

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 2009 = 0,394 t CO₂/MWh_e

Consumo totale di elettricità al 2009 = 37.799 MWh_e

Produzione locale di elettricità al 2009 = 156,17 MWh_e

ne deriva un **FEE = 0,392 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) $\leq 20^\circ\text{C}$

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).

Per esempio: la produzione di un pannello CSL 20 R Riello da 2 m^2 di superficie lorda è di 1.380 kWh/anno che significano 690 kWh/m^2 per anno (considerando un'inclinazione di 30° e orientamento a Sud).

Si consideri che non tutta l'energia è disponibile (in 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 dal solare termico sulla base dei dati raccolti con i questionari distribuiti alla popolazione si è considerato che $1,5\text{ m}^2$ di pannello soddisfa il 75,2% del fabbisogno di acs a persona, pari a circa 590 kWh/anno per m^2 di pannello.

Tale valore, che rappresenta la quota di fabbisogno soddisfatta dal solare termico, è stato considerato come produzione di energia per m^2 installato.