

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

DEL COMUNE DI: CENESELLI



Patto dei Sindaci



- AGOSTO 2015 -



PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE DEL COMUNE DI CENESELLI

10/08/2015

COMMITTENZA:

COMUNE DI CENESELLI

Il sindaco: Marco TROMBINI

Il responsabile dell'area tecnica: Stefano MANFREDI

GRUPPO DI LAVORO:

PUAM STUDIO ASSOCIATO

Dott.Urb. Alessandra MENEGHETTI

Dott.Urb. Paola SARTORI

Corso del Popolo, 95 45100 Rovigo

Tel/fax 0425.211.63

e-mail: info@puam.it

www.puam.it

Collaboratori:

Arch. Paes. Chiara CABERLETTI

Dott. Urb. Federica SANTI

Dott. Urb. Francesco FINOTTO



INDICE

L'IMPEGNO DEL COMUNE DI CENESELLI.....	7
1 METODOLOGIA E BANCHE DATI	9
1.1 ANNO DI RIFERIMENTO	10
1.2 BANCHE DATI	10
2 ANALISI TERRITORIALE.....	12
2.1 IL TERRITORIO	12
2.2 GLI ASPETTI CLIMATICI	12
2.2.1 PRECIPITAZIONI	16
2.2.2 RADIAZIONE SOLARE GLOBALE	16
2.2.3 ANEMOLOGIA	18
2.3 LA POPOLAZIONE.....	19
2.4 IL TRASPORTO	23
2.4.1 IL TRASPORTO SOSTENIBILE.....	26
2.5 IL SETTORE PRODUTTIVO, AGRICOLTURA E TERZIARIO	28
2.5.1 LA PRINCIPALE VOCAZIONE DEL TERRITORIO	30
2.6 LA RESIDENZA.....	34
2.6.1 LA DATAZIONE DEGLI EDIFICI	34
2.6.2 ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI.....	36
2.7 EDIFICI, ATTREZZATURE ED IMPIANTI COMUNALI	41
2.8 L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	43
2.9 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	43
2.10 LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	45
3 LA BEI.....	46
3.1 SCELTA DEI FATTORI DI EMISSIONE	46
3.2 CALCOLO DELLE EMISSIONI	49
3.2.1 PARCO EDILIZIO, ATTREZZATURE E GLI IMPIANTI COMUNALI	49
3.2.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	52
3.2.3 PARCO AUTO COMUNALE E TRASPORTI PUBBLICI	52
3.2.4 I SETTORI ECONOMICI.....	53
3.2.5 EDIFICI RESIDENZIALI.....	55
3.2.6 TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	56
3.2.7 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	56
3.2.8 CONSUMI ED EMISSIONI TOTALI	58
3.2.1 VALORI DI EMISSIONE PRO CAPITE	71



4	GLI INDICATORI	74
4.1	INDICATORI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	74
4.1.1	<i>Indicatore: estensione su consumo</i>	75
4.1.2	<i>Consumi illuminazione Pubblica pro-capite</i>	75
4.2	INDICATORE CONSUMI ELETTRICI DEL CIMITERO	77
4.3	INDICATORI EDIFICI PUBBLICI	79
4.3.1	<i>Le scuole: consumi energetici su alunno</i>	79
4.3.2	<i>Le sedi municipali: consumi energetici su dipendente comunale</i>	81
	ALLEGATO 1 - LA DATAZIONE DEGLI EDIFICI DEL TERRITORIO	83

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Valore medio annuale delle massime temperature rilevate nella stazione di Bagnolo di Po, Sant'Ubano, Lusìa, Masi, San Bellino e Trecenta (Fonte ARPAV).....	14
Figura 2	Valore medio annuale delle minime temperature rilevate nella stazione di Bagnolo di Po, Sant'Ubano, Lusìa, Masi, San Bellino e Trecenta (Fonte ARPAV).....	14
Figura 3	Valore medio annuale delle medie temperature rilevate nella stazione di Bagnolo di Po, Sant'Ubano, Lusìa, Masi, San Bellino e Trecenta (Fonte ARPAV).....	15
Figura 4	Andamento delle precipitazioni annue. Fonte dati Arpav	16
Figura 5	Andamento della radiazione solare. Fonte dati Arpav	17
Figura 6	Velocità del vento media mensile anno 2013 (fonte ARPAV)	18
Figura 7	Variazione percentuale della popolazione	19
Figura 8	Andamento demografico della popolazione 2002-2013	19
Figura 9	Numero di famiglie residenti 2003-2013.....	20
Figura 10	Componenti medi famiglie 2003-2013	21
Figura 11	Popolazione per classi di età Comune di Ceneselli	22
Figura 12	Saldo migratorio Comune di Ceneselli	22
Figura 13	Ripartizione modale degli spostamenti sistematici comune di Ceneselli	24
Figura 14	Rappresentazione matrice O/D spostamenti sistematici. dati ISTAT 2011	25
Figura 15	Localizzazione delle piste ciclopedonali	27
Figura 16	Dimensione delle aziende agrarie e grado d'istruzione del capo azienda, dati ISTAT 2010	31
Figura 17	Distribuzione percentuale dell'utilizzo della SAU tra le varie classi di colture, dati ISTAT 2010	31
Figura 18	Legenda carte datazione edifici.....	34
Figura 19	Il territorio di Ceneselli	35
Figura 20	consumo E.E. 2011 - 2013 Pro Capite nel Comune di Ceneselli	37
Figura 21	consumo E.T. 2011 e 2013 Pro - Capite nel comune di Ceneselli	39
Figura 22	numero impianti fotovoltaici censiti da Atlasole nel comune di Ceneselli	43
Figura 23	potenza impianti fotovoltaici censiti da Atlasole nel comune di Ceneselli	44
Figura 24	Istogramma delle emissioni di CO ₂ del parco edilizio ed impiantistico comunale, suddiviso per anni e categorie.....	50
Figura 25	Emissioni di anidride carbonica nei due anni di riferimento.....	51
Figura 26	Emissioni di CO ₂ dei settori produttivi.....	54
Figura 27	Emissioni percentuali dei settori produttivi	55



Figura 28 Consumo energetico per categoria anno 2011	59
Figura 29 Istogramma consumo energetico in MWh per categoria anno 2011.....	59
Figura 30 Consumo energetico per fonte anno 2011	60
Figura 31 Istogramma consumo energetico in MWh per fonte anno 2011	60
Figura 32 Emissioni di CO ₂ per categoria anno 2011	61
Figura 33 Istogramma emissioni di CO ₂ per categoria anno 2011.....	62
Figura 34 Emissioni di CO ₂ per fonte anno 2011	63
Figura 35 Istogramma emissioni di CO ₂ per fonte anno 2011	63
Figura 36 Consumo energetico per categoria anno 2013	65
Figura 37 Istogramma consumo energetico in MWh per categoria anno 2013.....	65
Figura 38 Consumo energetico per fonte anno 2013	66
Figura 39 Istogramma consumo energetico in MWh per fonte anno 2013	66
Figura 40 Emissioni di CO ₂ per categoria anno 2013	68
Figura 41 Istogramma emissioni di CO ₂ per categoria anno 2013.....	68
Figura 42 Emissioni di CO ₂ per fonte anno 2013	69
Figura 43 Istogramma emissioni di CO ₂ per fonte anno 2013	69
Figura 44 Emissioni totali del comune di Ceneselli nei due anni di riferimento.....	70
Figura 45 Emissioni di CO ₂ nel 2013, ed emissioni pro capite 1990-2013 in tonnellate (TRENDS IN GLOBAL CO ₂ EMISSIONS 2014 Report)	71
Figura 46 Composizione percentuale del valore di emissione procapite nei due anni di riferimento	73
Figura 47 Confronto dei consumi a lampada votiva delcimitero.....	78
Figura 48 peso percentuale di EE ed ET sull'indicatore "consumi energetici su alunno"	80
Figura 49 Peso percentuale di EE ed ET sull'indicatore "consumi energetici su dipendente"	82

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Dati comune di Ceneselli, dati Istat disponibili	12
Tabella 2 Elenco zone climatiche	12
Tabella 3 Gradi giorno anni di riferimento.....	13
Tabella 4 Evoluzione della popolazione negli anni dal 2001 al 2014	19
Tabella 5 Classificazione Ateco delle attività Comune di Ceneselli	28
Tabella 6 Consumi di energia elettrica per settore di attività economica (milioni di kwh) fonte dati camera di commercio Rovigo	29
Tabella 7 Dati consumi E.E. per settore Comune di Ceneselli.....	29
Tabella 8 Dati consumi E.T. per settore industria e terziario del Comune di Ceneselli.....	30
Tabella 9 Dati consumi gas complessivi settore industriale e terziario del Comune di Ceneselli.....	30
Tabella 10 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni cerealicole, dati ISTAT 2010	32
Tabella 11 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni di barbabietola da zucchero, dati ISTAT 2010	32
Tabella 12 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni di piante foraggere, dati ISTAT 2010	32
Tabella 13 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni di piante industriali, dati ISTAT 2010.....	32
Tabella 14 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni ortive, dati ISTAT 2010.....	33
Tabella 15 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni dai frutteti, dati ISTAT 2010	33
Tabella 16 Analisi consumi residenziali elettrici (KWh) pro-capite capoluogo di provincia (fonte istat).....	36
Tabella 17 consumi E.E. residenziale (KWh) comune di Ceneselli	36



Tabella 18 consumi E.E. residenziale (KWh) pro-capite comune di Ceneselli	36
Tabella 19 Tabella consumo gas naturale 2011 - 2013 nel Comune di Ceneselli	37
Tabella 20 consumo GPL 2011 - 2013 nel Comune di Ceneselli	38
Tabella 21 consumo legna 2011 - 2013 nella provincia di Rovigo	38
Tabella 22 relativa al quantitativo annuale di emissioni derivanti da combustioni biomasse. Dati provincia Rovigo	38
Tabella 23 consumo biomasse per il comune di Ceneselli.....	38
Tabella 24 consumo E.T. 2011 e 2013 comune di Ceneselli	39
Tabella 25 consumo E.T. 2011 e 2013 Pro - Capite comune di Ceneselli	39
Tabella 26 Ripartizione % classificazione energetica degli edifici nella provincia di Rovigo (Direzione Sistema Statistico Regionale su dati Regione Veneto)	40
Tabella 27 elenco edifici e impianti comunali	41
Tabella 28 vettore elettrico consumo annuale.....	42
Tabella 29 vettore termico consumo annuale.....	42
Tabella 30 indicazione dei valori normalizzati	42
Tabella 31 dati illuminazione pubblica del comune di Ceneselli.....	43
Tabella 32 distinzione delle diverse tipologie d'impianto per classi di potenza presenti nel comune di Ceneselli .	44
Tabella 33 Fattori di emissione nazionali per l'energia elettrica, tratti dal Report ISPRA 2015(NIR)	48
Tabella 34 Fattori di emissione nazionali per tipo di combustibile, tratti dal Report ISPRA 2015(NIR)	48
Tabella 35 Emissioni parco edilizio comunale.....	49
Tabella 36 Emissioni attrezzature e impianti comunali	50
Tabella 37 Consumi ed emissioni settore dell'illuminazione pubblica	52
Tabella 38 Consumi ed emissioni parco auto comunale	52
Tabella 39 Consumi ed emissioni di agricoltura, silvicoltura, pesca	53
Tabella 40 Consumi ed emissioni delle industrie	53
Tabella 41 Consumi ed emissioni di edifici, attrezzature e impianti terziari.....	53
Tabella 42 Consumi ed emissioni settore residenziale.....	55
Tabella 43 Consumi ed emissioni settore trasporti privati	56
Tabella 44 Produzioni di energia ed emissioni da fonti rinnovabili per l'anno 2011	56
Tabella 45 Produzioni di energia ed emissioni da fonti rinnovabili per l'anno 2013.....	57
Tabella 46 Consumi totali del territorio in MWh del 2011.....	58
Tabella 47 Emissioni totali dell'anno 2011	61
Tabella 48 Consumi totali del territorio in MWh del 2013.....	64
Tabella 49 Emissioni totali dell'anno 2013	67
Tabella 50 Variazione consumi ed emissioni totali nei due anni di riferimento	70
Tabella 51 Emissioni regioni italiane, dati ISTAT 2011.....	72
Tabella 52 Categoria indicatori	74
Tabella 53 Indice estensione su consumo	75
Tabella 54 Consumi illuminazione pubblica pro-capite.....	76
Tabella 55 Consumi energia elettrica cimitero, e indicatore consumi a lampada votiva	77
Tabella 56 Edifici scolastici, indicatore consumi energetici medi su alunno.....	79
Tabella 57 Indicatore consumi/dipendenti per la sede municipale	81



L'IMPEGNO DEL COMUNE DI CENESELLI

Il comune di Ceneselli ha assunto un importante impegno, ovvero sia quello di perseguire uno sviluppo in grado di garantire il benessere della propria comunità nel rispetto dell'ambiente. Prima di arrivare a raggiungere quest'obiettivo, l'Ente ha deciso di indagare e quindi di conoscere, dopo un'approfondita analisi, lo stato dell'arte relativo al dispendio di energia termica ed elettrica che esso stesso sostiene, sia per quanto attiene al patrimonio comunale, sia per quanto riguarda invece il territorio nel suo complesso insieme di settori e sistemi. La sottoscrizione al Patto dei sindaci determina per il Comune, quindi, l'impegno di seguire un percorso virtuoso che lo porterà a definire azioni appropriate da concretizzare nel breve, medio e lungo periodo all'interno dei confini comunali, che tracciano l'inizio di un cammino verso la riduzione delle emissioni di gas serra del 20% entro il 2020.

L'Amministrazione di Ceneselli ha definito il proprio punto di partenza con la formulazione di una "vision" che costituisce, in sintesi il quadro di riferimento nel quale definire obiettivi concreti in tema di energia e cambiamento climatico:

“Perseguire la strada dell'efficientamento per il territorio di Ceneselli avviando azioni e processi atti a trasmettere la cultura dell'efficienza energetica ai propri cittadini ed imprese, per arrivare a raggiungere gli obiettivi comunitari della riduzione del 20% delle emissioni al 2020”

Avviando questo percorso, l'Amministrazione Comunale, si è impegnata a promuovere e incentivare l'adozione di un nuovo stile di vita e di avviare processi e progetti che diano un contributo significativo a livello locale nella lotta al cambiamento climatico. Oltre a ciò, un obiettivo assai più complesso ma stimolante da raggiungere, sarà quello di incidere sui cittadini stessi, creando le condizioni e l'interesse a modificare in primis i loro comportamenti, in quanto essi rappresentano il perno di tutte le azioni ed attività che gravitano sul territorio. I loro consumi e la produzione di energie dovranno rispondere a nuovi modelli, più efficienti, capaci di sfruttare tutte le risorse e le nuove tecnologie per ridurre al minimo le emissioni inquinanti principali cause dei cambiamenti climatici.





1 METODOLOGIA E BANCHE DATI

Il presente documento rappresenta l'impegno che l'Ente ha sviluppato per far fronte alla necessità di ridurre le emissioni di gas climalteranti prodotte direttamente o indirettamente nei territori, cercando di arrestare l'aumento della temperatura globale e i cambiamenti climatici in atto sul nostro pianeta, causati dalla società umana. L'Amministrazione di Ceneselli, pertanto si è impegnata singolarmente nell'approccio di analisi dei propri consumi, ma nell'approccio di intervento, ha scelto di condividere alcune azioni ed attuazioni di misure con il gruppo di Amministrazioni confinanti attualmente impegnate nella redazione di un PAES congiunto della cosiddetta "option two" elaborata dal J.R.C. della Commissione Europea.

Il Comune di Ceneselli ha cercato di definire un'analisi dettagliata delle emissioni di CO₂ relativa ad un anno di riferimento significativo che costituisca il punto di partenza per l'individuazione delle politiche urbane, economiche e sociali più opportune da adottare, per perseguire gli obiettivi che la stessa Amministrazione si è posta. Questa, è di fatto, la fase più complessa nella redazione del PAES, in quanto spesso risulta difficile reperire dati energetici reali e non stimati. La BEI è quindi il documento che fotografa lo stato dell'arte relativo al territorio. In questo documento sono trattati diversi temi, quali; l'inquadramento dei dati del territorio comunale, quelli socio-economici utili per individuare gli eventuali punti di forza e criticità che poi sono tenuti in considerazione durante l'elaborazione del piano. Inoltre fanno parte di questo documento anche tutta la serie di dati messi a disposizione dall'Ente, relativi agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'Amministrazione Comunale, successivamente rielaborati per la costruzione dell'Inventario Base delle Emissioni. Da una parte, quindi i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare di Ceneselli, dall'altra i dati che si riferiscono alle emissioni prodotte dalla residenza, dal settore agricolo, del terziario, delle piccole e medie imprese e del trasporto insistente sul territorio comunale. Oltre a ciò, un'analisi approfondita è stata fatta anche per ciò che riguarda le FER presenti nel territorio oggetto di studio e di valutazione. Come detto, è stato necessario richiedere dei dati, non presenti in Comune, relativi ai consumi energetici dei settori terziario, residenziale, industriale ed agricolo, nonché dati relativi ai trasporti pubblici e privati, ecc...

1.1 ANNO DI RIFERIMENTO

Per la redazione dell'I.B.E. relativo alle emissioni di CO₂ del territorio comunale di Ceneselli, l'anno di riferimento scelto è il 2011, in quanto risulta essere l'anno nel quale è stato possibile recuperare il numero maggiore di dati, ed è pertanto in base ad esso che vanno quantificati i consumi totali di energia elettrica e termica per i settori individuati.

Si è inoltre scelto di analizzare i dati relativi all'annata 2013, escludendo il 2012 proprio a causa del fatto che il verificarsi di eventi sismici in larga parte del territorio polesano, non ha permesso di arrivare ad ottenere con linearità e precisione tutti i dati necessari per una comparazione tra le diverse annate. Di fatto, molti dei comuni terremotati hanno visto sospendere - congelare numerosi procedimenti amministrativi, che quindi non hanno permesso di raccogliere in modo completo la grande quantità di dati necessaria, al fine di fornire un quadro sull'andamento dei consumi di energia nelle sue varie forme, e capire come agire dal punto di vista strategico sulla base di risultati aggiornati.

Pertanto, sono stati presi in considerazione gli anni 2011 e 2013 in quanto risultano, il primo l'anno con il maggior numero di dati certi e non stimati ed il 2013 come l'anno più vicino al 2014, nel quale il Comune di Ceneselli si è impegnati a redigere questo strumento.

L'obiettivo sarà quindi, quello di agire sullo stato attuale per raggiungere il traguardo minimo del 20% rispetto ai consumi del 2011 e di calibrare gli interventi in funzione dell'attuale domanda ed offerta di energia.

1.2 BANCHE DATI

I dati utilizzati sono stati raccolti da diverse fonti nazionali, regionali, provinciali e comunali. Le principali banche dati utilizzate sono:

- ISTAT
- GSE
- Camera di commercio Rovigo
- Arpav
- AVEPA
- Ministero delle Attività Produttive
- Regione Veneto

- Provincia di Rovigo
- EDISON
- ASM SET
- 2I RETE GAS
- ATLASOLE
- ISPRA

A livello comunale i dati relativi ai consumi di competenza diretta dell'Ente, sono stati desunti dai dati reali dei consumi dalle fatture fornite dai vari uffici competenti. In alcuni casi, in mancanza dei dati certi, si è scelto di utilizzare un metodo di stima top-down, che tiene come riferimento i dati provinciali o regionali.

2 ANALISI TERRITORIALE

2.1 IL TERRITORIO

Il Comune di Ceneselli è situato nel Polesine settentrionale, nella Provincia di Rovigo e confina con i comuni di Castelnuovo Bariano e Giacciano con Baruchella a nord, Trecenta ad est, Calto e Salara a sud, Castelmasa ad ovest. Il territorio, di 28,58 Km² di superficie, è completamente pianeggiante ed è compreso nel lembo di territorio a nord del corso principale del fiume Po e a sud del tracciato principale del Canal Bianco o Tartaro. Di seguito sono riportati gli ultimi dati Istat disponibili.

Tabella 1 Dati comune di Ceneselli, dati Istat disponibili

COMUNE	SUPERFICIE [kmq]	ABITANTI (ISTAT 2011)	DENSITA' [ab/kmq]
Ceneselli	28,58	1811	62,60

2.2 GLI ASPETTI CLIMATICI

La classificazione climatica dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia. Il territorio italiano è suddiviso in sei zone climatiche che variano in funzione dei gradi-giorno indipendentemente dall'ubicazione geografica. Nella tabella sottostante (Tabella 2 Elenco zone climatiche) è riportata la zona climatica per il territorio di Ceneselli, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 agg. con DPR 551/99, come si può notare l'intero territorio rientra nella zona E.

Tabella 2 Elenco zone climatiche

Zona climatica	Gradi-giorno	Periodo Numero di ore Accensione Impianti Termici
A	comuni con GG \leq 600 1°	dicembre - 15 marzo 6 ore giornaliere
B	600 < comuni con GG \leq 900 1°	dicembre - 31 marzo 8 ore giornaliere
C	900 < comuni con GG \leq 1.400	15 novembre - 31 marzo 10 ore giornaliere
D	1.400 < comuni con GG \leq 2.100 1°	novembre - 15 aprile 12 ore giornaliere
E	2.100 < comuni con GG \leq 3.000	15 ottobre - 15 aprile 14 ore giornaliere
F	comuni con GG > 3.000	tutto l'anno nessuna limitazione

Il territorio oggetto di piano è inserito in quella vasta area climatologia “di transizione” soggetta a varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea; ciò comporta un clima lievemente più mite rispetto a quello delle altre regioni padane, solitamente si mantengono all'incirca uguali le temperature estive, mentre risultano più alte le temperature invernali.

È inoltre presente il fenomeno della nebbia, o nube terrestre, in cui la superficie terrestre (più fredda) sottrae calore alla massa d'aria sovrastante; tale fenomeno, maggiormente accentuato lungo gli assi fluviali, è frequente nelle ore diurne e serali nei primi mesi autunnali e verso la fine dell'inverno, causando una diminuzione notevole della visibilità (in genere inferiore ai 1000 metri).

Tabella 3 Gradi giorno anni di riferimento

Anno riferimento	Gradi giorno area Ceneselli nei due anni di riferimento
2011	2573
2013	2538

Nella tabella sopra riportata sono evidenziati i gradi giorno riferiti al territorio in esame nei due anni di riferimento scelti, questo dato informa che i mesi invernali dell'anno solare 2011 sono stati significativamente più freddi di quelli dell'anno 2013, pertanto i consumi termici del 2011 dovranno essere tendenzialmente più elevati. Le informazioni sui gradi giorno sono ottenute dal confronto tra la temperatura media giornaliera esterna e la temperatura di comfort degli ambienti interni fissata a 20°C.

Si riporta di seguito l'analisi delle temperature dell'area d'interesse, rilevate nelle stazioni ARPAV di Bagnolo di Po, Sant'Urbano, Lusia, Masi, San Bellino e Trecenta, in riferimento all'arco temporale 2000-2013. Si è scelto di calcolare un valore medio annuo sulla base dei dati forniti dalle singole stazioni al fine di accorpare i dati e renderli fruibili per le analisi successive.

Figura 1 Valore medio annuale delle massime temperature rilevate nella stazione di Bagnolo di Po, Sant'Ubano, Lusina, Masi, San Bellino e Trecenta (Fonte ARPAV)

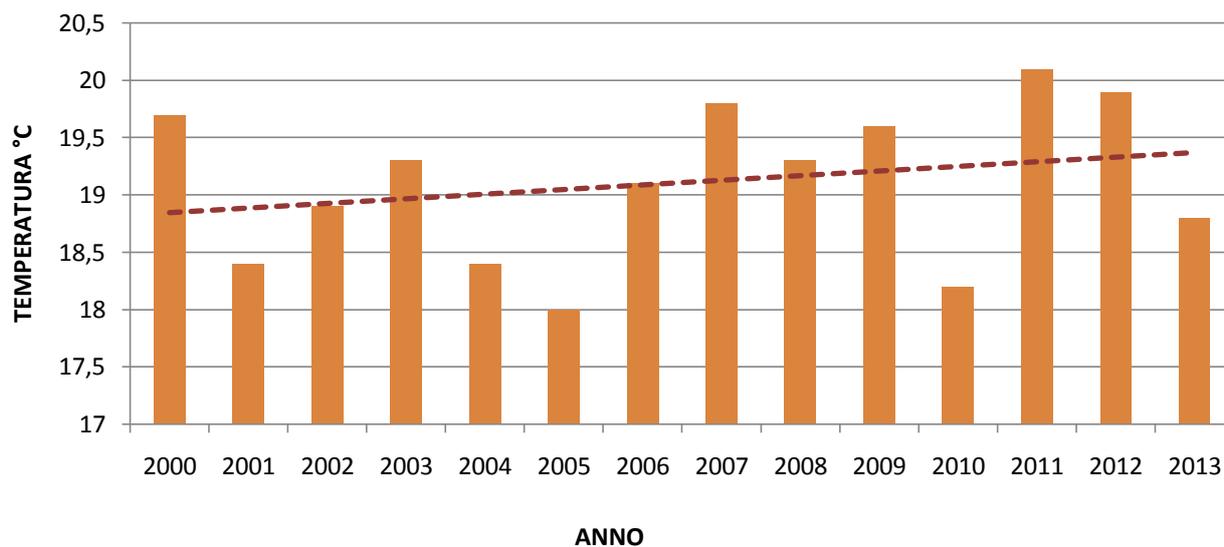


Figura 2 Valore medio annuale delle minime temperature rilevate nella stazione di Bagnolo di Po, Sant'Ubano, Lusina, Masi, San Bellino e Trecenta (Fonte ARPAV)

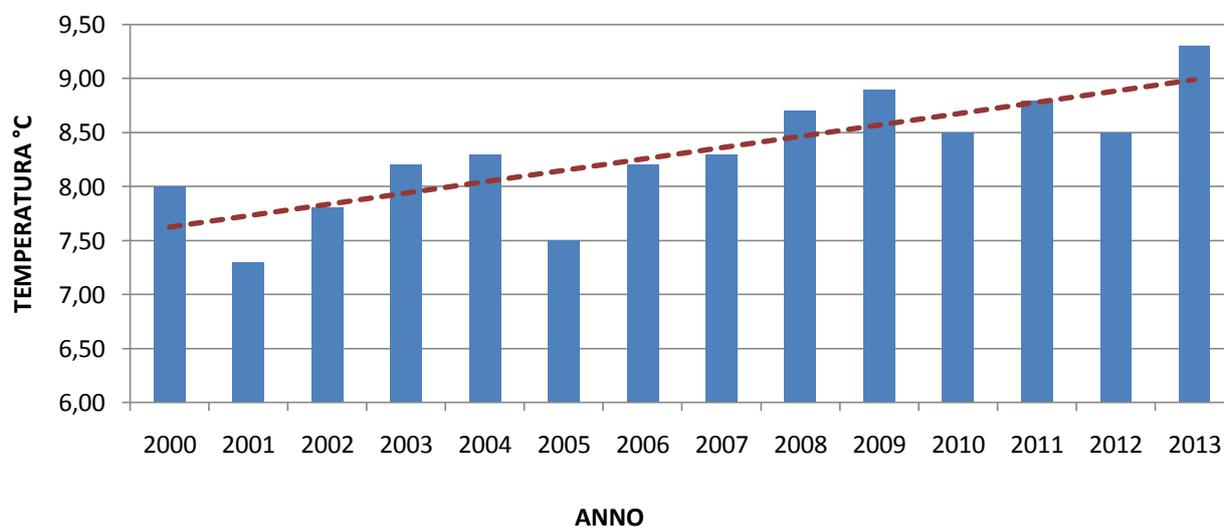
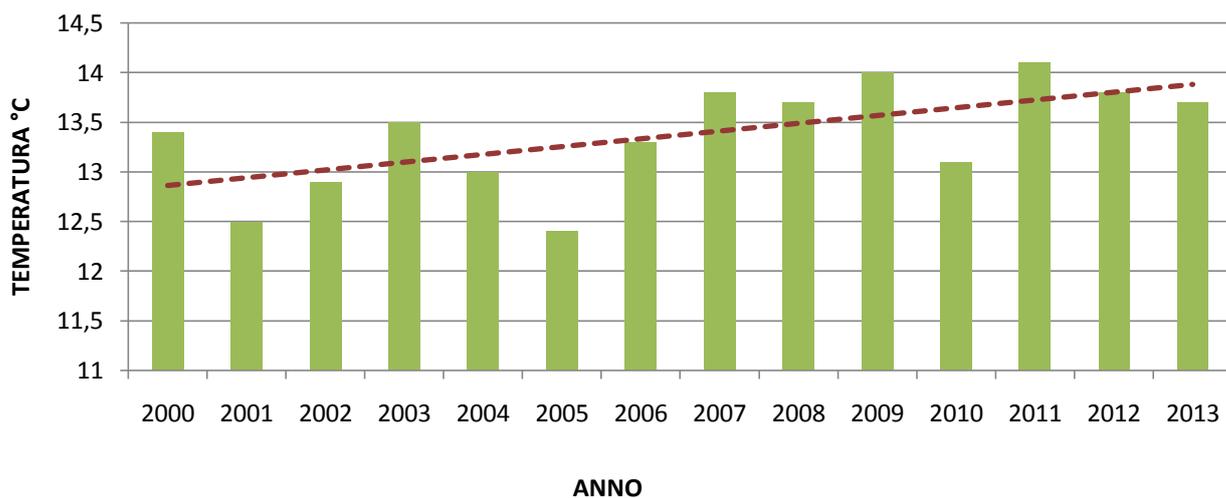


Figura 3 Valore medio annuale delle medie temperature rilevate nella stazione di Bagnolo di Po, Sant'Ubano, Lusina, Masi, San Bellino e Trecenta (Fonte ARPAV)

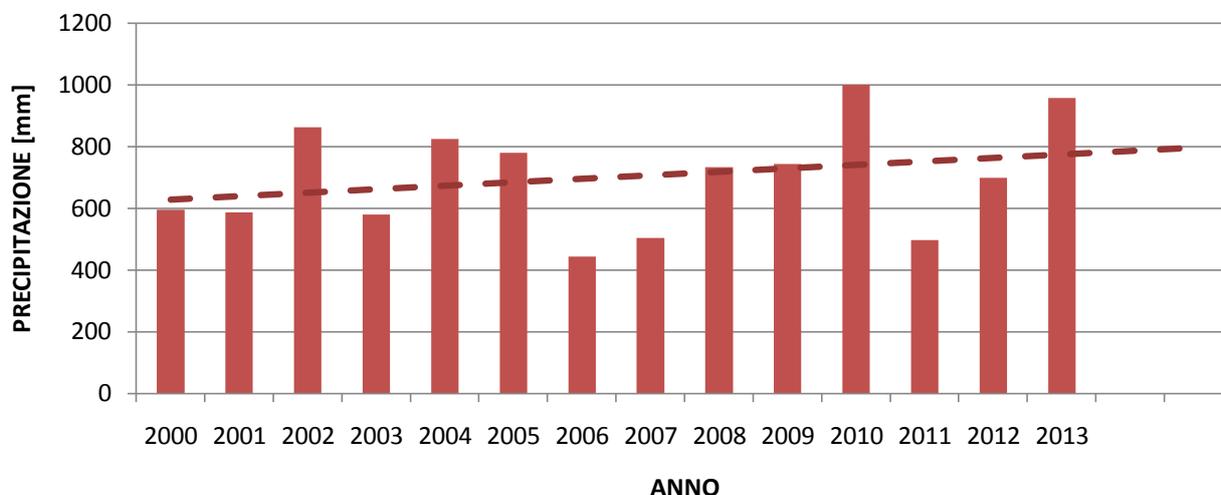


Nelle figure sopra riportate è presentato l'andamento delle temperature massime rilevate dal 2000 al 2013: la linea rossa rappresenta la tendenza lineare stimata. I valori sulle temperature analizzate, indicano come l'anno 2011 sia stato un anno caratterizzato da elevate temperature massime e minime sulla media, invece il 2013 minime superiori alla media e massime relativamente inferiori. Tutto ciò a confermare le indicazioni già desunte dai valori dei gradi giorno ovvero che il 2013 rispetto al 2011 è stato un anno caratterizzato da una necessità di energia termica inferiore.

2.2.1 PRECIPITAZIONI

L'andamento delle precipitazioni è un parametro che assume notevole importanza sia in relazione alla risorsa acqua, sia considerando la sua influenza sulla qualità dell'aria nell'abbattimento delle concentrazioni di polveri sottili.

Figura 4 Andamento delle precipitazioni annue. Fonte dati Arpav



Nella figura sopra riportata è mostrato l'andamento delle precipitazioni annue calcolato dalla media delle stazioni Arpav del territorio registrate dal 2000 al 2013: la linea rossa rappresenta la tendenza lineare stimata. Dall'analisi del grafico si evince che l'andamento pluviometrico negli anni presenta una notevole variabilità. È possibile quindi riconoscere che nell'intervallo 2000-2013 le precipitazioni hanno subito un'alternanza di annate siccitose ad annate piovose. Tale dato conferma l'impossibilità di stimare con esattezza gli eventi pluviometrici. I valori di precipitazione comunque informano sugli andamenti che hanno subito negli anni alcuni settori economici come per esempio quello agricolo, che probabilmente subì nel 2011 una carenza di piogge naturali che sarà stata sopperita dal pompaggio artificiale di acqua dai canali.

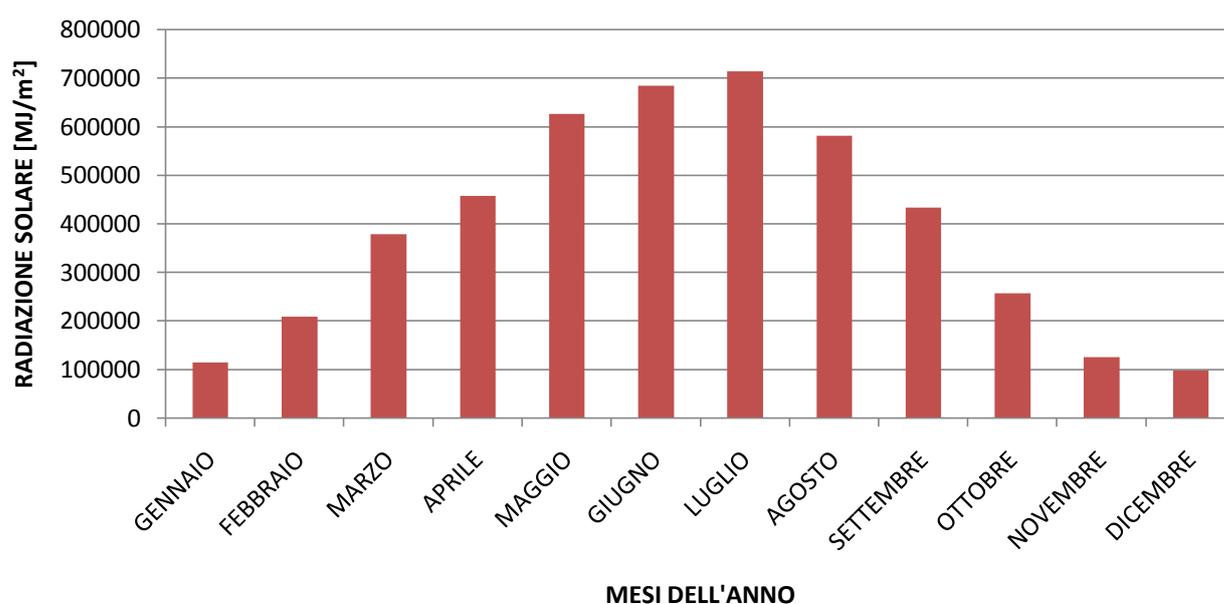
2.2.2 RADIAZIONE SOLARE GLOBALE

La radiazione globale viene definita come la somma della radiazione misurata a terra su un piano orizzontale proveniente direttamente dal Sole e quella diffusa dal cielo (atmosfera). I rapporti tra le due componenti sono in relazione alle condizioni atmosferiche. Lo spettro di lunghezze d'onda interessato è compreso tra 0,3 e 3mm.

Risulta di estrema importanza a livello di sistema climatico lo studio della radiazione solare, poiché essa comprende la radiazione ultravioletta, la radiazione visibile e la radiazione infrarossa. La radiazione solare globale è rappresentata dalla somma della radiazione diretta, proveniente dal sole e della radiazione diffusa dall'atmosfera verso il suolo. La sua intensità dipende dalla stagione, dalla nuvolosità e dalla posizione del sole sull'orizzonte rispetto al punto d'osservazione.

Si riporta di seguito il grafico della radiazione solare annua, calcolato dalla media delle stazioni ARPAV presenti sul territorio secondo l'intervallo temporale 1994-2013.

Figura 5 Andamento della radiazione solare. Fonte dati Arpav



I dati sopra elencati mostrano la buona capacità climatica per poter utilizzare fonti di energie alternative, in particolare la tecnologia fotovoltaica che cattura e trasforma l'energia solare disponibile e la rende utilizzabile sotto forma di energia elettrica sfruttando il cosiddetto "effetto fotovoltaico".

L'irraggiamento, infatti, è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno [kWh/m²/giorno]. Il valore istantaneo della radiazione solare incidente sull'unità di superficie viene invece denominato radianza [kw/m²]. L'irraggiamento è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia, nebbia, etc.) e dipende dalla latitudine del luogo, quindi nel caso dell'area in oggetto è possibile raccogliere annualmente circa 1300 -1500 kWh da ogni

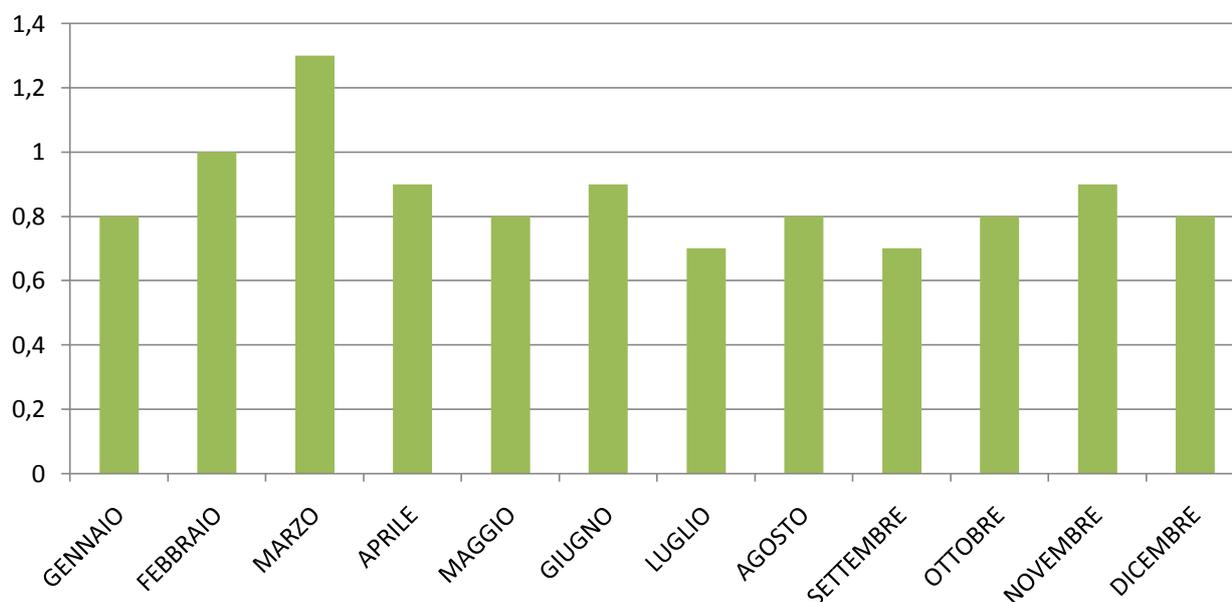
metro quadrato di superficie, il che è l'equivalente energetico di 1 barile di petrolio per metro quadrato.

2.2.3 ANEMOLOGIA

Il vento è uno dei parametri che influisce sulla diffusione e dispersione degli inquinanti atmosferici, per tale ragione si valuta la localizzazione del territorio in riferimento all'orografia circostante.

La conformazione geografica della Pianura Padana è dovuta alla particolare struttura dell'arco alpino che circonda i lati ovest e nord e dalla presenza della dorsale appenninica a sud; ciò garantisce la chiusura dell'area su tre lati mentre il rimanente lato si apre sul mare Adriatico. Tale conformazione porta spesso a venti deboli durante gran parte dell'anno.

Figura 6 Velocità del vento media mensile anno 2013 (fonte ARPAV)



La direzione prevalente dei venti rilevata è est-nord-est (ENE) e Nord-Est (NE 45°), dal quale spira il vento di grecale, con la massima intensità nei periodi marzo-aprile e dicembre.

I dati mostrano valori relativamente bassi che non permettono uno sfruttamento del vento come fonte rinnovabile. Infatti per risultare economicamente vantaggiosa, un'installazione eolica deve essere sottoposta ad una velocità del vento compresa tra 3-5 m/s e 11-15 m/s.

2.3 LA POPOLAZIONE

L'evoluzione della popolazione del Comune è delineata a partire dal 2001 fino al 2013, avendo come riferimento la popolazione al 1° gennaio di ogni anno e facendo fede alle ricostruzioni intercensuarie pubblicate dall'Istat. Come evidenziato dal Grafico seguente, la dinamica demografica di Ceneselli è caratterizzata da un andamento altalenante che presenta annate con evidente decrescita della popolazione ed annate nelle quali il trend si presenta lievemente positivo. I dati disaggregati del comune (2001-2013) evidenziano come la popolazione stia subendo un andamento negativo di crescita demografica, per poi riprendere nel 2007 - 2009, per poi tornare a decrescere.

Tabella 4 Evoluzione della popolazione negli anni dal 2001 al 2014

COMUNE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ceneselli	1.863	1.844	1.865	1.853	1.855	1.839	1.873	1.905	1.908	1.875	1.811	1.789	1.772

Figura 7 Variazione percentuale della popolazione

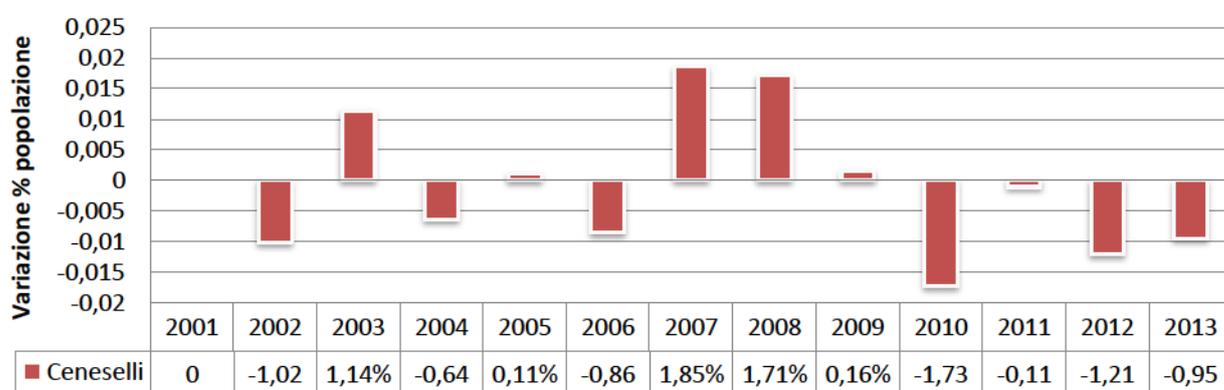
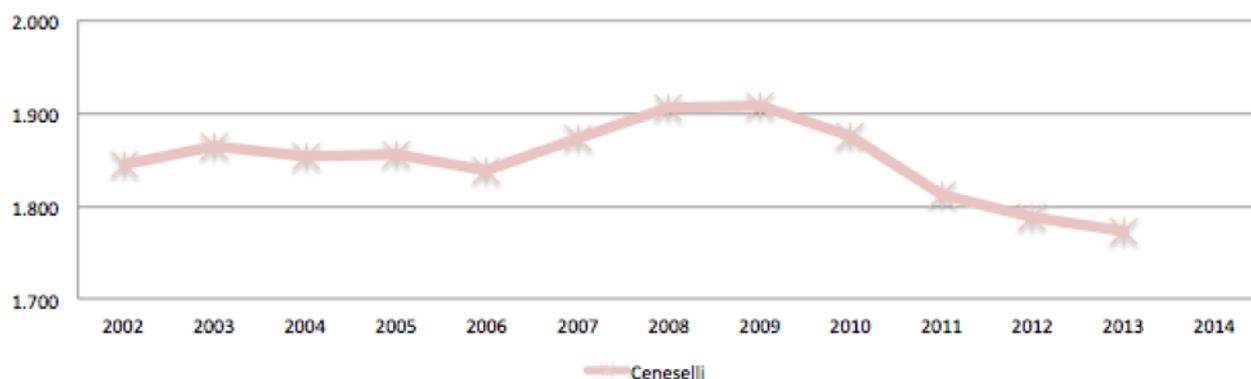


Figura 8 Andamento demografico della popolazione 2002-2013

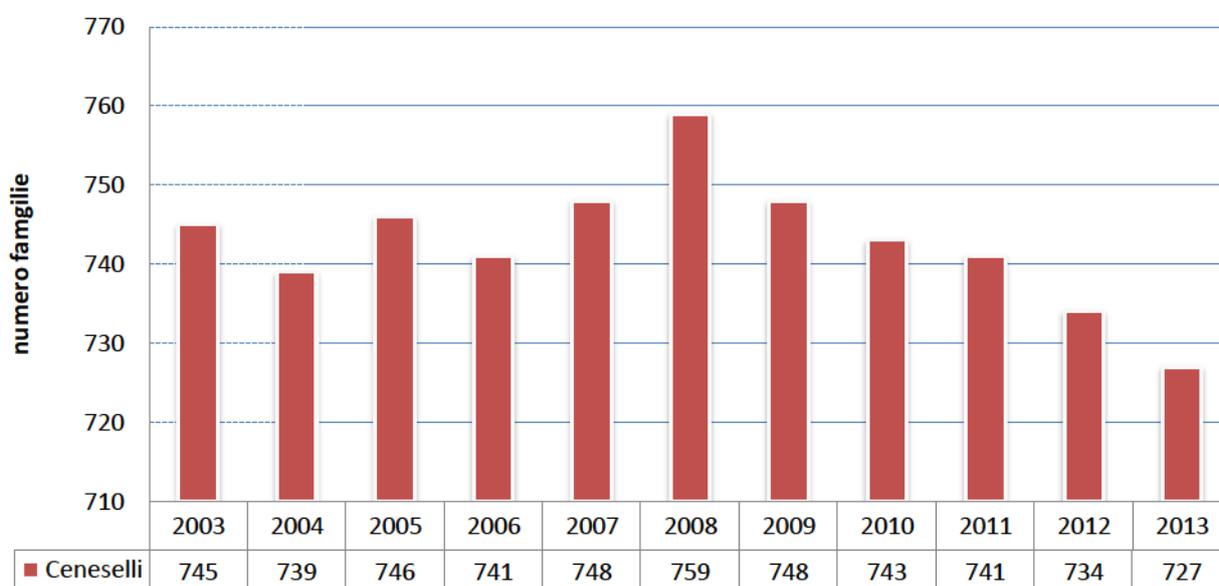


Un altro parametro di riferimento per le analisi nell'ambito energetico è quello riferito alle dinamiche della composizione del numero nuclei familiari che sono strettamente correlati alle abitazioni e di conseguenza al consumo per il riscaldamento o in generale all'uso di energia.

La dinamica dei nuclei familiari, va letta sia in termini di numero di famiglie, sia nella struttura media delle stesse.

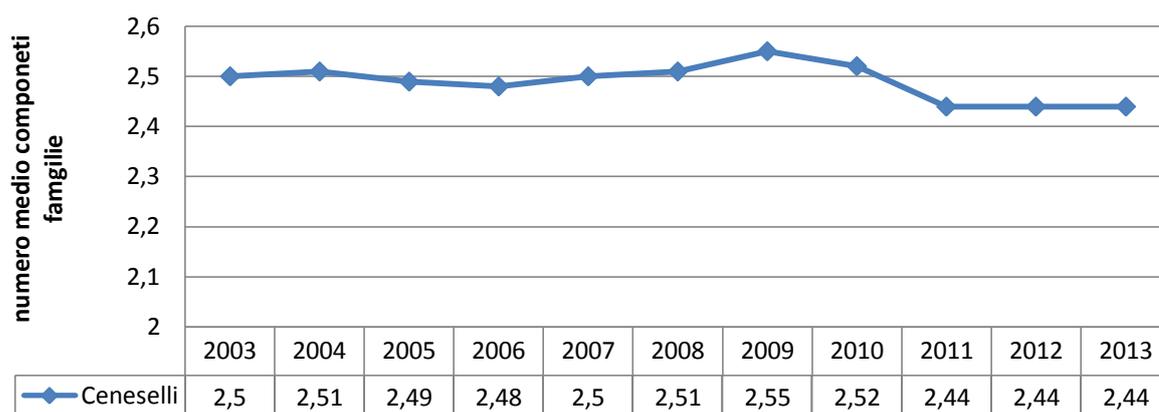
Negli ultimi anni, infatti, si evidenzia a livello nazionale un cambiamento strutturale che ha portato alla riduzione del numero medio di componenti che costituiscono i nuclei familiari con incremento dei nuclei stessi monocomponente o bicomponente e alla riduzione dei nuclei composti da più di due componenti. Nel caso in esame dal 2003 al 2013, oltre a riscontrare un calo della popolazione, si evidenzia una decrescita anche del numero di famiglie presenti nel comune, ciò probabilmente determinato dal calo delle nascite negli ultimi anni e dall'andamento negativo del saldo migratorio.

Figura 9 Numero di famiglie residenti 2003-2013



Il Grafico che segue, mostra l'andamento del numero medio di componenti calcolato come rapporto avente a numeratore il totale dei residenti in famiglia e a denominatore il totale delle famiglie.

Figura 10 Componenti medi famiglie 2003-2013



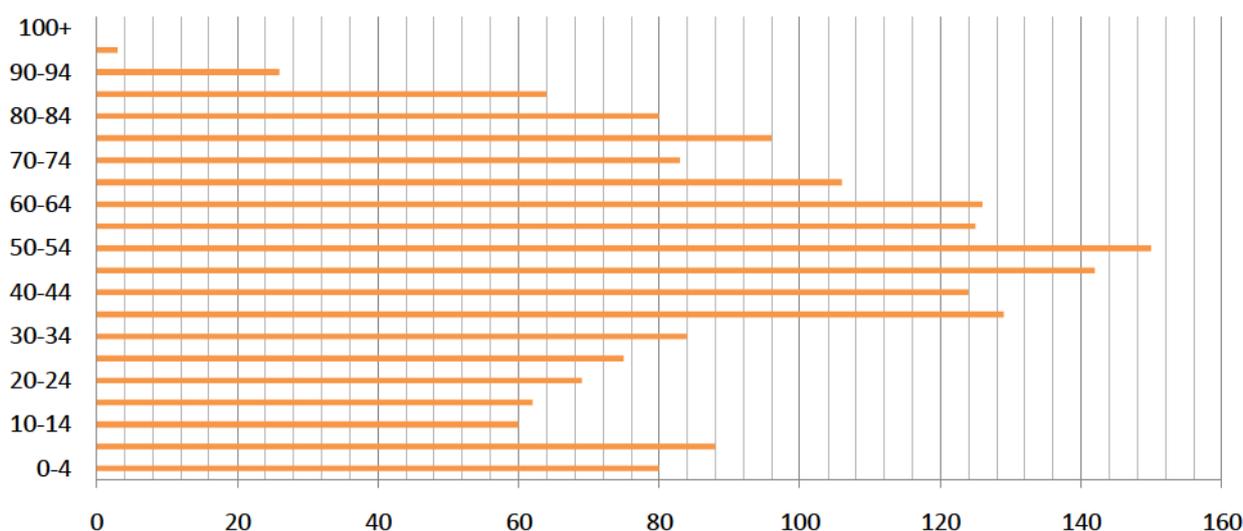
Nel caso del Comune di Ceneselli si delinea un andamento lineare e costante che fotografa una media di 2,48 componenti a famiglia, fatta eccezione nel 2009 dove si registra un lieve aumento del numero medio di componenti.

Un altro indicatore demografico correlato alle analisi energetiche, è l'età della popolazione. Infatti, la maggiore o minore propensione di un territorio a realizzare determinati interventi è strettamente legata alla maggiore o minore età della popolazione. Interventi come la ristrutturazione delle abitazioni private, il ricorso a nuove tecnologie meno energivore, la sostituzione degli elettrodomestici, la sostituzione del mezzo di trasporto privato dipendono molto dall'età della popolazione, infatti, una popolazione più giovane recepisce in maniera più attiva le nuove proposte, ed è più propensa a modificare il proprio stile di vita. Di conseguenza sarà molto più semplice il coinvolgimento di questa fetta di popolazione rispetto alla componente anziana.

Il grafico seguente rappresenta la disaggregazione della popolazione registrata al 1° gennaio 2014, per età dei residenti. Com'è possibile evincere dai dati disponibili vi è una prevalenza delle fasce centrali (35-64 anni) in particolare la popolazione del Comune di Ceneselli è così suddivisa:

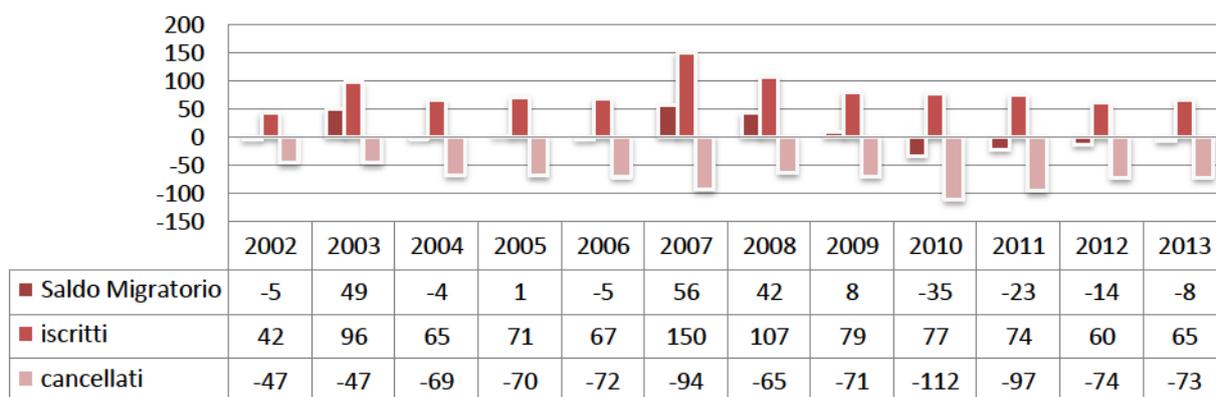
- 16% sotto i 20 anni;
- 20% fra i 20 e i 40 anni;
- 30% che ha un'età compresa fra i 40 e i 60 anni;
- 24% fra i 60 e gli 80 anni;
- 9% residuo degli abitanti supera gli 80 anni

Figura 11 Popolazione per classi di età Comune di Ceneselli



I dati relativi al flusso migratorio mostrano valori mediamente positivi per il Comune di Ceneselli fino al 2009 e valori decisamente negativi dal 2010 in poi con numeri di “cancellati” mediamente attorno alle 100 unità.

Figura 12 saldo migratorio Comune di Ceneselli



A oggi il Comune di Ceneselli è dotato di PRG che risale agli anni '80, tale strumentazione individua il trend della popolazione e l'analisi dei settori produttivi in rapporto alla situazione economica generale del periodo, quindi la fotografia che ne emerge risulta essere molto datata e quindi poco significativa se consideriamo il periodo storico trascorso. A tale proposito la carenza di una strumentazione urbanistica aggiornata e di un dimensionamento preciso, ci impone di analizzare i dati che ad oggi sono disponibili.

Di fatto la popolazione negli anni è diminuita, come evidenziato dai grafici sopra riportati. Il dato relativo ai primi anni 2000 rileva una popolazione complessiva media di 1850 abitanti per poi subire un picco nel biennio 2008 - 2009 dove la popolazione arriva a raggiungere i 1900 abitanti, per poi diminuire nuovamente ed arrivare ad un valore di 1770 abitanti nel 2013.

Contestualmente il numero di famiglie è passato da un valore di 745 nel 2003 a 727 nel 2013, con un picco di 759 famiglie nel 2008, mentre per ciò che attiene al numero di componenti per famiglia, il dato si attesta mediamente intorno ai 2,5 componenti.

Questi dati evidenziano quindi la situazione “ingessata” che presenta il Comune di Ceneselli, che di fatto non ha determinato un contestuale sviluppo nei settori produttivi o del sistema infrastrutturale.

2.4 IL TRASPORTO

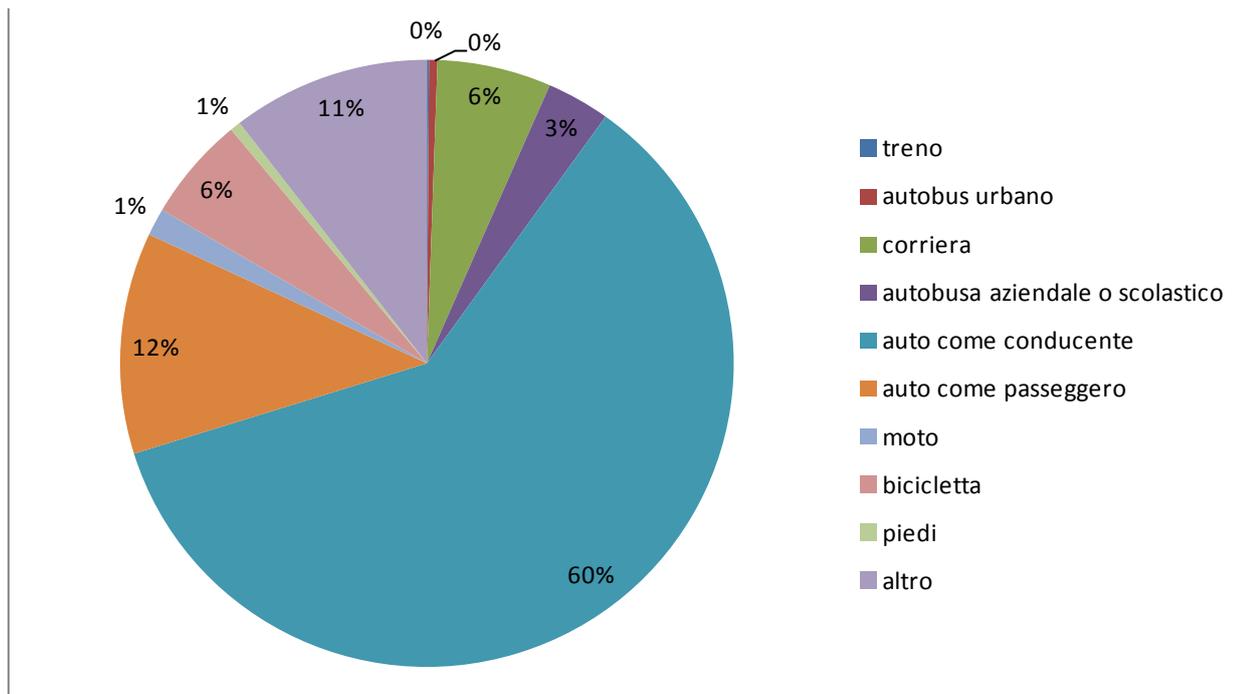
I dati a disposizione per effettuare una stima verosimile dei km percorsi nelle strade del territorio comunale partono dalla banca dati ISTAT del 2011 relativa agli spostamenti sistematici. Da questi dati sono stati ricavati il numero di spostamenti compiuti in modo sistematico poiché legati alle principali attività. L'elaborazione di questi dati ha avuto come risultato il numero di spostamenti (o viaggi) con:

- origine e destinazione all'interno dell'area del Comune di Ceneselli
- generati all'interno e destinazione fuori dal Comune di Ceneselli (in uscita);
- generati da comuni esterni e destinati nel Comune di Ceneselli (in ingresso).

Dai dati sugli spostamenti, sono stati estrapolati solo quelli effettuati con mezzi che producono emissioni che costituiscono il 73% degli spostamenti con origine e destinazione nel Comune di Ceneselli, escludendo, pertanto, quelli effettuati a piedi o in bici e, anche quelli effettuati con mezzi pubblici.

Figura 13 Ripartizione modale degli spostamenti sistematici comune di Ceneselli

(Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT)



Per gli spostamenti con mezzi che producono emissioni, sono stati stimati, dapprima il numero di viaggi nel giorno feriale¹ per arrivare poi ad una stima annuale che considera anche la diminuzione degli spostamenti nei giorni festivi.

Contestualmente è stata effettuata una stima dei km percorsi all'interno in base alla localizzazione delle zone censuarie rispetto al centro e rispetto alla direzione più probabile per raggiungere la destinazione. Dall'incrocio delle due informazioni sono stati ricavati il numero di Km percorsi/anno. I dati sono stati aggiornati considerando un tasso di variazione annua pari a 0,01%².

La componente sistematica è solo una quota degli spostamenti complessivi giornalieri, si stima, infatti che circa il 27% degli spostamenti venga effettuato occasionalmente, pertanto, agli spostamenti sistematici si è aggiunta una quota parte di spostamenti occasionali.

¹ Considerando anche la distanza della destinazione e il motivo stesso dello spostamento per stimare il numero di viaggi totali compiuti nella giornata

²dato desumibile da letteratura e da studi nazionali Quaderni del PONTrasporti n. 05 . 2007

2.4.1 IL TRASPORTO SOSTENIBILE

Il territorio in oggetto ha visto negli ultimi anni sviluppare tratti di pista ciclabile e ciclopedonale urbani.

Se si osserva l'obiettivo che il percorso del PAES si propone di raggiungere, necessariamente si deve considerare come strategica l'azione volta ad implementare nei territori la cultura della mobilità sostenibile. Essendo questo territorio prettamente agricolo e lontano dalla logica della grande città, si riconosce come potenziale il tema dell'implemento di questo stesso sistema d'infrastrutture.

Con i tracciati delle piste ciclabili e ciclopedonali si tende anche alla valorizzazione di zone di particolare pregio ambientale presenti negli ambiti comunali, quali la riscoperta di parchi, di scorci storici e di ville.

Tutta la programmazione dovrebbe tendere all'obiettivo finale di un collegamento unitario, sia del percorso interno alla viabilità comunale per incentivare la mobilità ciclabile e pedonale nei brevi tratti interni, sia in relazione con quanto attuato dai comuni limitrofi, nell'ottica di un collegamento di medio raggio tra i comuni stessi.

Allo stato attuale sono già stati realizzati per stralci vari tratti di pista ciclabile inseriti all'interno del territorio comunale, prevalentemente ciclopedonali.

Di seguito sono riportate le principali informazioni relative ai tratti di piste ciclabili o ciclopedonali esistenti, in fase di realizzazione, di progetto finanziati e di progetto ma in attesa di finanziati, nel territorio in oggetto.

Il territorio di Ceneselli vede la presenza di alcuni brevi tratti di pista ciclabile esistenti:

- pista ciclopedonale Via Calto 880 mt.
- pista ciclopedonale Viale Rimembranza 640 mt.
- pista ciclopedonale Via Roma 500 mt.
- pista ciclopedonale Via Argine Bonificazione 340 mt.
- pista ciclopedonale di collegamento tra Via argine Contughi e Via Fratta di 184 mt.

Figura 15 Localizzazione delle piste ciclopedonali

Non si rilevano ad oggi piste ciclabili in progetto o finanziate non ancora realizzate.

2.5 IL SETTORE PRODUTTIVO, AGRICOLTURA E TERZIARIO

Analizziamo ora il trend 2001-2013 di una serie di macro-indicatori economici relativi al numero di imprese site nel Comune di Ceneselli.

A tal proposito si riporta la classificazione ATECO con i relativi dati riferiti all'occupazione per gli anni 2011 e 2012 riferiti all'intera area di Ceneselli, allo scopo di valutare la flessione occupazionale negli ultimi anni, in cui la crisi ha generato una forte flessione in tutti i settori:

Tabella 5 Classificazione Ateco delle attività Comune di Ceneselli

TIPO ATTIVITA' - ATECO	imprese per settore 2011	unità locali 2011	addetti per settore 2011	imprese per settore 2013	unità locali 2013	addetti per settore 2013	variazione % numero imprese	variazione % numero unità locali	variazione % numero addetti
A Agricoltura, silvicoltura pesca	94	94	106	89	90	92	-5%	-4%	-13%
C Attività manifatturiere	45	46	240	40	41	203	-11%	-11%	-15%
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria, ecc	1	1	1	1	1	1	0%	0%	0%
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione	0	0	0	0	2	0	0%	0%	0%
F Costruzioni	24	27	60	22	25	64	-8%	-7%	7%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio, ecc	26	28	50	29	33	51	12%	18%	2%
H Trasporto e magazzinaggio	5	6	9	4	5	5	-20%	-17%	-44%
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	7	9	19	8	10	35	14%	11%	84%
J Servizi di informazione e comunicazione	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%
K Attività finanziarie e assicurative	1	3	1	0	2	0	-100%	-33%	-100%
L Attività immobiliari	5	6	9	5	6	9	0%	0%	0%
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	3	4	3	3	4	3	0%	0%	0%
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	1	1	1	1	1	1	0%	0%	0%
P Istruzione	1	1	1	1	1	1	0%	0%	0%
Q Sanità e assistenza sociale	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento, ecc	1	1	2	2	3	5	100%	200%	150%
S Altre attività di servizi	8	8	24	9	9	26	13%	13%	8%
X Imprese non classificate	1	1	4	0	0	1	-100%	-100%	-75%
TOTALE	223	236	530	214	233	497	-4%	-1%	-6%

Dal quadro complessivo emerge chiaramente come la realtà del Comune di Ceneselli presenti una situazione nella quale sia il settore agricolo, sia le attività manifatturiere rappresentano di fatto i settori principali di questo territorio, nonostante il calo sia del numero di imprese che di addetti. Seguono poi il settore del commercio all'ingrosso che dal 2011 al 2013 ha visto aumentare il numero d'imprese del 12%, passando dalle 26 alle 29 e di unità passando dalle 28 alle 33. Segue poi il settore delle costruzioni, anch'esso in calo sia per quanto riguarda il numero delle unità, sia per quanto attiene al numero di addetti. Il maggior numero di addetti ricopre la propria funzione all'interno del settore manifatturiero.

Si procede quindi ad un confronto relativo all'andamento dei consumi di energia elettrica, suddivisi per settore, del territorio provinciale; analizzando tali dati (tabella 6 consumi di energia elettrica per settore di attività economica (milioni di kWh) fonte dati camera di commercio Rovigo) si nota come il settore maggiormente energivoro risulti quello delle attività industriali, segue il settore terziario e l'uso domestico.

Tabella 6 Consumi di energia elettrica per settore di attività economica (milioni di kwh) fonte dati camera di commercio Rovigo

Province	Agricoltura	Industria	Terziario	Domestico	TOTALE
Verona	194,0	3.056,5	1.688,7	1.083,6	6.022,8
Vicenza	68,5	3.634,2	1.098,3	942,0	5.742,9
Belluno	8,8	497,6	307,4	242,2	1.055,9
Treviso	131,4	2.670,5	1.114,3	983,1	4.899,3
Venezia	66,5	2.075,9	1.687,8	1.014,2	4.844,5
Padova	82,6	2.735,9	1.568,2	1.071,6	5.458,3
Rovigo	67,0	776,9	327,7	285,2	1.456,7
VENETO	618,8	15.447,4	8.059,1	5.621,9	29.747,2

Confrontando i dati dell'area in oggetto con quelli provinciali si mette in evidenza che come a livello provinciale il settore energivoro principale risulti quello industriale.

Dal punto di vista metodologico si è scelto di utilizzare i dati relativi ai consumi forniti da 2i RETE GAS che forniscono energia elettrica e gas alla maggior parte degli utenti del territorio.

Tabella 7 Dati consumi E.E. per settore Comune di Ceneselli

COMUNE	AGRICOLTURA ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]		INDUSTRIA ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]		TERZIARIO ENERGIA ELETTRICA [MWh/anno]	
	2011	2013	2011	2013	2011	2013
CENESELLI	298,21	242,05	7.698,21	7.230,19	754,08	439,55

Tabella 8 Dati consumi E.T. per settore industria e terziario del Comune di Ceneselli

COMUNE	INDUSTRIA ENERGIA TERMICA [MWh/anno]		TERZIARIO ENERGIA TERMICA [MWh/anno]	
	2011	2013	2011	2013
CENESELLI	10977,35	8871,69	693,45	393,76

Tabella 9 Dati consumi gas complessivi settore industriale e terziario del Comune di Ceneselli

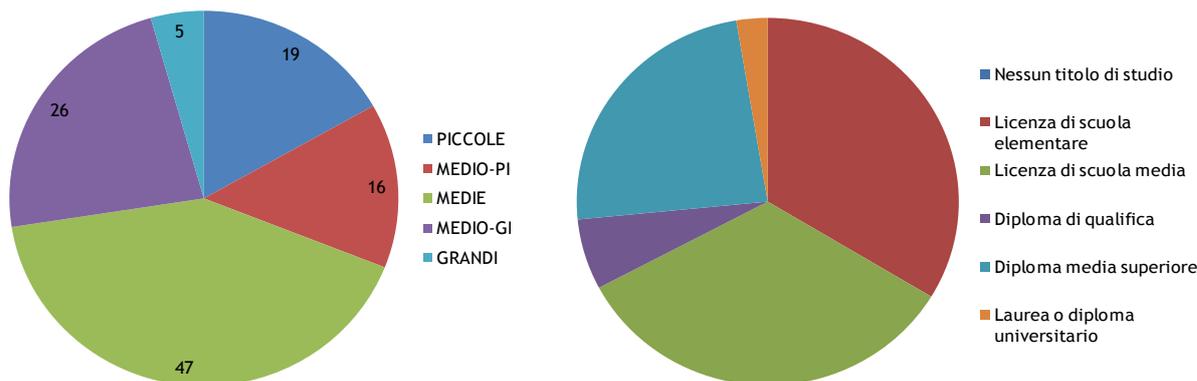
COMUNE	INDUSTRIA E TERZIARIO ENERGIA TERMICA [MWh/anno]	
	2011	2013
CENESELLI	11.670,81	9.265,46

Osservando nel complesso i dati, il settore più energivoro risulta essere quello industriale, anche se il 2013 vede un calo nel consumo di energia elettrica rispetto al 2011, mentre per il termico si evidenzia nel complesso una riduzione dei consumi dal 2011 al 2013.

2.5.1 LA PRINCIPALE VOCAZIONE DEL TERRITORIO

Analizzando i dati sulle imprese del comune di Ceneselli, appare chiaro come la matrice territoriale sia prevalentemente agricola, e che la vocazione principale e fonte di sostentamento per gli abitanti risultino l'agricoltura e le attività connesse. Pertanto per una prima analisi agronomica dell'area vengono in aiuto i dati dell'ultimo censimento dell'agricoltura, realizzato a fine 2010 dall'ISTAT, il quale fornisce un quadro informativo completo sulla struttura del sistema agricolo e zootecnico a livello nazionale, regionale e locale. Da questo rilievo è messo in luce un tessuto agricolo costituito prevalentemente da aziende di dimensioni medie e medio grandi con valori di SAU (superficie agraria utilizzabile) tra i 5 e i 20 ha.

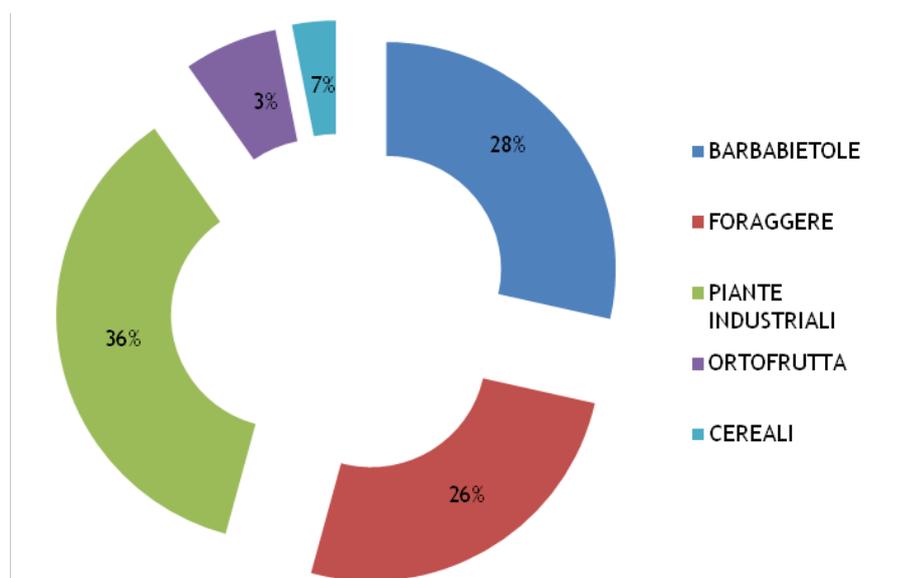
Figura 16 Dimensione delle aziende agrarie e grado d'istruzione del capo azienda, dati ISTAT 2010



Si può notare inoltre, come su di un totale di 113 Capi azienda, il censimento evidenzia la presenza di 91 maschi. Complessivamente, il grado di istruzione risulta mediamente basso. Il 33% ha solamente la licenza di scuola elementare ed il 34% quella di scuola media inferiore³.

L'utilizzo del suolo agricolo è prevalentemente rivolto alla coltivazione di piante industriali (nello specifico colza, soia ed altre oleose, piante aromatiche, medicinali e spezie da condimento) e barbabietole da zucchero, come viene evidenziato dal grafico sotto riportato, che assieme rappresentano ben il 64% della SAU del territorio. Un'altra fetta importante di territorio, pari al 26%, viene occupata dalle cosiddette piante foraggere. Il rimanente territorio agricolo viene coltivato a cereali, ortaggi e frutteti.

Figura 17 Distribuzione percentuale dell'utilizzo della SAU tra le varie classi di colture, dati ISTAT 2010



³ Istat, 2010

2.5.1.1 LE COLTURE ESTENSIVE

Le colture estensive o grandi colture coprono in termini di superficie la maggior parte della SAU del territorio in esame, e costituiscono un comparto produttivo di notevole interesse anche in termini di produzioni ottenute. I prodotti principalmente coltivati in modalità estensiva sono i cereali (mais e cereali a paglia quali frumento tenero, duro e orzo), le colture agro-industriali (bietola e soia) e in via più marginale da altre specie minori (es. colza e girasole). Di seguito sono presentati i dati relativi alle superfici aziendali e il numero di aziende (e la loro dimensione) che si dedicano ad ognuna delle classi produttive estensive: cereali, piante industriali, foraggere e barbabietola da zucchero

Tabella 10 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni cerealicole, dati ISTAT 2010

COMUNE	DATO	PICCOLE	MEDIO-PICCOLE	MEDIE	MEDIO-GRANDI	GRANDI
Ceneselli	Aziende	17	18	51	20	1
Ceneselli	SAU	18,89	61,33	613,15	656,11	89,17

Tabella 11 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni di barbabietola da zucchero, dati ISTAT 2010

COMUNE	DATO	PICCOLE	MEDIO-PICCOLE	MEDIE	MEDIO-GRANDI	GRANDI
Ceneselli	Aziende	1	9	8	0	0
Ceneselli	SAU	1,6	35,14	67,93	0	0

Tabella 12 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni di piante foraggere, dati ISTAT 2010

COMUNE	DATO	PICCOLE	MEDIO-PICCOLE	MEDIE	MEDIO-GRANDI	GRANDI
Ceneselli	Aziende	8	3	5	1	0
Ceneselli	SAU	7,17	7,18	47,91	32,1	0

Tabella 13 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni di piante industriali, dati ISTAT 2010

COMUNE	DATO	PICCOLE	MEDIO-PICCOLE	MEDIE	MEDIO-GRANDI	GRANDI
Ceneselli	Aziende	4	5	11	0	0
Ceneselli	SAU	5,71	19,11	107,53	0	0

2.5.1.2 LE COLTURE ORTICOLE

Solamente 35 ettari della SAU disponibile nel territorio di Ceneselli è utilizzata per produrre ortaggi e frutta, però è necessario indicare che il tessuto aziendale non risulta uniforme. L'area in esame, per quanto concerne le coltivazioni ortive, infatti, prevede un tessuto costituito prevalentemente da piccole aziende, 5, con dimensioni fino ai 2 ettari, le quali occupano approssimativamente 2,3 ha⁴.

Di seguito se ne riportano i dati ottenuti dal censimento del 2010 dell'Istat, elaborati aggregando a due a due le classi di SAU.

Tabella 14 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni ortive, dati ISTAT 2010

COMUNE	DATO	PICCOLE	MEDIO-PICCOLE	MEDIE	MEDIO-GRANDI	GRANDI
Ceneselli	Aziende	5	3	0	0	0
Ceneselli	SAU	2,31	9	0	0	0

2.5.1.3 LA FRUTTICOLTURA

La produzione di frutta sul territorio di Ceneselli ricopre spazi e quindi quantitativi di produzioni superiori agli ortaggi. Le aziende anche in questo caso sono soprattutto piccole e si denota una mancanza di imprese che dispongono di superfici coltivabili con estensione superiore ai 10 ettari.

Tabella 15 Costituzione del tessuto agrario delle produzioni dai frutteti, dati ISTAT 2010

COMUNE	DATO	PICCOLE	MEDIO-PICCOLE	MEDIE	MEDIO-GRANDI	GRANDI
Ceneselli	Aziende	8	4	1	0	0
Ceneselli	SAU	5,91	12,33	6,1	0	0

⁴ Istat, 2010

2.6 LA RESIDENZA

2.6.1 LA DATAZIONE DEGLI EDIFICI

Il territorio di Ceneselli è caratterizzata da un territorio prevalentemente agricolo, nel quale le tipologie edilizie residenziali maggiormente diffuse sono quelle monofamiliari e bifamiliari; esse rispecchiano quello che tradizionalmente è stato l'archetipo del modello abitativo della villetta urbana o periurbana con giardino.

Nel contesto di analisi energetica di un territorio diviene funzionale il processo di datazione dell'edificato, che può dipingere un quadro (per quanto approssimativo) delle classi energetiche teoriche degli edifici stessi. Infatti separando l'edilizia residenziale in tre scaglioni temporali specifici, delimitati dall'entrata in vigore di normative cogenti sulla prestazione energetica degli edifici, possono essere individuate le zone in cui concentrare maggiormente azioni di efficientamento.

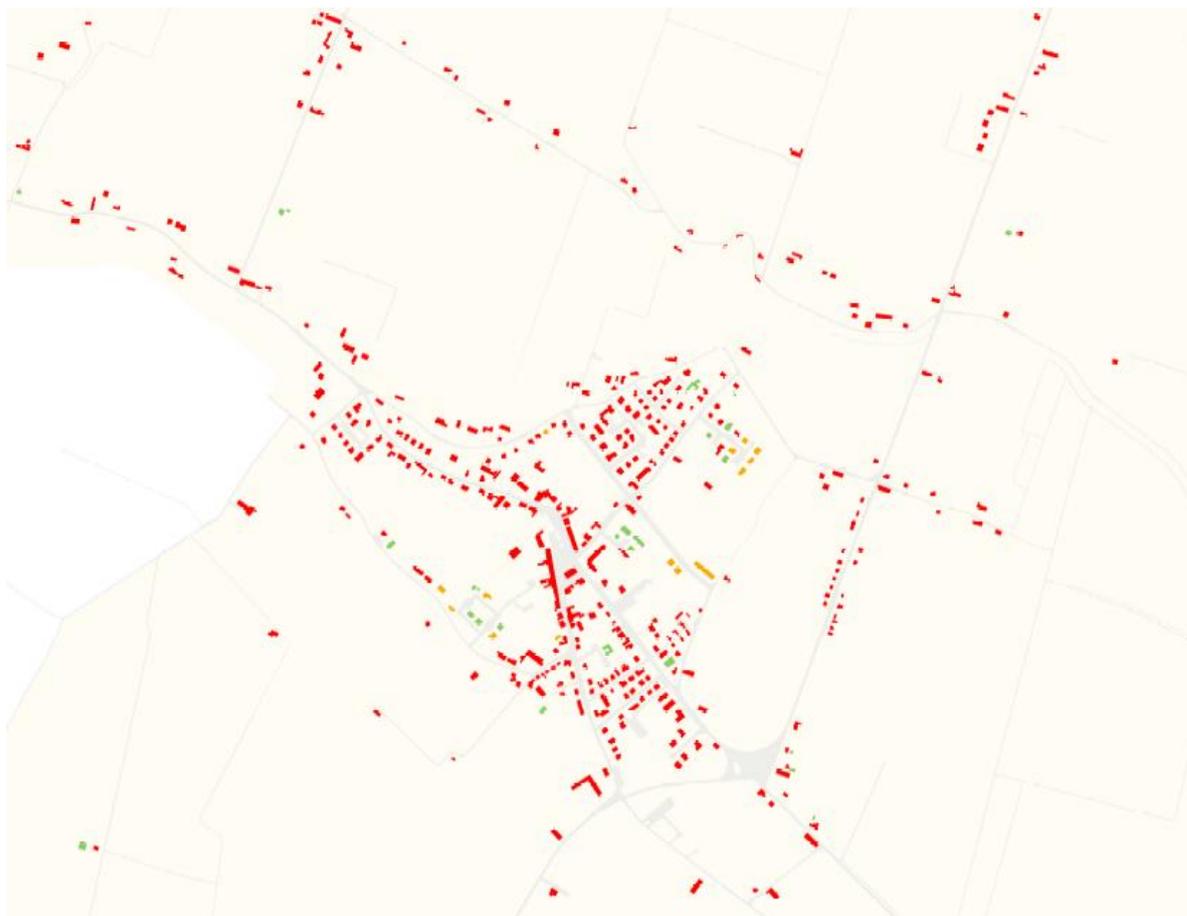
Di seguito è riportata la cartografia elaborata, relativa alla datazione degli edifici per il comune attraverso l'analisi di foto aeree e CTR di anni differenti. In essi si evidenzia, in linea approssimativa, l'edificato risalente al periodo antecedente agli anni '90 di colore rosso elaborato attraverso l'analisi di foto aeree scattate nel 1990, di proprietà della Regione Veneto, l'edificato realizzato tra gli anni '90 ed il 2005 di colore giallo (ctr del 2005), l'edificato realizzato tra il 2005 ed il 2012 colorato in verde, estrapolato dal confronto delle ctr del 2005 e del 2012. La cartografia, nel suo insieme, può essere visionata consultando gli allegati riportati a conclusione della presente relazione. Questo processo è stato compiuto utilizzando cartografie esistenti e foto aeree dove vi è margine di errore, pertanto il risultato è una cartografia dal valore generale, per il contesto e non indicativo del singolo edificio.

Figura 18 Legenda carte datazione edifici

Legenda

-  EDIFICATO AL 1990
-  EDIFICATO DAL 1990 AL 2005
-  EDIFICATO DAL 2005 AL 2012
-  VIABILITA'
-  COMUNE DI CENESELLI

Figura 19 Il territorio di Ceneselli



Osservando l'estratto relativo al territorio di Ceneselli, riscontriamo come in prevalenza il tessuto residenziale sia costituito da edificato risalente al periodo antecedente agli anni '90, concentrato in modo più compatto nella zona del centro. Fuori dal nucleo prettamente centrale, l'edificato risulta essere via via più rarefatto. Fanno eccezione pochi nuclei residenziali localizzati nella zona più periferica ad est ed a ovest del centro, datati relativamente tra gli anni '90 e 2005 e tra gli anni 2005 e 2012. Ciò traccia una città caratterizzata da edificato a cortina nella zona centrale, per passare poi alla tipologia presumibilmente caratterizzata da edifici singoli che riprendono il modello abitativo della villetta veneta urbana o periurbana con giardino.

2.6.2 ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

Per analizzare i consumi energetici dell'edificato del territorio di Ceneselli sono stati richiesti i dati ai diversi gestori della rete e fornitori di energia. Laddove tali dati non fossero stati disponibili si è proceduto alla stima degli stessi in funzione del numero di abitanti. Di seguito si riporta, per un più completo raffronto, per quanto riguarda il vettore elettrico, i valori dei consumi pro-capite relativi alle Province della regione Veneto, tra i quali si evidenzia il dato della provincia di Rovigo pari a 1102,4 KWh/anno per l'anno 2011.

Tabella 16 Analisi consumi residenziali elettrici (KWh) pro-capite capoluogo di provincia (fonte istat)

Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Verona	1 106.0	1 078.3	1 007.4	1 036.1	1 056.9	1013.1	996.3	1056.9
Vicenza	1 070.3	1 064.2	1 033.6	1 037.5	1 025.5	1002.1	1005.9	1000.2
Belluno	1 096.7	1 161.5	1 102.2	1 108.4	1 091.6	1097.5	1068.5	1054.4
Treviso	1 250.4	1 271.6	1 240.1	1 290.4	1 276.4	1269.1	1247.2	1257.7
Venezia	1 159.6	1 251.7	1 167.4	1 196.0	1 180.9	1170.3	1163.8	1179.9
Padova	1 299.5	1 294.1	1 301.6	1 323.2	1 304.6	1284.5	1302.9	1277.1
Rovigo	1 103.8	1 137.7	1 086.2	1 121.9	1 134.4	1121.1	1102.4	1129.5

Sulla base dei dati forniti da Enel Distribuzione è inoltre possibile confrontare il dato stimato con un dato più attendibile di consumi che si prefigura pari a:

Tabella 17 consumi E.E. residenziale (KWh) comune di Ceneselli

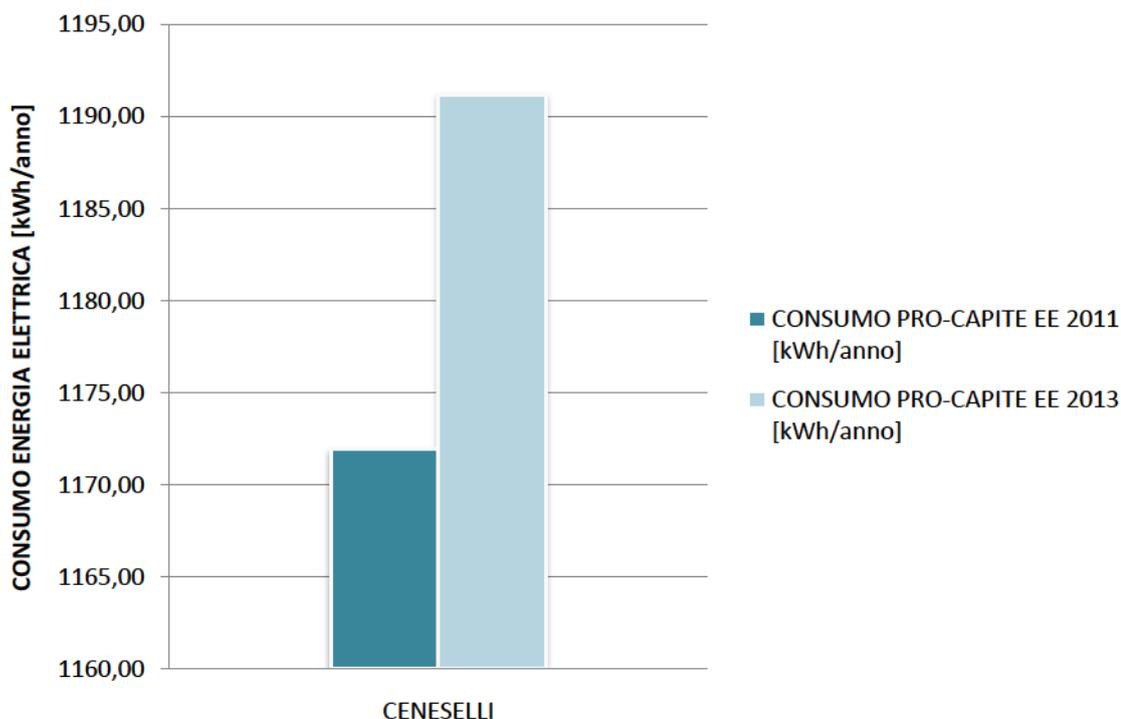
COMUNE	CONSUMO ENERGIA ELETTRICA 2011 [MWh/anno]	CONSUMO ENERGIA ELETTRICA 2013 [MWh/anno]
CENESELLI	2.122,36	2.110,75

Sulla base di tali dati è possibile calcolare il consumo di energia elettrica pro-capite per il comune di Ceneselli come si può notare nella tabella di seguito riportata:

Tabella 18 consumi E.E. residenziale (KWh) pro-capite comune di Ceneselli

COMUNE	n. abitanti 2011	CONSUMO PRO-CAPITE EE 2011 [kWh/anno]	n. abitanti 2013	CONSUMO PRO-CAPITE EE 2013 [kWh/anno]
CENESELLI	1811	1171,93	1772	1191,17

Figura 20 consumo E.E.2011 - 2013 Pro Capite nel Comune di Ceneselli



Dal grafico emerge chiaramente come i consumi pro capite siano aumentati nel 2013 rispetto al valore del 2011.

Allo stesso modo sono stati richiesti i dati relativi al vettore gas naturale ai distributori del territorio, in questo caso 2I Rete Gas, come riportato nella seguente tabella:

Tabella 19 Tabella consumo gas naturale 2011 - 2013 nel Comune di Ceneselli

COMUNE	CONSUMO GAS NATURALE 2011 [MWh/anno]	CONSUMO GAS NATURALE 2013 [MWh/anno]
CENESELLI	6.732,87	6.693,72

A tali valori vanno aggiunti i consumi di GPL e Gasolio delle abitazioni prive di allacciamento del gas alla rete pubblica, in questo caso il dato viene stimato sulla base di parametri nazionali ricavati in letteratura. Si ricorda che nella provincia di Rovigo il consumo percentuale di combustibile è pari a: 73% Metano, 4% Gasolio e 18% GPL (Regione Veneto), sulla base di ciò è possibile stimare i consumi per singolo comune come da tabella sottostante:

Tabella 20 consumo GPL 2011 - 2013 nel Comune di Ceneselli

COMUNE	CONSUMO GPL ANNO 2011 [MWh/anno]	CONSUMO GPL ANNO 2013 [MWh/anno]	CONSUMO GASOLIO ANNO 2011 [MWh/anno]	CONSUMO GASOLIO ANNO 2013 [MWh/anno]
CENESELLI	1660,16	1650,51	368,92	366,78

Ai dati sopra indicati si aggiunge negli ultimi anni l'incremento sostanziale del consumo di legna e pellet tramite stufe, termo-camini e caldaie; sulla base dei dati forniti dall' "INDAGINE SUL CONSUMO DOMESTICO DI BIOMASSE LEGNOSE IN VENETO" effettuato da ARPAV il consumo di legname e pellet nella provincia di Rovigo nel 2011 è stato pari a:

Tabella 21 consumo legna 2011 - 2013 nella provincia di Rovigo

	Consumi legna da ardere [t/anno]	Consumi pellet [t/anno]	Totale consumi [t/anno]	Consumi medi per famiglia utilizzatrice [t/anno]
Provincia Rovigo	56,918	9,924	66,842	3,0

A tal proposito, sulla base delle indagini effettuate nello studio sopra citato, si stima una percentuale di famiglie utilizzatrici di biomasse legnose nella provincia di Rovigo pari al 23% del totale delle famiglie.

Oltre a tale dato in letteratura è stato possibile reperire il quantitativo annuale di emissioni derivanti dalla combustione di biomasse legnose in ambito domestico:

Tabella 22 relativa al quantitativo annuale di emissioni derivanti da combustioni biomasse. Dati provincia Rovigo

	CH4 [t/anno]	CO [t/anno]	COV [t/anno]	N2O [t/anno]	NH3 [t/anno]	NOx [t/anno]	PM10 [t/anno]	SO2 [t/anno]
Provincia Rovigo	278	3,382	316	12	9	87	361	11

Per il comune di Ceneselli si è stimato il consumo di biomasse come da tabella sottostante:

Tabella 23 consumo biomasse per il comune di Ceneselli

COMUNE	CONSUMO BIOMASSE LEGNOSE ANNO 2011 [t/anno]	CONSUMO BIOMASSE LEGNOSE ANNO 2011 [MW/anno]	CONSUMO BIOMASSE LEGNOSE ANNO 2013 [t/anno]	CONSUMO BIOMASSE LEGNOSE ANNO 2013 [MW/anno]
CENESELLI	511,29	2045,16	501,63	2006,52



Sulla base di tali dati è possibile, anche in questo caso, osservare il consumo di energia termica e calcolare il consumo pro-capite come si può notare nella tabella di seguito riportata:

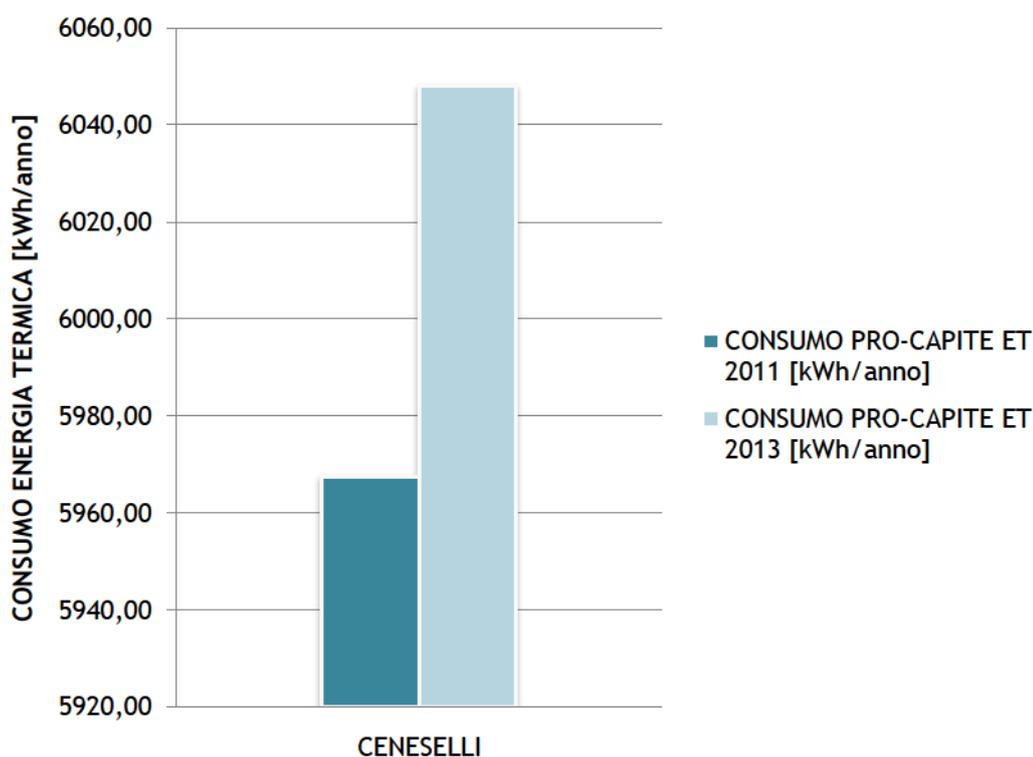
Tabella 24 consumo E.T. 2011 e 2013 comune di Ceneselli

COMUNE	CONSUMO ENERGIA TERMICA 2011 [MWh/anno]	CONSUMO ENERGIA TERMICA 2013 [MWh/anno]
CENESELLI	10807,11	10717,53

Tabella 25 consumo E.T. 2011 e 2013 Pro - Capite comune di Ceneselli

COMUNE	n. abitanti 2011	CONSUMO PRO-CAPITE ET 2011 [kWh/anno]	n. abitanti 2013	CONSUMO PRO-CAPITE ET 2013 [kWh/anno]
CENESELLI	1.811	5967,48	1.772	6048,26

Figura 21 consumo E.T. 2011 e 2013 Pro - Capite nel comune di Ceneselli



La graduale diminuzione dei consumi relativi al gasolio ed al GPL è da attribuire alla graduale metanizzazione del territorio, mentre la diminuzione del gas naturale è principalmente da ricercare sia nell'utilizzo di biomasse che nell'efficiamento generale degli impianti e degli involucri degli edifici.

Tabella 26 Ripartizione % classificazione energetica degli edifici nella provincia di Rovigo (Direzione Sistema Statistico Regionale su dati Regione Veneto)

Prestazione energetica globale dell'edificio EP _{GL} [kWh/m ² anno] ANNO 2011			Prestazione energetica globale dell'edificio EP _{GL} [kWh/m ² anno] ANNO 2012		
MEDIA	MIN.	MAX.	MEDIA	MIN.	MAX.
151,321	57,300	482,504	191,512	11,58	476
Classe F	Classe C	Classe G	Classe E	Classe A	Classe G

Provincia di Rovigo - classi energetiche Anno 2011	A+/A	B/C	D/E	F/G
VALORI %	1,7	20,3	30	47,9

Nel periodo dal 2000 al 2011, la ripartizione delle classi energetiche segna un completo cambiamento rispetto alle epoche precedenti, conseguenza diretta dell'applicazione dei criteri costruttivi previsti dal D.lgs. 192/2005, nonostante ciò la provincia di Rovigo risulta la provincia Veneta con la maggior percentuale di edifici in classe F/G.

L'analisi effettuata sul patrimonio edilizio evidenzia come la maggior parte del costruito (all'incirca l'80%) risalgia a prima del 1983, periodo in cui non era vigente alcuna normativa relativa al contenimento ed al consumo energetico, come accade generalmente sull'intero territorio nazionale, gli edifici costruiti tra il 1960 e il 1980 risultano essere quelli con il fabbisogno energetico per riscaldamento più alto. Oltre a ciò, altro dato fondamentale è la presenza di edifici storici in cui risulta notevolmente difficile intervenire sull'involucro.

2.7 EDIFICI, ATTREZZATURE ED IMPIANTI COMUNALI

Il patrimonio edilizio del comune di Ceneselli conta un modestissimo numero di edifici ed impianti, per i quali l'Amministrazione esercita un'azione diretta, vengono quindi censiti nei capitoli sottostanti gli edifici e i relativi consumi di energia elettrica e gas.

La maggior parte delle strutture genera consumo per due diversi vettori energetici:

- Energia elettrica (da fonte non rinnovabile);
- Gas naturale (per il riscaldamento);

I dati di consumo di energia elettrica, gas naturale degli edifici per i due anni di inventario sono stati reperiti all'interno degli uffici tecnici comunali, attraverso la consultazione delle bollette. Si precisa che allo stato attuale non risultano presenti impianti che sfruttano biomasse o impianti geotermici per il fabbisogno energetico del patrimonio comunale, e che i vettori energetici non presentano componenti verdi certificate. Si riscontra invece la presenza di impianti fotovoltaici.

Il patrimonio edilizio del comune di Ceneselli, come accennato precedentemente, conta un numero modesto di edifici ed impianti, per i quali l'Amministrazione esercita un'azione diretta, vengono quindi censiti nella tabella sottostante.

Tabella 27 elenco edifici e impianti comunali

CODICE	UBICAZIONE	CATEGORIA/DESCRIZIONE
PO_06_AT_001	Via Filzi 60	MAGAZZINI
PO_06_AT_002	ND	APPARTAMENTO
PO_06_AT_003	ND	AMBULATORIO
PO_06_AT_004	ND	MAGAZZINO DISMESSO
PO_06_CM_001	Via XXV Aprile 437	CIMITERO
PO_06_IS_001	Viale Rimembranze 159	PALESTRA
PO_06_IS_002	Viale Rimembranze 111	PALESTRA
PO_06_IS_003	Via Battisti 62	IMPIANTI SPORTIVI
PO_06_SC_001	Via Filzi 2	SCUOLA
PO_06_UF_001	Piazza Marconi 1	MUNICIPIO

Sulla base dei dati raccolti è possibile censire i consumi elettrici e termici di tutto il patrimonio comunale come evidenziato nella tabella sottostante.

Tabella 28 vettore elettrico consumo annuale

CODICE	UBICAZIONE	CATEGORIA/DESCRIZIONE	Consumo energetico elettrico kWh/anno 2011	Consumo energetico elettrico kWh/anno 2013
PO_06_AT_001	Via Filzi 60	MAGAZZINI	3486	3592
PO_06_AT_002	ND	APPARTAMENTO	0	0
PO_06_AT_003	ND	AMBULATORIO	0	0
PO_06_AT_004	ND	MAGAZZINO DISMESSO	0	0
PO_06_CM_001	Via XXV Aprile 437	CIMITERO	19065	18822
PO_06_IS_001	Viale Rimembranze 159	PALESTRA	17393	15829
PO_06_IS_002	Viale Rimembranze 111	PALESTRA	0	0
PO_06_IS_003	Via Battisti 62	IMPIANTI SPORTIVI	1728	1573
PO_06_SC_001	Via Filzi 2	SCUOLA	9837	12094
PO_06_UF_001	Piazza Marconi 1	MUNICIPIO	17081	17774

Tabella 29 vettore termico consumo annuale

CODICE	UBICAZIONE	CATEGORIA/DESCRIZIONE	Consumo energetico metano smc/anno 2011	Consumo energetico metano smc/anno 2013
PO_06_AT_002	ND	APPARTAMENTO	3243	3550
PO_06_AT_003	ND	AMBULATORIO	10162	7205
PO_06_AT_004	ND	MAGAZZINO DISMESSO	3299	3447
PO_06_IS_001	Viale Rimembranze 159	PALESTRA	28228,07	22287
PO_06_IS_003	Via Battisti 62	IMPIANTI SPORTIVI	2857	3045
PO_06_SC_001	Via Filzi 2	SCUOLA	31151,49	29333
PO_06_UF_001	Piazza Marconi 1	MUNICIPIO	24084	20202

Al fine di poter confrontare i valori di energia utilizzati per soddisfare la domanda di riscaldamento degli edifici comunali, è necessario normalizzare la quantità di energia richiesta, attraverso il rapporto degli stessi consumi con il valore dei gradi giorno relativi alla zona di riferimento e all'anno. Da ciò se ne desume che parte della variazione dei consumi tra l'anno 2011 e il 2013 è dovuta dalla temperatura esterna che nell'anno 2013 è stata meno rigida d'inverno.

Tabella 30 indicazione dei valori normalizzati

	ANNO 2011	ANNO 2013	VARIAZIONE PERCENTUALE
CONSUMI TERMICI	1002,53	866,04	-13,61
GRADI GIORNO	2573	2538	-1,36
INDICE DI NORMALIZZAZIONE	0,39	0,34	-12,42



2.8 L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per quanto concerne la gestione dell'illuminazione pubblica nel territorio in esame, si riscontra la presenza di un gestore esterno (Edison Energia) a cui è affidata la fornitura di energia elettrica dal 2009. Per quanto attiene invece alla manutenzione degli impianti di pubblica illuminazione, il comune non ha contratti in essere ma si avvale "del servizio a chiamata".

L'illuminazione pubblica del territorio di Ceneselli copre la maggior parte del territorio e conta, al 2013, 442 punti luce, dei quali 364 con tecnologia led.

Tabella 31 dati illuminazione pubblica del comune di Ceneselli

Illuminazione pubblica	Punti luce n°	Consumi MWh	MWh / punto luce
Anno 2011	411	199,44	0,485
Anno 2013	442	201,33	0,49
Illuminazione pubblica Variazione %2013/2011	0,00%	0,95%	0,95%

2.9 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

FOTOVOLTAICO

Analizzando i dati di ATLASOLE si procede nel ricavare il numero di impianti fotovoltaici presenti nel territorio comunale e la potenza fornita dagli stessi. Elaborando i dati è possibile ricavare, che dal 2010 al 2013, è stata installata una potenza complessiva di 12991,48 kW. Il maggior numero di kW risulta quindi nella fascia degli impianti superiori a 1000 kW.

Figura 22 numero impianti fotovoltaici censiti da Atlasole nel comune di Ceneselli

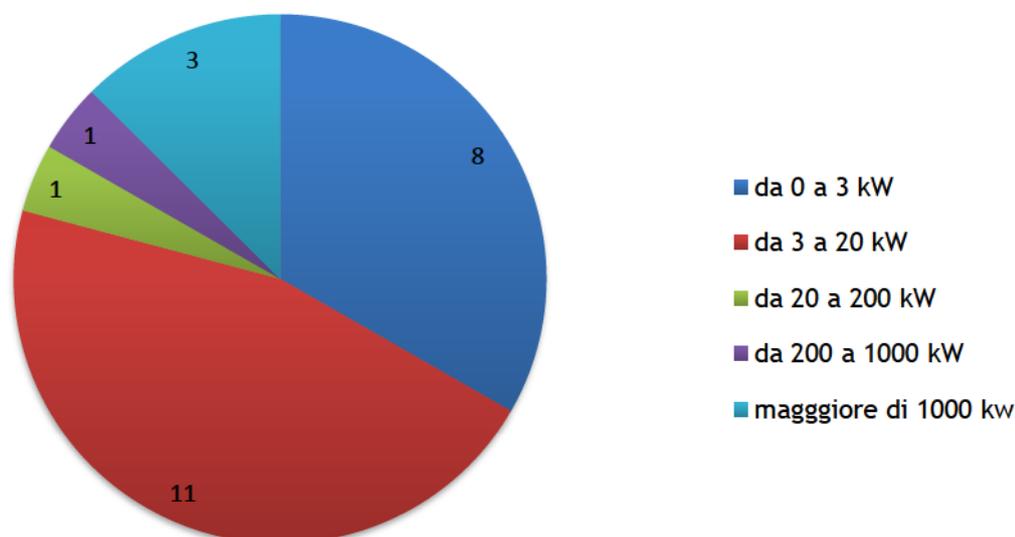
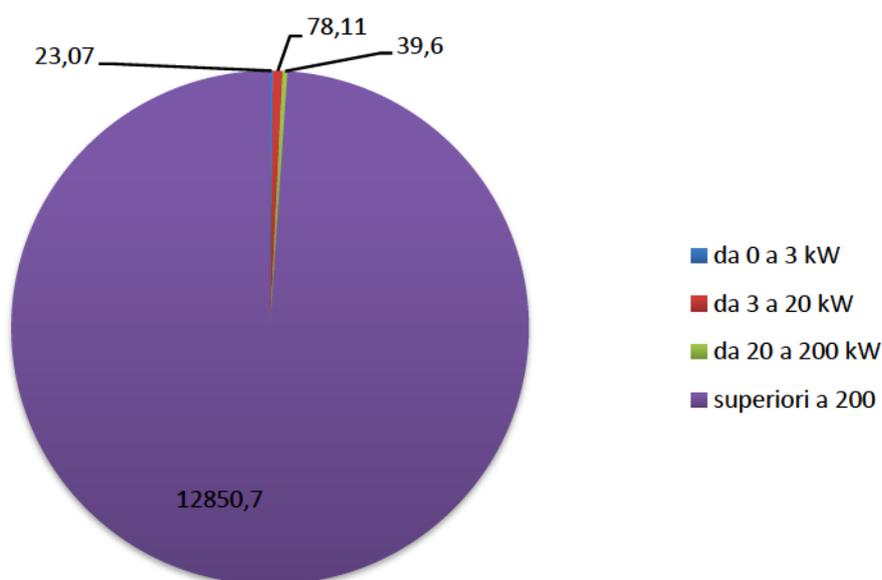


Figura 23 potenza impianti fotovoltaici censiti da Atlasole nel comune di Ceneselli



Sulla base dei dati rilevati tenendo conto dell'anno 2011 come riferimento per la stesura del seguente piano si identificano i seguenti impianti:

Tabella 32 distinzione delle diverse tipologie d'impianto per classi di potenza presenti nel comune di Ceneselli

	da 0 a 3 kW	da 3 a 20 kW	da 20 a 200 kW	Superiore a 200 kW
N. impianti	8	11	1	4
Potenza tot. [kW]	23,07	78,11	39,6	12850,7

Va quindi segnalata la presenza di un impianto fotovoltaico di potenza superiore a 1000 kW

IMPIANTI A BIOMASSA

Nel Comune di Ceneselli non si riscontra la presenza d'impianti a biomassa.

2.10 LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La pianificazione territoriale del Comune di Ceneselli risulta, in quest'epoca storica segnata nelle diverse amministrazioni comunali dall'avvento della nuova strumentazione urbanistica costituita dai PAT e dai PI, fortemente datata. Ad oggi infatti il Comune è dotato di un PRG che risale agli anni 80. Tale strumento presenta e descrive le dinamiche demografiche, il saldo migratorio, la situazione climatica e la situazione economica connessa ai settori produttivi (agricolo - industriale e terziario) relativa ad i decenni che hanno caratterizzato tale epoca storica. Successivamente al PRG sono state realizzate alcune varianti puntuali, l'ultima risale al 2007-2009, nella quale l'oggetto di intervento sono state le servitù militari e l'individuazione delle zone di degrado. Nonostante ciò, anche dall'analisi fatta sui dati demografici e sui sistemi produttivi, ritroviamo un Comune che negli ultimi decenni non ha avuto grandi sviluppi e trasformazioni, oltre che a non essere stato dotato di uno strumento aggiornato sul quale siano state individuate delle strategie di sviluppo.

Infatti, in rapporto all'inesorabile diminuzione numerica della popolazione di tutti comuni, che ha interessato quindi anche Ceneselli, in un periodo di crisi profonda che non riguarda solo il mercato dell'edilizia residenziale ma tutti i settori dell'economia, appare alquanto paradossale pensare che vi sia l'esigenza e la necessità di costruire nuove abitazioni, consumando nuovo suolo.

L'effetto della crisi economica si manifesta, dunque, attualmente in forma più che visibile proprio nel settore dell'edilizia.

L'arresto della crescita demografica, e la dismissione d'interesse aree produttive-commerciali che ha afflitto il territorio negli ultimi anni, ha posto come centrale il tema del recupero delle aree urbane dismesse, che peraltro già le nuove leggi regionali sulla gestione del territorio avevano messo in luce, incentivando al consumo di nuovo suolo solo qualora si verificasse una saturazione dell'esistente.

Ecco, quindi, che i fenomeni di decrescita connessi alla crisi economica contingente, hanno dimostrato la necessità di agire piuttosto sul recupero del patrimonio e delle aree esistenti, nonché sulla valorizzazione di tali ambiti soprattutto a livello energetico.

3 LA BEI

La BEI (Baseline Emission Inventory) consiste nell'inventario delle emissioni di gas ad effetto serra, che il territorio sottoscrittore il Patto, ha prodotto durante l'anno o gli anni di riferimento, attraverso il consumo di energia nei vari settori. Questa quantificazione, in termini di volume di anidride carbonica (principale gas climalterante) si avvale di particolari coefficienti, ovvero i fattori di emissione, i quali esprimono le tonnellate di CO₂ o CO₂eq (in base alla metodologia applicata) prodotte per ottenere 1 MWh di energia elettrica o termica. Pertanto il calcolo delle emissioni di gas serra sarà il risultato delle seguenti equazioni:

Edifici (elettrico):

- Emissioni (t CO₂) = consumo di energia elettrica (MWh) x fattore di emissione standard EE (tCO₂/MWh);

Edifici (termico):

- Emissioni (t CO₂) = consumo di energia termica (MWh) x fattore di emissione standard combustibile utilizzato (tCO₂/MWh);

Pubblica illuminazione:

- Emissioni (t CO₂) = consumo di energia elettrica (MWh) x fattore di emissione standard EE (tCO₂/MWh).

Parco auto comunale: per ciascuna delle tipologie di veicolo si applica la seguente formula:

- Emissioni (t CO₂) = kilometraggio (Km) x consumo medio (l/Km) x fattore di conversione (kWh/l) x fattore di emissione standard combustibile (t CO₂/kWh).

3.1 SCELTA DEI FATTORI DI EMISSIONE

La Commissione Europea, nelle linee guida per la realizzazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, individua due metodologie per il calcolo dei fattori di emissione, quella dell'IPCC e la LCA nonché i relativi punti di forza e debolezza.

I fattori di emissione “Standard”, in linea con i principi dell’IPCC, conteggiano i volumi di CO₂ sia derivanti dalla combustione di carburanti sul territorio comunale, quindi emissioni dirette, che attraverso la combustione di carburanti che è stata necessaria per la produzione di elettricità e di calore/freddo utilizzata poi nell’area comunale, emissioni indirette. Questo approccio metodologico è in linea con le indicazioni fornite dalla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e dal Protocollo di Kyoto, e calcola unicamente le emissioni di anidride carbonica, principale gas serra ma non il più pericoloso (dal punto di vista dell’alterazione climatica).

La metodologia del Life Cycle Assessment (LCA), riconosciuta e regolata a livello internazionale dagli standard ISO 14040⁵e ISO 14044⁶, permette invece, una visione sistemica dei processi produttivi e dei prodotti, ed analizza i differenti aspetti ambientali (consumo di energia e di materie prime, emissioni in aria e acqua, rifiuti solidi prodotti, ecc.) lungo l’intero ciclo di vita. Per questo, il fattore di emissione ottenuto da questa metodologia è tendenzialmente più elevato di quello della metodologia Standard, poiché conteggia oltre ad emissioni dirette ed indirette anche quelle correlate alla catena di approvvigionamento e distribuzione dei combustibili. Le emissioni, inoltre, sono indicate come volume di CO₂ equivalente, ovvero oltre agli apporti veri e propri di anidride carbonica, che contribuisce per 1:1 (1 kg di Co₂ = 1 kg di CO₂eq) sono sommate anche le emissioni di metano CH₄ e protossido di azoto N₂O, i quali, si stima abbiano un peso rispettivamente di 1:25 e 1:258⁷, (1 kg di CH₄= 25 kg di CO₂eq; 1 kg di N₂O= 258 kg di CO₂eq).

La scelta dei fattori di emissione e quindi della metodologia di riferimento risulta una discriminante non solo per il mero calcolo dei volumi di gas climalteranti ma anche per i processi successivi alla presente BEI, quindi il monitoraggio delle azioni e degli obiettivi, i confronti e le relazioni con altri dati ed altri strumenti di pianificazione energetica.

Visto e considerato tutto ciò, in questa sede, si è optato per l’utilizzo della metodologia IPCC, o Standard, data la sua maggior diffusione, semplicità nel calcolo e nel reperire ed aggiornare i coefficienti, nonché la sua totale compatibilità con il monitoraggio dei risultati verso gli obiettivi fissati di UE 20-20-20.

A seguire sono presentati i coefficienti applicati per il calcolo della CO₂.

⁵ISO 14040:2006

⁶ISO 14044:2006

⁷IPCC, 2007



Tabella 33 Fattori di emissione nazionali per l'energia elettrica, tratti dal Report ISPRA 2015(NIR)

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo combustibili fossili)	Produzione termoelettrica lorda	Produzione elettrica lorda ¹	Consumi elettrici	Produzione elettrica lorda e calore ²
	g CO ₂ /kWh				
2000	649,58	645,13	525,00	507,36	525,00
2001	635,95	630,25	506,64	482,48	506,64
2002	638,29	630,79	525,09	499,28	525,09
2003	619,59	610,41	515,81	492,53	515,81
2004	606,98	595,84	493,95	479,77	419,29
2005	582,43	571,23	484,90	464,55	410,70
2006	574,28	562,65	477,57	462,72	401,79
2007	558,99	547,50	470,27	454,45	397,11
2008	554,08	541,38	449,67	441,90	382,45
2009	548,80	530,45	415,84	399,78	354,15
2010	543,63	521,36	402,17	387,75	338,45
2011	546,11	520,13	393,94	377,43	328,44
2012	559,97	527,72	384,85	372,42	323,43
2013	554,68	505,36	337,43	326,78	279,97
¹ al netto di apporti da pompaggio					
² calore convertito in kWh					

Tabella 34 Fattori di emissione nazionali per tipo di combustibile, tratti dal Report ISPRA 2015(NIR)

Gas naturale	t CO ₂ / TJ (stechiometrico)	Coefficient e di ossidazione	t CO ₂ / TJ	t CO ₂ / 10 ³ Stdm ³	t CO ₂ / tep
2000	55,753	0,997	55,599	1,937	2,326
2005	55,870	1,000	55,870	1,954	2,338
2006	55,947	1,000	55,947	1,959	2,341
2007	55,917	1,000	55,917	1,957	2,340
2008	56,025	1,000	56,025	1,960	2,344
2008, pci 8190 kcal/m ³	57,196	1,000	57,196	1,960	2,393
2009	56,050	1,000	56,050	1,968	2,345
2009, pci 8190 kcal/m ³	57,418	1,000	57,418	1,968	2,402
2010	55,998	1,000	55,998	1,971	2,343
2010, pci 8190 kcal/m ³	57,527	1,000	57,527	1,971	2,407
2011	55,803	1,000	55,803	1,955	2,335

2011, pci 8190 kcal/m ³	57,044	1,000	57,044	1,955	2,387
2012	55,862	1,000	55,862	1,961	2,337
2012, pci 8190 kcal/m ³	57,220	1,000	57,220	1,961	2,394
2013	55,794	1,000	55,794	1,953	2,334
2013, pci 8190 kcal/m ³	56,989	1,000	56,989	1,953	2,384

3.2 CALCOLO DELLE EMISSIONI

Utilizzando i fattori di emissione sopra esposti, sono stati calcolati i volumi emessi dai rispettivi consumi energetici (termici ed elettrici) del Comune di Ceneselli per: il parco edilizio comunale; le attrezzature e gli impianti comunali; edifici attrezzature e impianti terziari; edifici residenziali; illuminazione pubblica; industrie; l'agricoltura; parco auto comunale e trasporti pubblici; trasporti privati e commerciali e produzione locale di energia non rinnovabile.

A seguire sono presentate le tabelle dei quantitativi di gas serra emessi per i due anni di riferimento 2011 e 2013.

3.2.1 PARCO EDILIZIO, ATTREZZATURE E GLI IMPIANTI COMUNALI

Tabella 35 Emissioni parco edilizio comunale

		Elettricità 2011	Elettricità 2013	Gas naturale 2011	Gas naturale 2013
Nome dell'edificio (o del gruppo di edifici)	codice ID	Emissioni annuali calcolate	Emissioni annuali calcolate	Emissioni annuali calcolate	Emissioni annuali calcolate
		tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e
MAGAZZINI	PO_06_AT_001	1,4	1,2	0,0	0,0
APPARTAMENTO	PO_06_AT_002	0,0	0,0	6,3	6,9
AMBULATORIO	PO_06_AT_003	0,0	0,0	19,9	14,1
MAGAZZINO DISMESSO	PO_06_AT_004	0,0	0,0	6,4	6,7
PALESTRA	PO_06_IS_001	6,9	5,3	55,2	43,5
PALESTRA	PO_06_IS_002	0,0	0,0	0,0	0,0
SCUOLA	PO_06_SC_001	3,9	4,1	60,9	57,3
MUNICIPIO	PO_06_UF_001	6,7	6,0	47,1	39,5
Totali		19	17	196	168

Tabella 36 Emissioni attrezzature e impianti comunali

		Elettricità 2011	Elettricità 2013	Gas naturale 2011	Gas naturale 2013
Nome della struttura o del gruppo di strutture	codice ID	Emissioni annuali calcolate	Emissioni annuali calcolate	Emissioni annuali calcolate	Emissioni annuali calcolate
		tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e
CIMITERO	PO_06_CM_001	7,5	6,4	0,0	0,0
IMPIANTI SPORTIVI	PO_06_IS_003	0,7	0,5	5,6	5,9
Totali		8	7	6	6

Gran parte delle emissioni del parco edilizio comunale sono imputabili ai consumi termici, ovvero di gas naturale. Questo è indice soprattutto della scarsa prestazione degli involucri edilizi, molto spesso datati.

Dal grafico sotto riportato inoltre si evince che i consumi di energia elettrica ed energia termica di scuole ed impianti sportivi del Comune di Ceneselli sono quelli che incidono maggiormente nel volume totale di anidride carbonica emesso dal parco edilizio ed impiantistico comunale.

Figura 24 Istogramma delle emissioni di CO₂ del parco edilizio ed impiantistico comunale, suddiviso per anni e categorie

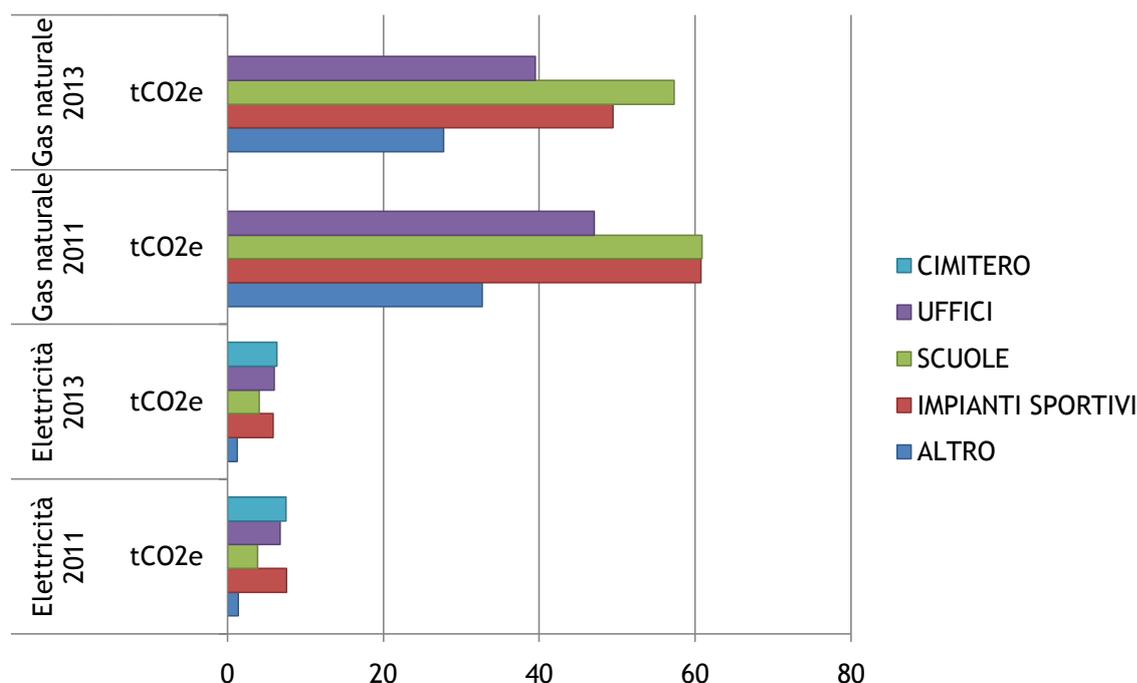
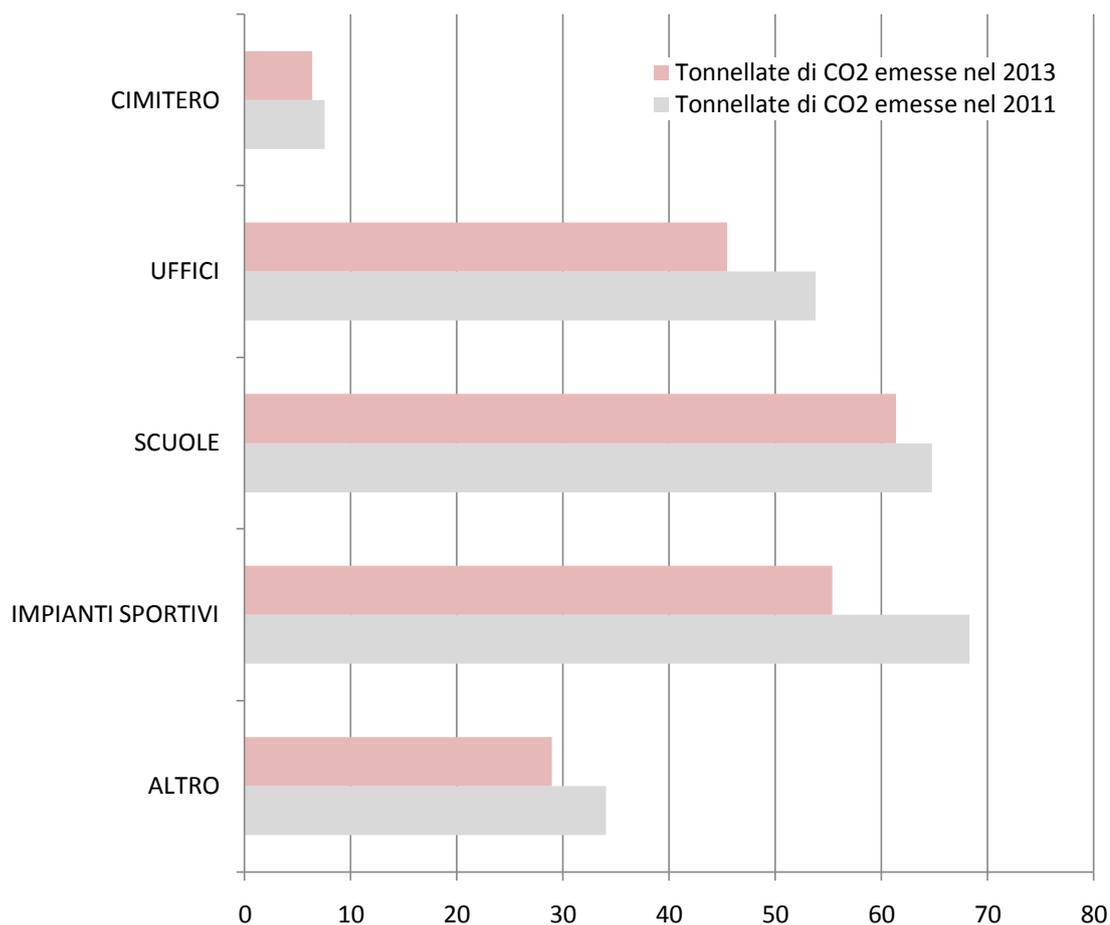


Figura 25 Emissioni di anidride carbonica nei due anni di riferimento



Tendenzialmente si evidenzia un leggero incremento dei consumi di energia elettrica ed un calo dei consumi di energia termica (metano) nel 2013 rispetto al 2011, questo non per particolari manovre di efficientamento, ma piuttosto per la variazione dell'utilizzo di alcuni edifici e impianti comunali, in termini di ore e periodi dell'anno. Tutto ciò ha portato una riduzione delle emissioni di anidride carbonica, nel 2013 rispetto all'11 del 13,5%. Questa significativa riduzione di emissioni a fronte di una più lieve riduzione dei consumi è causata dalla variazione del fattore di emissione utilizzato per l'anno 2013, il quale si è ridotto sia per i consumi di gas che per quelli dell'energia elettrica.

3.2.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per quanto riguarda il settore dell'illuminazione pubblica, la tabella sottostante evidenzia un leggero aumento dei consumi di energia elettrica nel 2013 rispetto al 2011, ma al contempo una riduzione delle emissioni di CO₂. La causa di questa contro tendenza è ricercabile nella variazione del fattore di emissione applicato, il quale nel 2013 è diminuito rispetto gli anni precedenti. Si evidenzia inoltre che il numero dei punti luce è rimasto invariato tra i due anni di riferimento.

Tabella 37 Consumi ed emissioni settore dell'illuminazione pubblica

Illuminazione pubblica comunale							
Nome del tipo di illuminazione pubblica o del gruppo	codice ID	Energia consumata 2011	Emissioni annuali calcolate 2011	Nr di luci	Energia consumata 2013	Emissioni annuali calcolate 2013	Nr di luci
		MWh	tCO ₂ e	Nr.	MWh	tCO ₂ e	Nr.
ILLUMINAZIONE PUBBLICA CENESELLI	PO_06_IP_001	199	79	411	201	68	442
Totali		199	79	411	201	68	442

3.2.3 PARCO AUTO COMUNALE E TRASPORTI PUBBLICI

Non è stato possibile ottenere i consumi di carburante specifici di ogni mezzo della flotta comunale, poiché gli acquisti di benzina e gasolio risultano cumulativi ed in alcuni casi in taniche gestite in base alle esigenze. Pertanto la tabella presenta i consumi e le emissioni cumulative di gasolio e benzina nei due anni di riferimento.

Tabella 38 Consumi ed emissioni parco auto comunale

Parco auto comunale e trasporti pubblici									
Nome del veicolo	codice ID o targa del veicolo	Consumo Benzina in MWh 2011	Emissioni annuali calcolate 2011	Consumo Diesel in MWh 2011	Emissioni annuali calcolate 2011	Consumo Benzina in MWh 2013	Emissioni annuali calcolate 2013	Consumo Diesel in MWh 2013	Emissioni annuali calcolate 2013
		MWh	tCO ₂ e	MWh	tCO ₂ e	MWh	tCO ₂ e	MWh	tCO ₂ e
Consumo gasolio	PO_06_MC_01			21	5			21	5
Consumo benzina	PO_06_MC_02	6	2			6	2		
Totali		6	2	21	5	6	2	21	5

3.2.4 I SETTORI ECONOMICI

I consumi di energia degli edifici, mezzi ed attrezzature pubbliche non rappresentano gli unici consumi e nemmeno le maggiori fonti di emissioni di CO₂ di un territorio. I settori produttivi, come già indicato precedentemente, utilizzano ingenti quantità di energia elettrica e termica, producendo emissioni di anidride carbonica di molto superiori a quelle del settore pubblico.

Tabella 39 Consumi ed emissioni di agricoltura, silvicoltura, pesca

Agricoltura, silvicoltura, pesca						
Tipo di combustibile	Consumo di energia 2011	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali2011 (tCO ₂ e)	Consumo di energia 2013	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali2013 (tCO ₂ e)
Elettricità	298	MWh	117	242	MWh	82
Gas naturale		MWh			MWh	
Totale	298		117	242		82

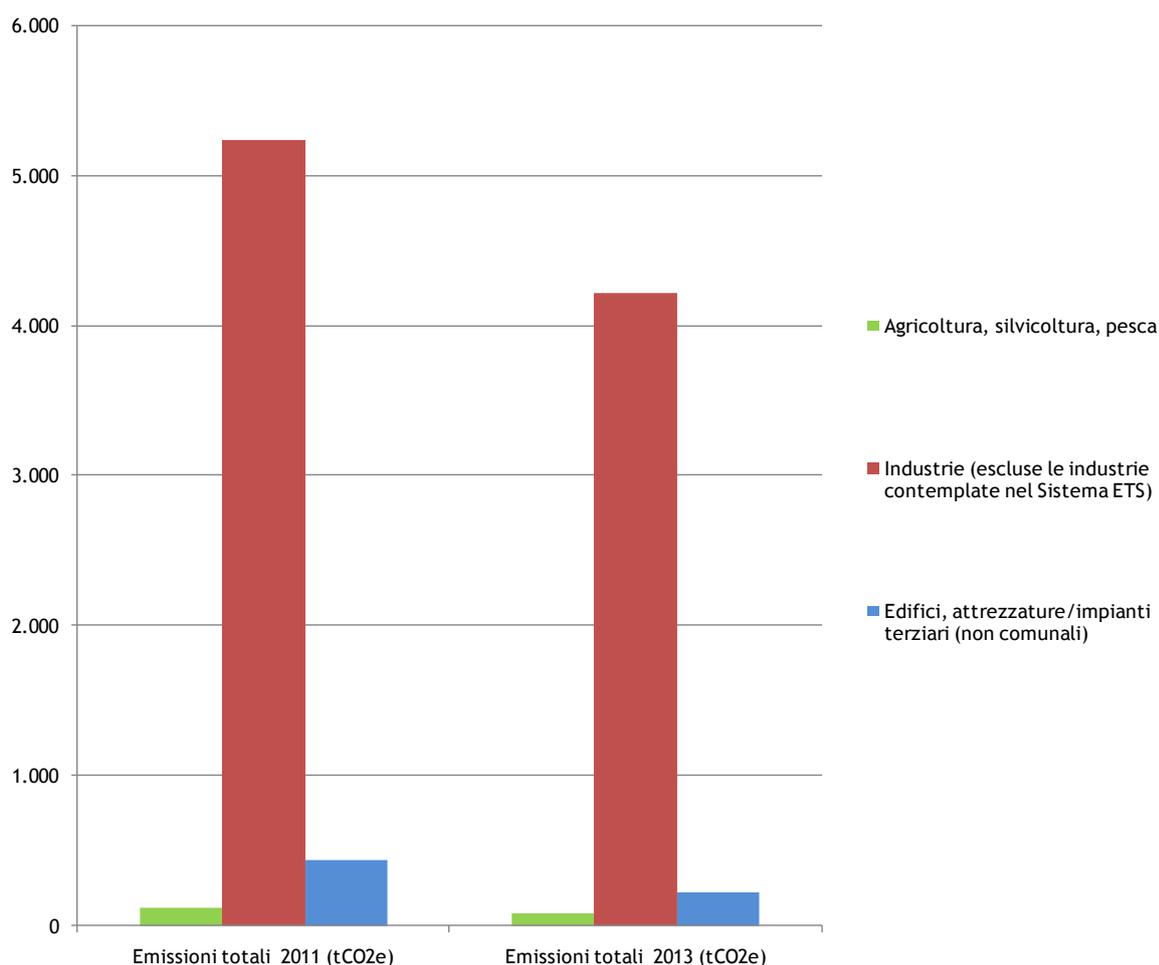
*Dati sui consumi di Gasolio agricolo richiesti ad AVEPA non ancora pervenuti

Tabella 40 Consumi ed emissioni delle industrie

Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema ETS)						
Tipo di combustibile	Consumo di energia 2011	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali2011 (tCO ₂ e)	Consumo di energia 2013	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali2013 (tCO ₂ e)
Elettricità	7.698	MWh	3.033	7.230	MWh	2.440
Gas naturale	10.977	MWh	2.205	8.872	MWh	1.782
Totale	18.676		5.238	16.102		4.222

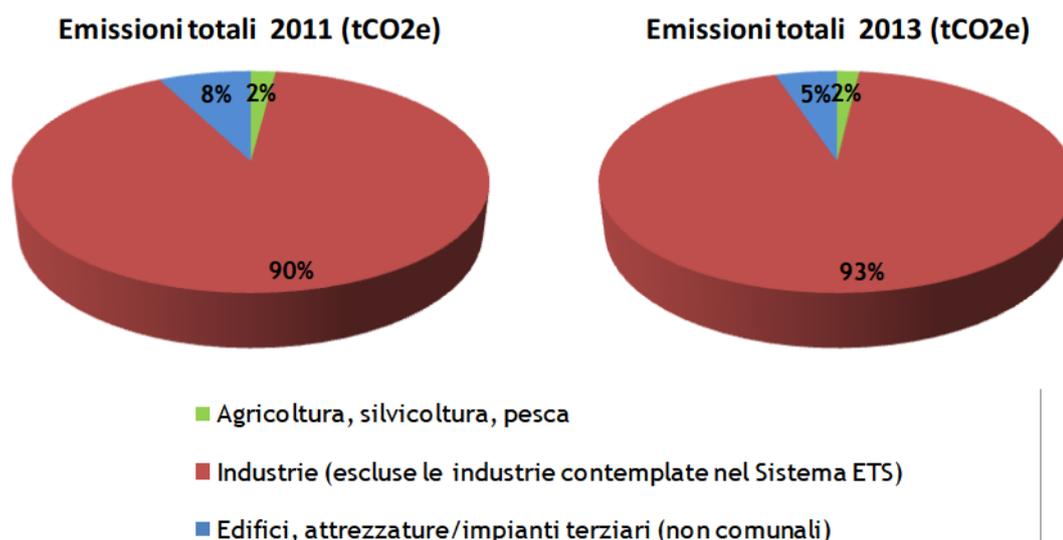
Tabella 41 Consumi ed emissioni di edifici, attrezzature e impianti terziari

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)						
Tipo di combustibile	Consumo di energia 2011	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali2011 (tCO ₂ e)	Consumo di energia 2013	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali2013 (tCO ₂ e)
Elettricità	754	MWh	297	440	MWh	148
Gas naturale	693	MWh	139	394	MWh	79
Totale	1.448		436	833		227

Figura 26 Emissioni di CO₂ dei settori produttivi

Anche le emissioni imputabili ai tre settori produttivi hanno subito un'inflessione dal 2011 al 2013, riducendosi di circa 22 punti percentuali corrispondenti circa a 1260 tonnellate di CO₂. Il grafico sotto riportato invece indica chiaramente come la maggior parte dei consumi e di conseguenza delle emissioni di gas serra derivino dal settore secondario, il quale è responsabile sia nel 2011 che nel 2013 di più dell'90% del volume totale di anidride carbonica.

Figura 27 Emissioni percentuali dei settori produttivi



3.2.5 EDIFICI RESIDENZIALI

Come già ampiamente descritto nel capitolo 2.6, l'analisi dei consumi energetici del settore residenziale ha permesso di stimare i consumi dei diversi combustibili utilizzati sul territorio di Ceneselli nelle abitazioni private. Sulla base dei fattori di emissione Standard forniti dal Rapporto dell'ISPRA⁸ sono state calcolate le tonnellate di CO₂ emesse per il riscaldamento domestico. Anche in questo caso il trend evidenzia una riduzione dei consumi totali e di conseguenza una diminuzione delle emissioni di anidride carbonica.

Tabella 42 Consumi ed emissioni settore residenziale

Edifici residenziali						
Tipo di combustibile	Consumo di energia 2011	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali 2011 (tCO2e)	Consumo di energia 2013	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali 2013 (tCO2e)
Elettricità	2.122	MWh	836	2.111	MWh	712
Gas naturale	6.732	MWh	1.353	6.693	MWh	1.344
Diesel (Gasolio)	369	MWh	97	367	MWh	97
Gas liquido (GPL)	1.660	MWh	388	1.651	MWh	386
Legna	511	MWh	32	502	MWh	32
Totale	11.396		2.706	11.323		2.570

⁸Fattori di emissione atmosferica di CO₂ e sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico. n. 215/2015

3.2.6 TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI

Il settore dei trasporti privati vede come primo vettore di consumo quello della benzina tradizionale, la quale copre più del 50% di consumi ed emissioni. A seguire troviamo i consumi di gasolio, metano, gpl ed altri combustibili. Confrontando i due anni di riferimento si apprende come l'aumento dei consumi sia collegato ad un aumento dell'utilizzo di benzina gasolio e gas propano liquido, di conseguenza si evidenzia anche l'aumento delle emissioni.

Tabella 43 Consumi ed emissioni settore trasporti privati

Trasporti privati e commerciali						
Tipo di combustibile	Consumo di energia 2011	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali 2011 (tCO2e)	Consumo di energia 2013	Unità di misura relativa all'energia consumata	Emissioni totali 2013 (tCO2e)
Benzina	1.863	MWh	477	1.919	MWh	492
Diesel (Gasolio)	916	MWh	241	943	MWh	248
Gas naturale (metano, CNG)	306	MWh	72	306	MWh	61
Miscela di benzina ed etanolo, Miscela di biodiesel e gasolio, Biogas, Elettricità	0	MWh	0	0	MWh	0
Gas liquido (GPL)	249	MWh	58	257	MWh	60
Totale	3.334		848	3.425		861

3.2.7 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

A seguire sono riportate le tabelle presentanti i quantitativi di energia elettrica (negli anni 2011 e 2013) dagli impianti utilizzanti energie rinnovabili, e le relative emissioni calcolate applicando i fattori di emissione Standard. Nello specifico essendo esclusivamente impianti fotovoltaici, le emissioni risultano pari a zero.

Tabella 44 Produzioni di energia ed emissioni da fonti rinnovabili per l'anno 2011

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA RINNOVABILE					TOTALI 2011	
Impianto (o Gruppo di Impianti) per la Produzione Locale di Energia Rinnovabile	Codice ID	Tipologia	Potenza impianto (kW)	Data d'installazione (anno)	Elettricità totale annuale (MWh)	Emissioni totali annuali (tCO2e)
PRIVATO_COMUNE_CENESELLI	PO_06_FOT_01	Fotovoltaico	349,67		385	0
Totali					385	0

Tabella 45 Produzioni di energia ed emissioni da fonti rinnovabili per l'anno 2013

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA RINNOVABILE					TOTALI 2013	
Impianto (o Gruppo di Impianti) per la Produzione Locale di Energia Rinnovabile	Codice ID	Tipologia	Potenza impianto (kW)	Data d'installazione (anno)	Elettricità totale annuale (MWh)	Emissioni totali annuali (tCO2e)
PRIVATO_COMUNE_CENESELLI	PO_06_FOT_01	Fotovoltaico	12991		14290	0
Totali					14290	0

3.2.8 CONSUMI ED EMISSIONI TOTALI

Dopo aver analizzato e calcolato i consumi e le rispettive emissioni di gas serra di ogni categoria e settore, si è proceduto alla compilazione del quadro riassuntivo che rispecchia le caratteristiche del modulo SEAP da inviare alla commissione del JRC per l'approvazione del PAES. A seguire sono riportate le tabelle ed i grafici dei consumi ed emissioni totali per i due anni di riferimento 2011 e 2013.

Tabella 46 Consumi totali del territorio in MWh del 2011

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] 2011							Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					Energie rinnovabili	
		Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	Altri combustibili fossili	Altre biomasse	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								
Edifici, attrezzature/impianti comunali	69	1003						1071
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	754	693						1448
Edifici residenziali	2122	6733	1660	369			1796	12680
Illuminazione pubblica comunale	199							199
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	7698	10977						18676
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	10843	19406	1660	369	0	0	1796	34074
TRASPORTI								
Parco auto comunale				21	6			27
Trasporti pubblici								0
Trasporti privati e commerciali		306	249	916	1863	0		3334
Totale parziale trasporti	0	306	249	937	1870	0	0	3361
ALTRO								
Agricoltura, silvicoltura, pesca	298							298
Totale	11141	19712	1909	1305	1870	0	1796	37733

Figura 28 Consumo energetico per categoria anno 2011

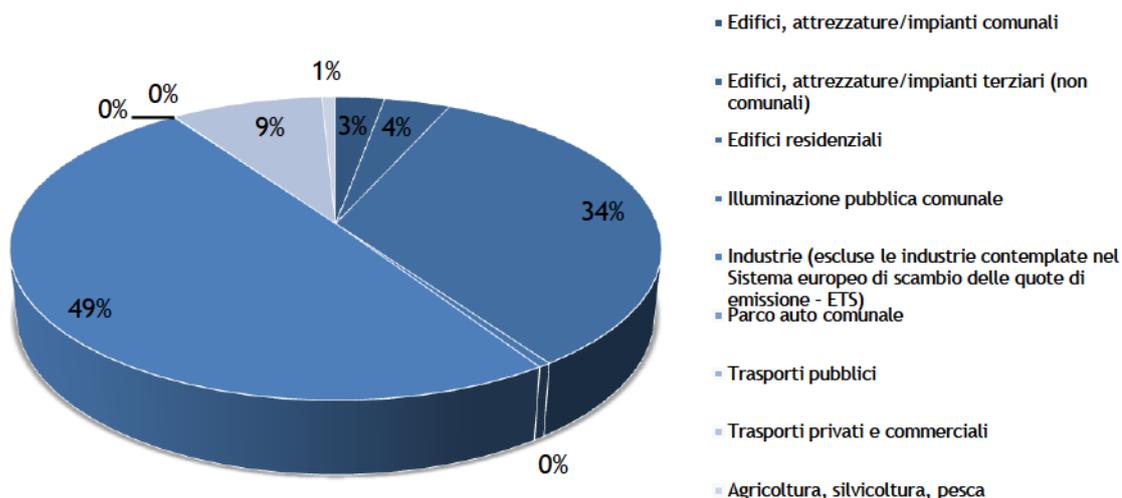
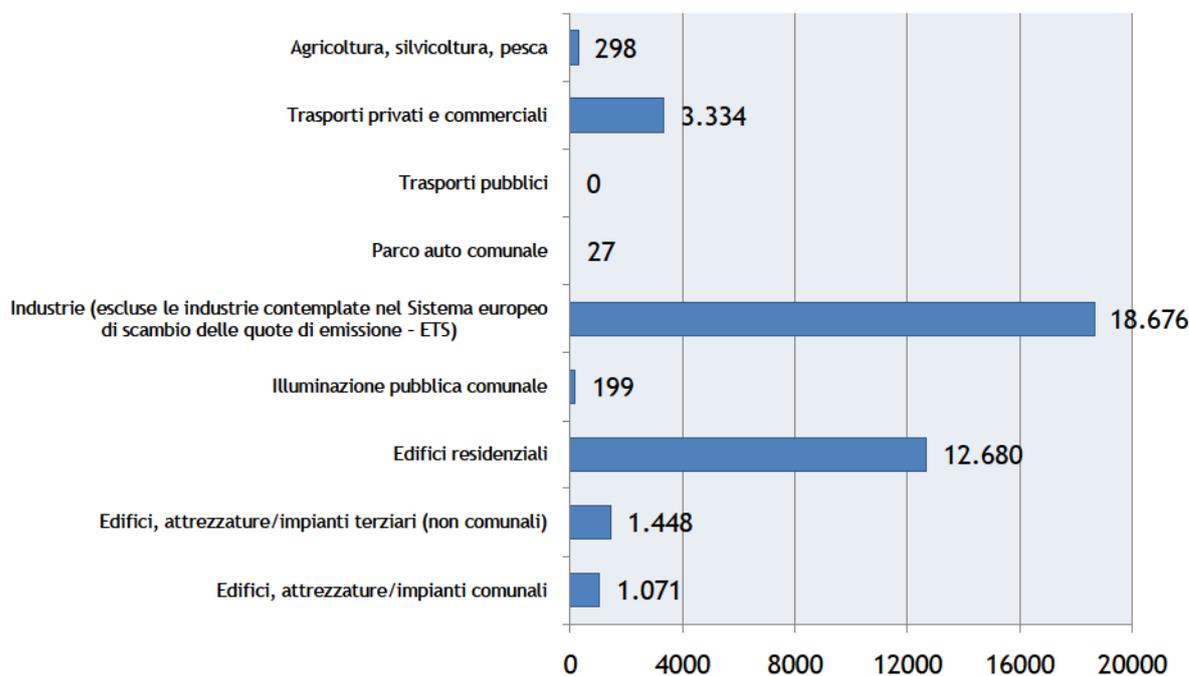


Figura 29 Istogramma consumo energetico in MWh per categoria anno 2011



Come già è stato indicato in precedenza gran parte dei consumi energetici del territorio vengono da industrie ed edifici residenziali, quest'ultimi, nel 2011 hanno utilizzato circa 13 mila MWh corrispondenti al 34% dei consumi totali. Il settore industriale con 18 mila MWh copre il 49% dei consumi energetici totali.

Figura 30 Consumo energetico per fonte anno 2011

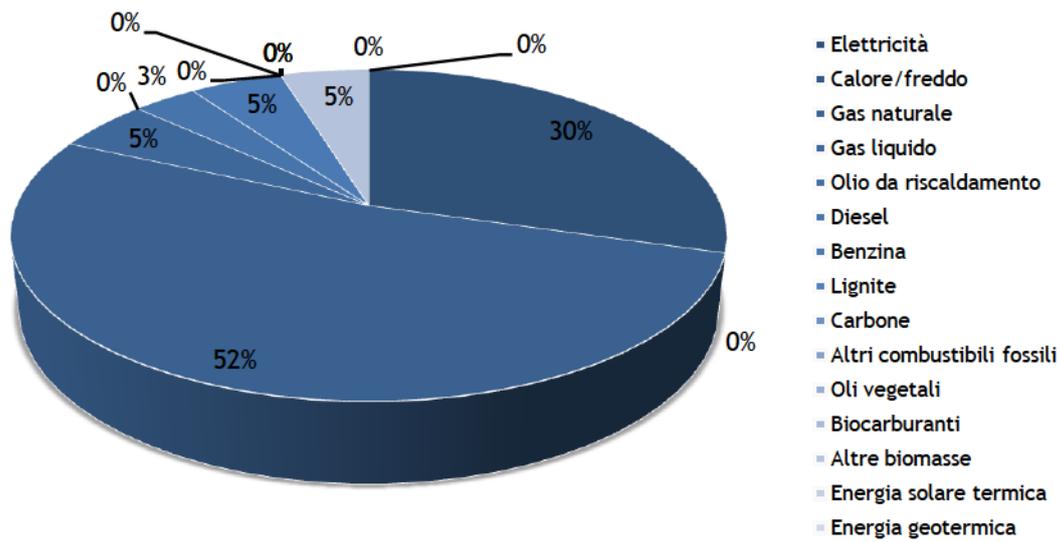
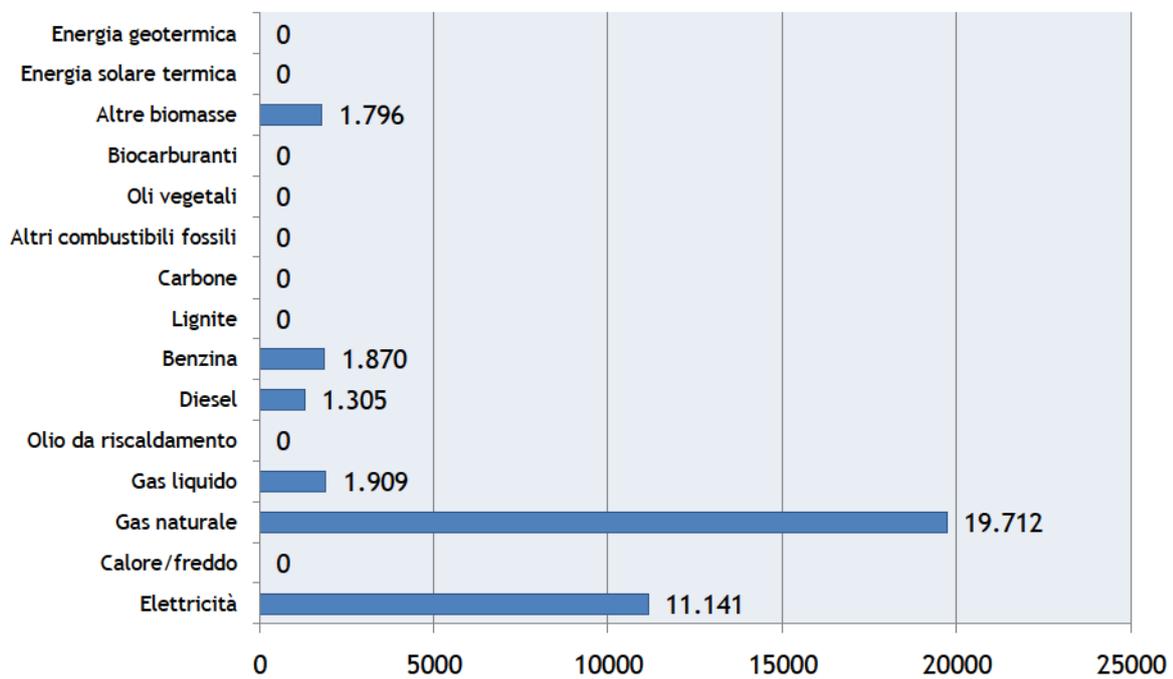


Figura 31 Istogramma consumo energetico in MWh per fonte anno 2011



Tra le fonti di energia, il gas naturale comprende il 52% dei consumi totali, e viene seguito, in termini di megawatt dall'elettricità con il 30% dei consumi.

Tabella 47 Emissioni totali dell'anno 2011

Categoria	Emissioni di CO ₂ [t]/Emissioni equivalenti di CO ₂ [t] 2011							Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					Energie rinnovabili	
		Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	Altri combustibili fossili	Altre biomasse	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								
Edifici, attrezzature/impianti comunali	27	201	0	0				228
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	297	139	0	0				436
Edifici residenziali	836	1353	388	97			32	2706
Illuminazione pubblica comunale	79							79
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	3033	2205	0	0				5238
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	4271	3899	388	97	0	0	32	8687
TRASPORTI								
Parco auto comunale	0	0	0	5	2			7
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0			0
Trasporti privati e commerciali	0	72	58	241	477	0		848
Totale parziale trasporti	0	72	58	247	479	0	0	855
ALTRO								
Agricoltura, silvicoltura, pesca	117							117
ALTRO NON RELAZIONATO ALL'ENERGIA								
Smaltimento dei rifiuti								
Gestione delle acque reflue								
Totale	4389	3970	446	344	479	0	32	9660
Corrispondenti fattori di emissione di CO ₂ in [t/MWh]	0,393	0,202	0,234	0,263	0,256	0,277	0,018	
Fattore di emissione di CO ₂ per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]	0,394							

Figura 32 Emissioni di CO₂ per categoria anno 2011

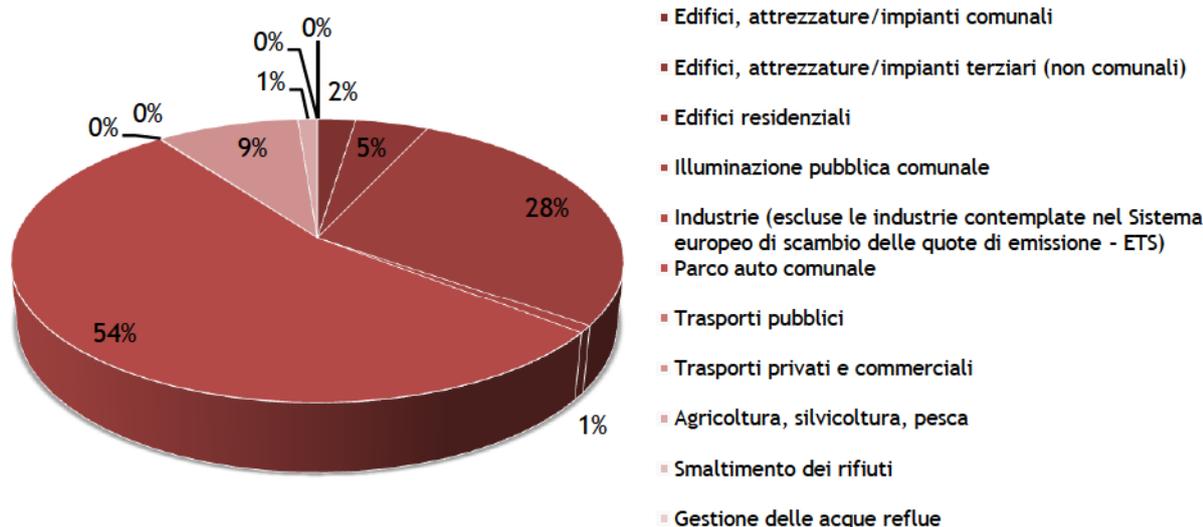
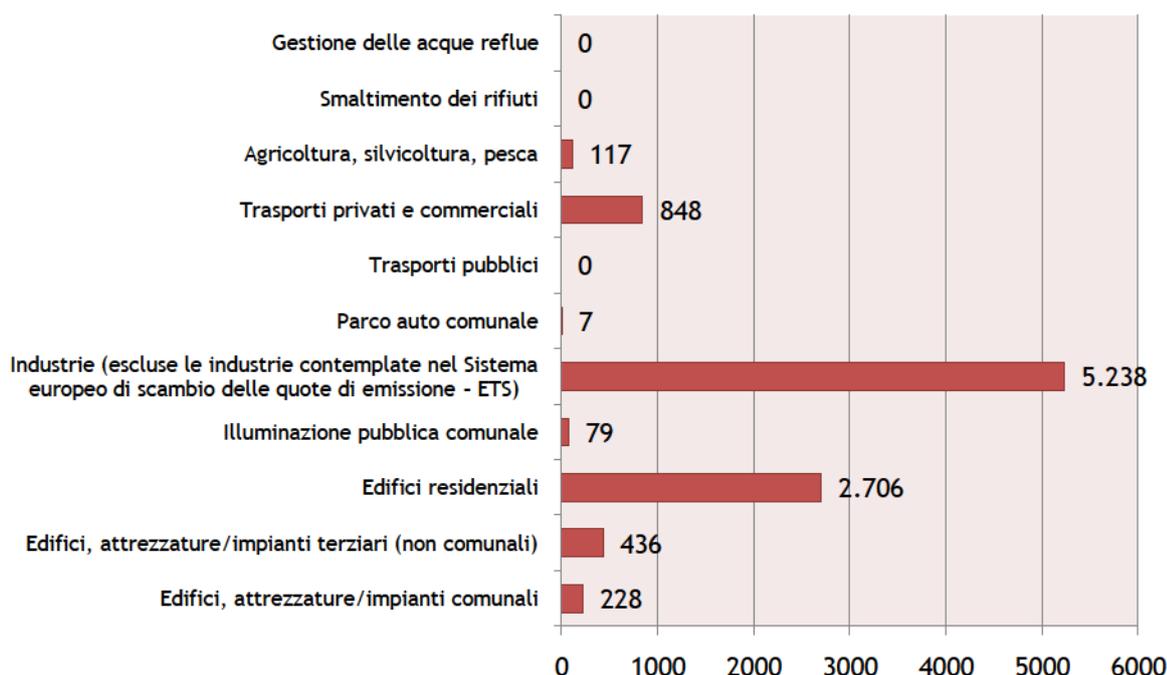


Figura 33 Istogramma emissioni di CO₂ per categoria anno 2011



Per quanto concerne la situazione delle emissioni di anidride carbonica, si denota un coerenza con situazione nei consumi, infatti le industrie del settore secondario coprono la maggior parte delle tonnellate di CO₂, esattamente il 54%, seguite dagli edifici residenziali con il 28%. La fonte energetica responsabile del più elevato numero di tonnellate di gas serra emesse è l'elettricità responsabile di quasi 4400 tonnellate di CO₂.

Figura 34 Emissioni di CO₂ per fonte anno 2011

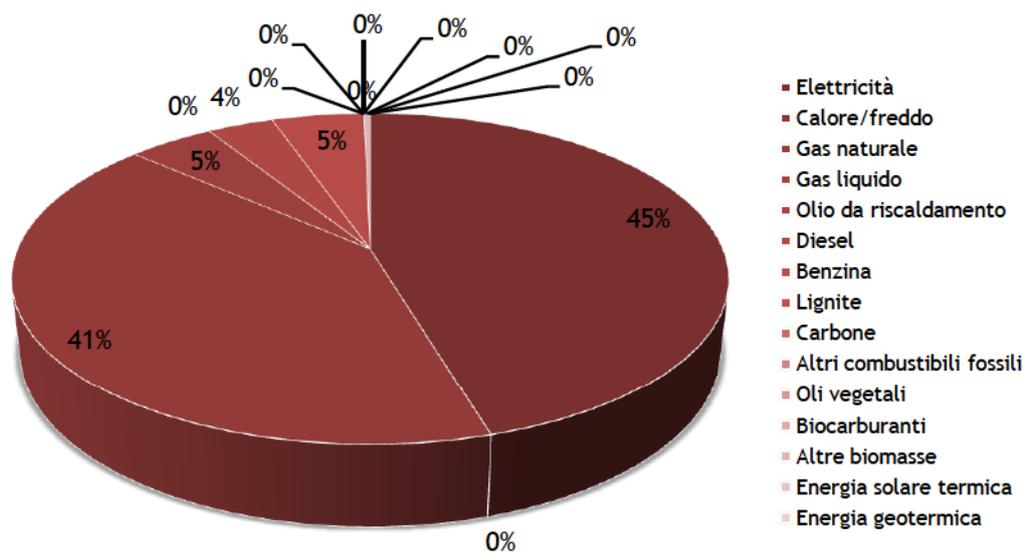


Figura 35 Istogramma emissioni di CO₂ per fonte anno 2011

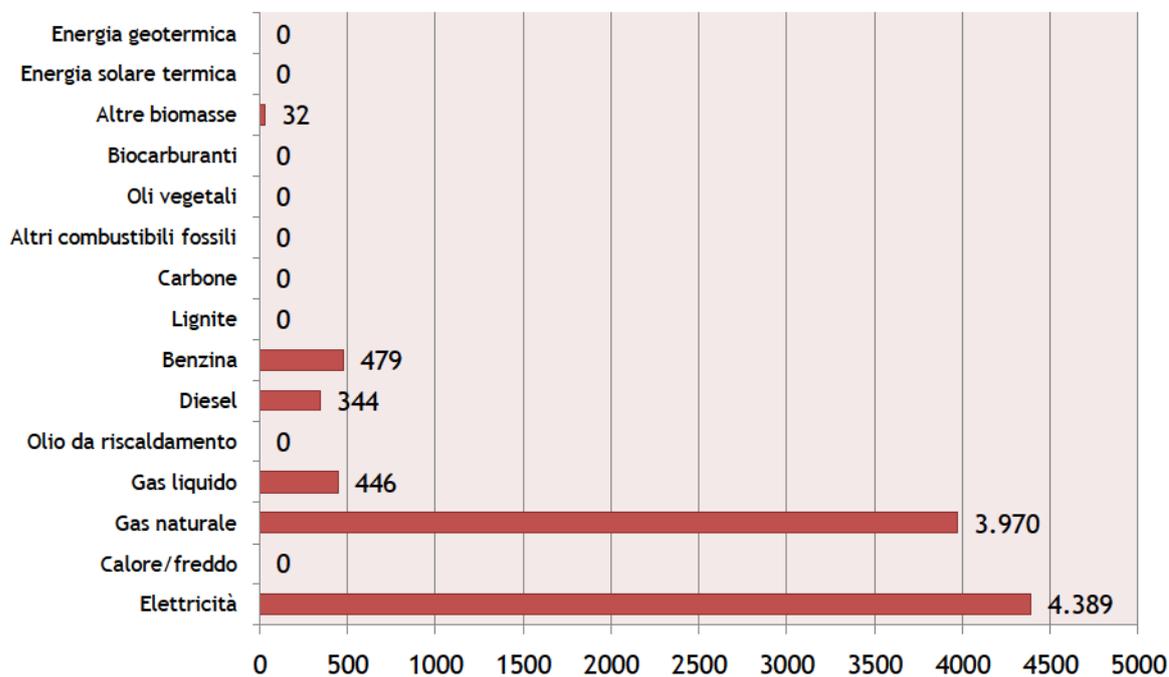


Tabella 48 Consumi totali del territorio in MWh del 2013

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] 2013							Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					Energie rinnovabili	
		Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	Altri combustibili fossili	Altre biomasse	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								
Edifici, attrezzature/impianti comunali	70	866						936
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	440	394						833
Edifici residenziali	2111	6694	1651	367			1762	12583
Illuminazione pubblica comunale	201							201
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	7230	8872						16102
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	10052	16825	1651	367	0	0	1762	30656
TRASPORTI								0
Parco auto comunale				21	6			27
Trasporti pubblici								0
Trasporti privati e commerciali		306,064	257	943	1919	0		3425
Totale parziale trasporti	0	306	257	964	1925	0	0	3452
ALTRO								
Agricoltura, silvicoltura, pesca	242							242
Totale	10294	17131	1907	1331	1925	0	1762	34350

Figura 36 Consumo energetico per categoria anno 2013

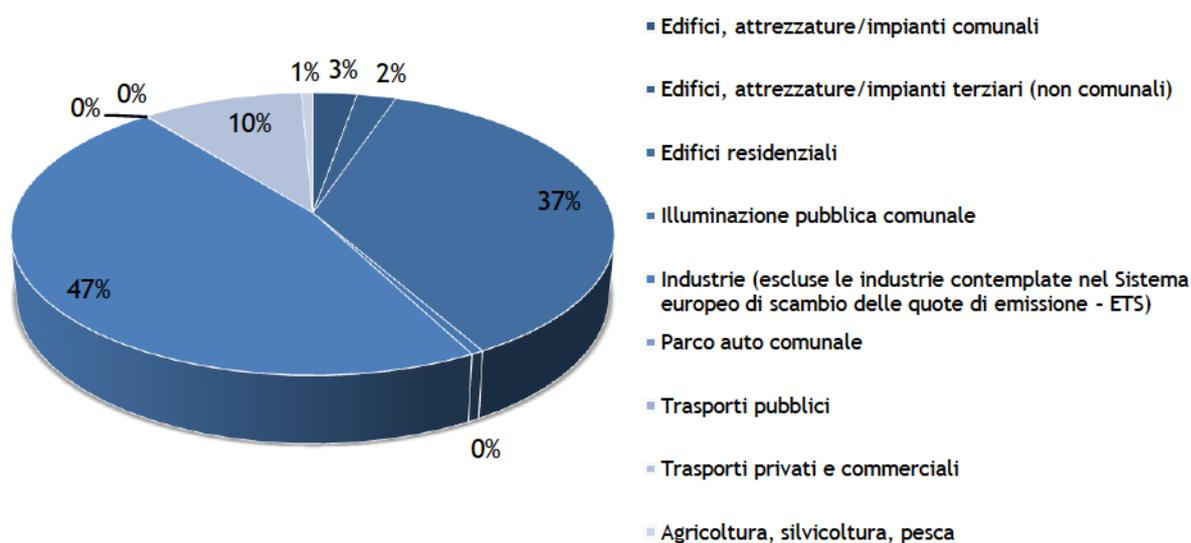
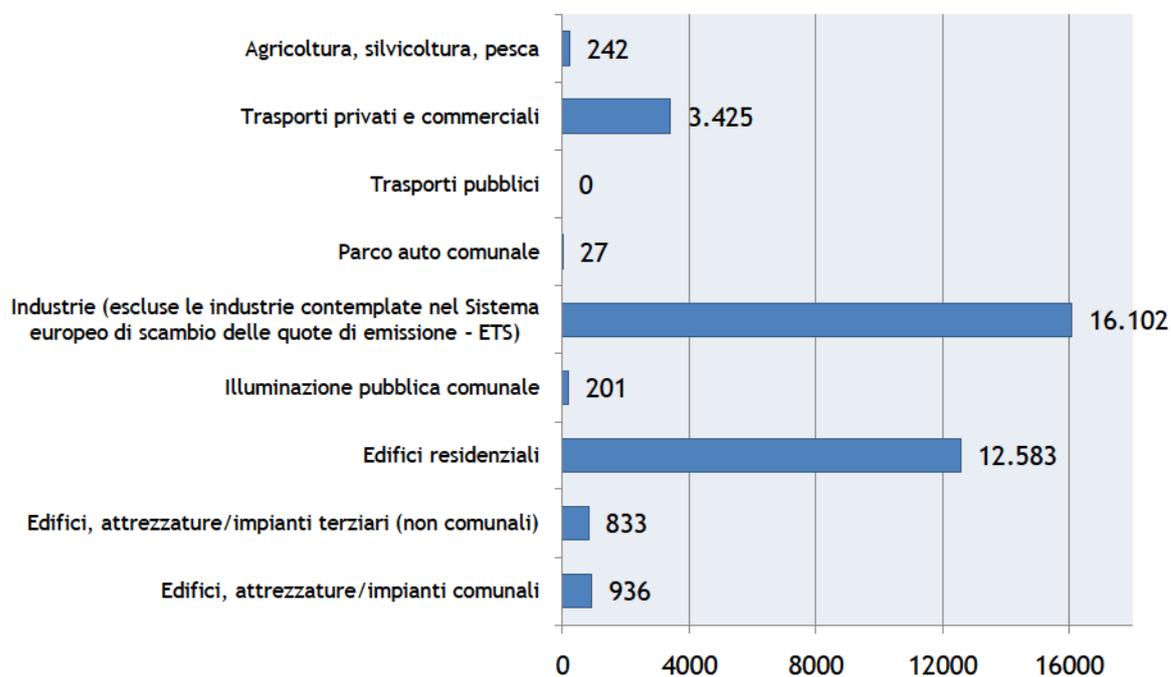


Figura 37 Istogramma consumo energetico in MWh per categoria anno 2013



Analogamente al 2011, nel secondo anno preso come riferimento, il 2013, il settore residenziale e le industrie si spartiscono la maggior parte dei consumi del territorio l'84%.

Figura 38 Consumo energetico per fonte anno 2013

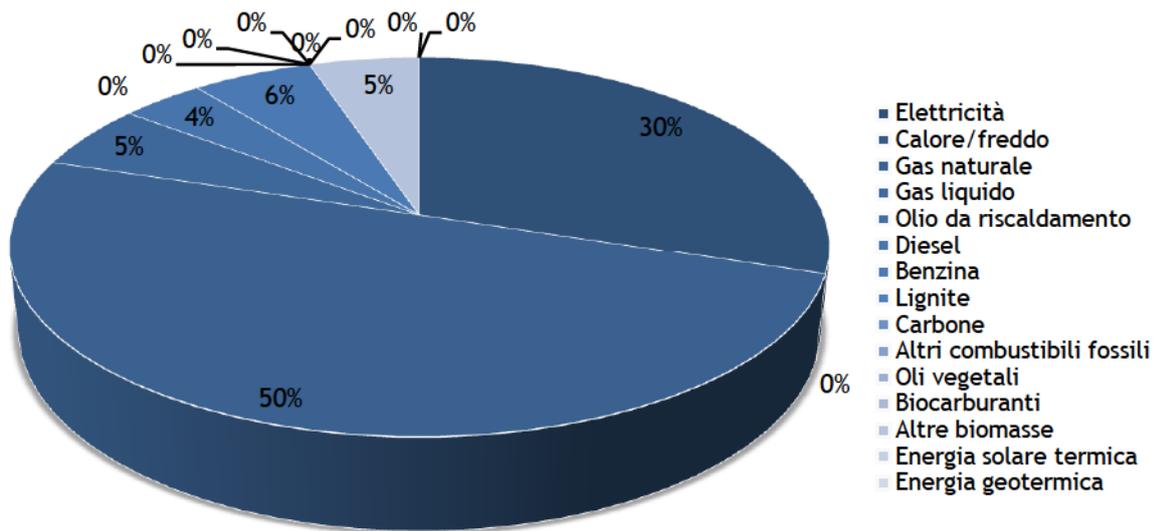


Figura 39 Istogramma consumo energetico in MWh per fonte anno 2013

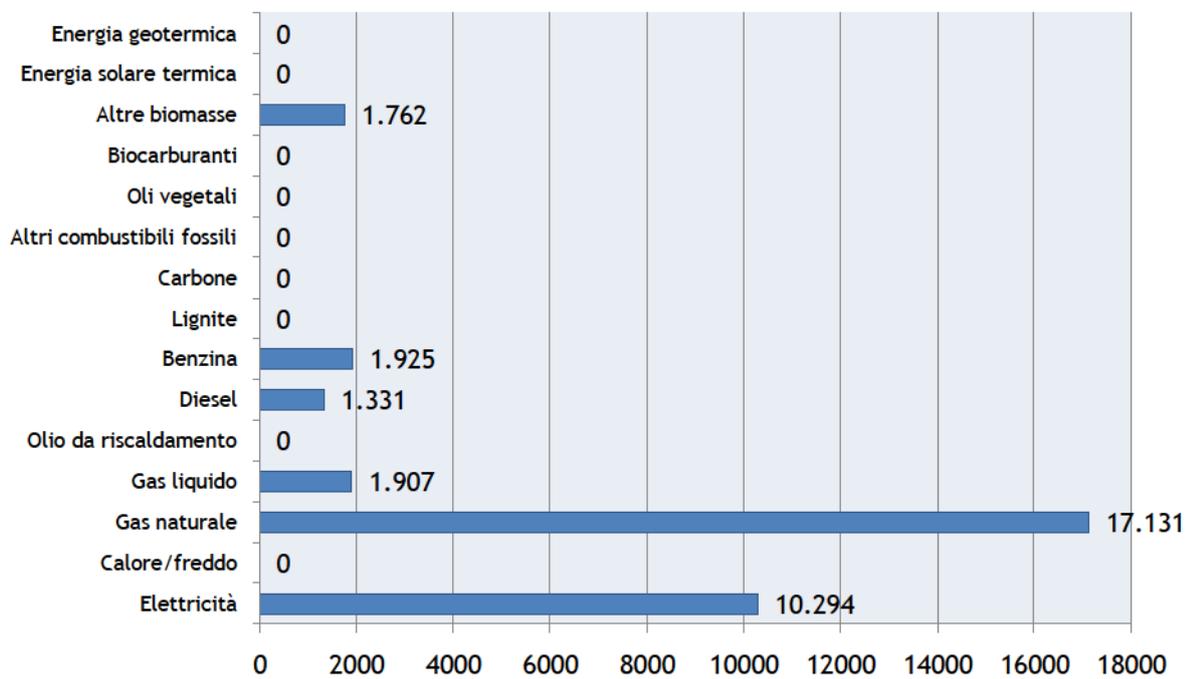


Tabella 49 Emissioni totali dell'anno 2013

Categoria	Emissioni di CO2 [t]/Emissioni equivalenti di CO2 [t] 2013							Totale
	Elettricità	Combustibili fossili					Energie rinnovabili	
		Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	Altri combustibili fossili	Altre biomasse	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								
Edifici, attrezzature/impianti comunali	24	174	0	0				197
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	148	79	0	0	0			227
Edifici residenziali	712	1344	386	97	0		32	2570
Illuminazione pubblica comunale	68							68
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	2440	1782	0	0	0			4222
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	3392	3379	386	97	0	0	32	7285
TRASPORTI								
Parco auto comunale	0	0	0	5	1			7
Trasporti pubblici	0	0	0	0	0			0
Trasporti privati e commerciali	0	61	60	248	491	0		861
Totale parziale trasporti	0	61	60	254	493	0	0	869
ALTRO								
Agricoltura, silvicoltura, pesca	82							82
ALTRO NON RELAZIONATO ALL'ENERGIA								
Smaltimento dei rifiuti								
Gestione delle acque reflue								
Totale	3473	3441	446	350	493	0	32	8235

Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0,339	0,201	0,234	0,263	0,256	0,277	0,018
Fattore di emissione di CO2 per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]	0,337						



Figura 40 Emissioni di CO₂ per categoria anno 2013

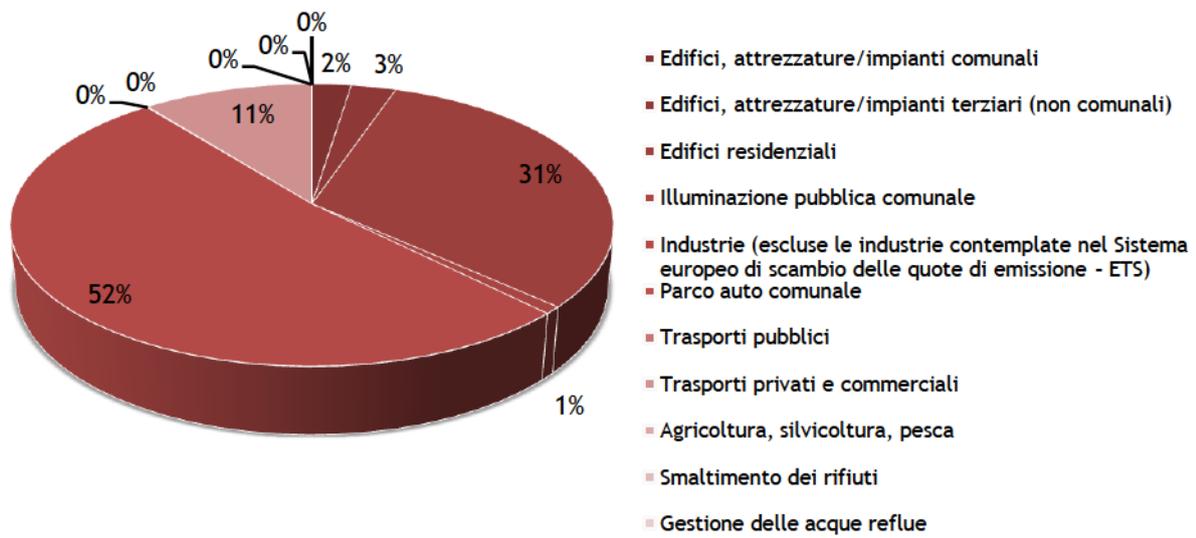


Figura 41 Istogramma emissioni di CO₂ per categoria anno 2013

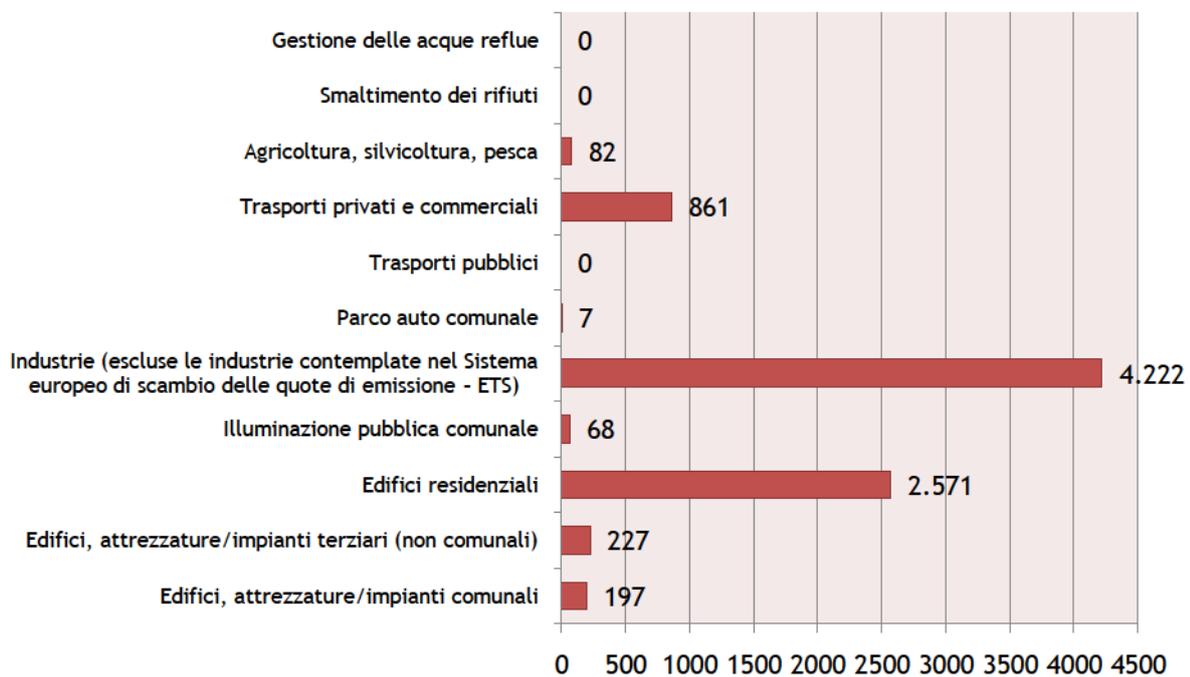


Figura 42 Emissioni di CO₂ per fonte anno 2013

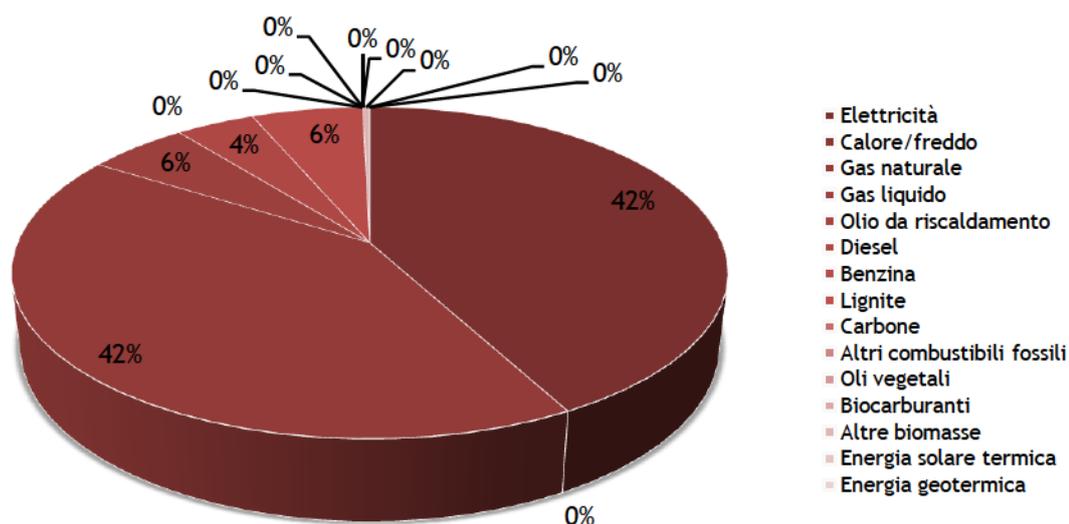
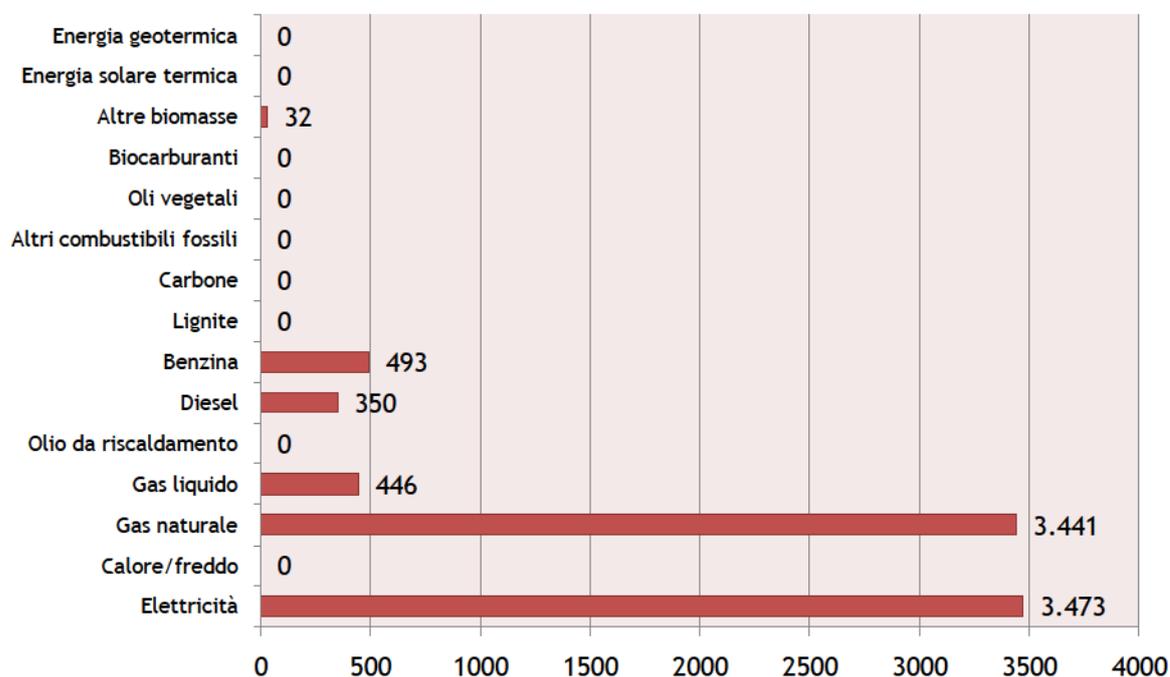


Figura 43 Istogramma emissioni di CO₂ per fonte anno 2013



Le emissioni di gas serra calcolate per l'anno 2013, vedono consolidare la responsabilità maggiore in capo al settore industriale 52%, seguito da quello residenziale. Si segnala inoltre la riduzione del peso percentuale dell'energia elettrica passata dal 45 al 42%, che comunque rimane la prima fonte in funzione delle emissioni di CO₂, seguita da gas naturale,. Questa riduzione delle emissioni è conseguenza di una riduzione dei consumi, e

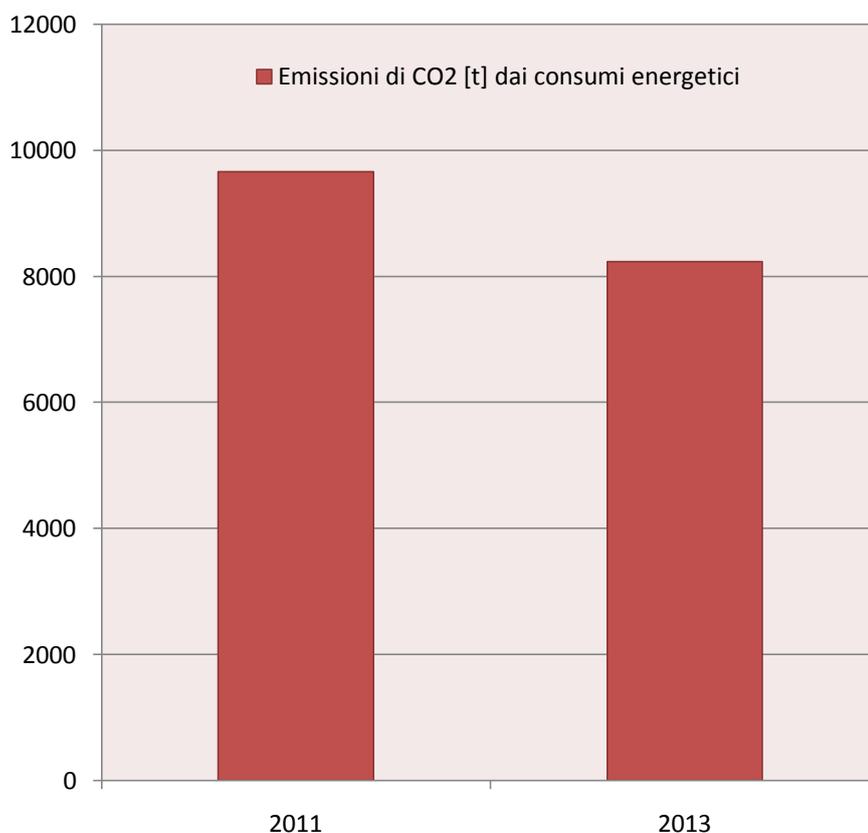
del cambiamento del fattore di emissione applicato, il quale passa da 0,394 a 0,337 tCO₂e/MWh.

Analizzando la variazione percentuale di consumi energetici ed emissioni di anidride carbonica totali, si apprende che i consumi sono in diminuzione, circa del 9% rispetto al 2011, e le emissioni risultano in riduzione di 14 punti percentuali, in funzione della variazione dei fattori di emissione. La riduzione dei consumi totali nel 2013 è causata da una riduzione diffusa dei consumi in tutti i settori.

Tabella 50 Variazione consumi ed emissioni totali nei due anni di riferimento

	2011	2013	VARIAZIONE PERCENTUALE
CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]	37733	34350	-8,97
EMISSIONI DI CO₂ [t]	9660	8235	-14,76

Figura 44 Emissioni totali del comune di Ceneselli nei due anni di riferimento



3.2.1 VALORI DI EMISSIONE PRO CAPITE

Processo cruciale e strettamente necessario per riuscire ad impostare corrette procedure di raffronto tra territori o contesti cittadini diversi, è il calcolo del valore procapite di emissione di CO₂. Questo dato provvede a relazionare le tonnellate di anidride carbonica di responsabilità in capo ai settori e categorie stabili sul territorio, ad un quantitativo di esseri umani, sui quali calare e suddividere i volumi delle emissioni. Questo quantitativo perciò dovrà essere relativamente stabile nel tempo, ovvero variabile non bruscamente, nello specifico il numero di residenti o abitanti.

A seguire sono presentati i valori calcolati dal JRC (Joint Research Centre of European Commission) nel "Trends in global CO₂ emissions: 2014 Report".

Figura 45 Emissioni di CO₂ nel 2013, ed emissioni pro capite 1990-2013 in tonnellate (TRENDS IN GLOBAL CO₂ EMISSIONS 2014 Report)⁹

Country	Emissions 2013	Per capita emissions						Change in CO ₂ '90-'13 in %	Change in population 1990-2013 in %	
		1990	2000	2010	2012	2013	Change '90-'13			
Annex I*										
United States	5,300	19.6	20.6	17.6	16.3	16.6	-3.1	-16%	6%	26%
European Union	3,740	9.2	8.4	7.8	7.5	7.3	-1.8	-20%	-14%	8%
Germany	840	12.7	10.4	9.9	10.0	10.2	-2.5	-20%	-17%	3%
United Kingdom	480	10.3	9.2	8.2	7.8	7.5	-2.8	-27%	-19%	10%
Italy	390	7.5	8.1	6.9	6.8	6.4	-1.1	-15%	-8%	7%
France	370	6.9	6.9	6.2	5.7	5.7	-1.2	-17%	-6%	13%
Poland	320	8.2	7.5	8.7	8.4	8.5	0.3	4%	4%	0%
Spain	250	5.9	7.6	6.1	5.9	5.3	-0.6	-10%	8%	21%
Netherlands	160	10.8	10.9	10.7	9.8	9.7	-1.2	-11%	0%	13%
Russian Federation	1,800	16.5	11.3	11.9	12.7	12.6	-3.8	-23%	-26%	-4%
Japan	1,360	9.5	10.2	9.7	10.8	10.7	1.2	13%	17%	4%
Canada	550	16.2	17.9	16.2	15.7	15.7	-0.5	-3%	23%	27%
Australia	390	16.0	18.5	19.4	17.6	16.9	0.9	5%	44%	37%
Ukraine	300	14.9	7.2	6.6	6.8	6.7	-8.2	-55%	-61%	-12%

Dalle analisi dei dati ottenuti, i valori pro capite dell'intera area in oggetto, risultano di molto inferiori alla media nazionale nonché alla media europea, le quali rispettivamente si attestano sulle 6,4 e 7,3 tonnellate pro capite nel 2013, a fronte delle 5 tonnellate degli abitanti del comune di Ceneselli.

⁹ UNPD, 2013 (WPP Rev. 2012)



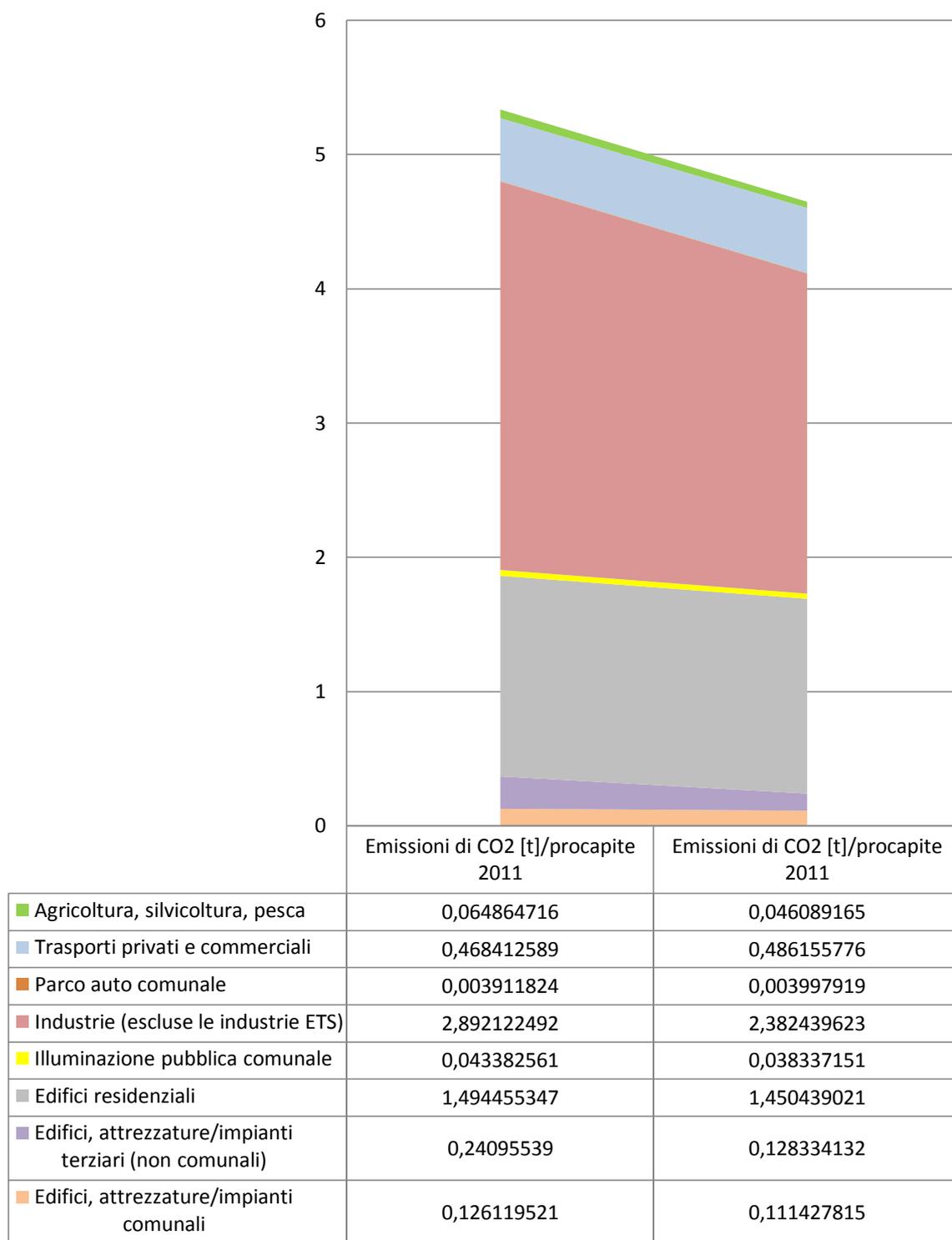
Un ulteriore metro di confronto è rappresentato dai risultati che l'Istituto Nazionale di statistica italiano (ISTAT) ha prodotto per il censimento del 2011, nel quale è presente un report relativo alle emissioni pro capite delle singole regioni italiane per gli anni dal 1990 al 2010, dei quali si riportano i dati.

Tabella 51 Emissioni regioni italiane, dati ISTAT 2011

REGIONI RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE	1990	1995	2000	2005	2010
Piemonte	9,7	8,8	8,6	9,8	7,1
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	9,9	6,3	6,6	6,8	4,9
Liguria	17,0	16,5	11,3	12,3	9,1
Lombardia	8,9	8,7	9,2	9,6	8,4
Trentino-Alto Adige/Südtirol	7,3	7,1	5,7	6,1	5,5
Bolzano/Bozen	....	....	....	....	....
Trento	....	....	....	....	....
Veneto	11,4	10,7	11,9	10,2	7,7
Friuli-Venezia Giulia	12,3	12,0	10,8	11,6	10,6
Emilia-Romagna	10,0	10,6	11,2	12,2	9,9
Toscana	6,9	6,7	8,4	7,6	5,9
Umbria	9,2	12,4	9,5	14,0	9,9
Marche	6,3	6,4	5,8	7,0	6,4
Lazio	7,3	8,1	8,9	7,7	6,4
Abruzzo	4,6	4,5	4,8	5,8	4,1
Molise	4,0	4,9	6,5	8,3	7,8
Campania	3,8	3,4	3,9	3,6	3,7
Puglia	12,0	12,3	12,7	14,1	11,9
Basilicata	1,5	2,6	4,5	4,7	2,9
Calabria	4,6	3,5	4,7	3,4	3,2
Sicilia	7,5	7,9	8,6	8,4	7,7
Sardegna	10,2	10,9	13,4	11,6	9,5

Il valore di emissione procapite del Comune di Ceneselli risulta molto più basso di quello medio italiano e medio regionale, una possibile spiegazione di questa discrepanza può essere individuata nei settori produttivi analizzati, tra i quali si evidenziano dei consumi energetici per il reparto terziario agricolo ed industriale non elevatissimi.

Figura 46 Composizione percentuale del valore di emissione procapite nei due anni di riferimento



4 GLI INDICATORI

Gli indicatori energetici rappresentano uno strumento importante per analizzare i consumi di energia e leggerli in modo critico, confrontandoli con altre realtà simili e/o con i dati in letteratura.

Al fine fornire un confronto diretto e sintetico nell'ambito di un argomento complesso, quale la qualità del consumo di energia e la conseguente ricaduta sul territorio, sono stati individuati degli indicatori, ossia dei parametri che si ottengono mettendo in relazione dati specifici dell'edificio/impianto o territorio con i relativi consumi.

La comparazione fra diversi edifici/impianti o attrezzature appartenenti alla medesima categoria aiuta a capire quali siano le condizioni energetiche di un certo edificio o di un impianto e quale sia l'opportunità di intervenire per rendere efficiente il relativo consumo energetico.

Nella tabella sottostante sono riassunte le categorie utilizzate per la suddivisione delle varie utenze comunali per il calcolo degli indicatori.

Tabella 52 Categoria indicatori

Codice	Categoria
IP	ILLUMINAZIONE PUBBLICA
EP	EDIFICI PUBBLICI
AL	ALLOGGI
AT	ALTRO
AS	ASSOCIAZIONI
CM	CIMITERI
SC	SCUOLE
SG	SEGNALETICA
IS	IMPIANTI SPORTIVI
UF	UFFICI PUBBLICI

4.1 Indicatori Illuminazione Pubblica

L'illuminazione pubblica è un sistema controllabile e programmabile, composto dalla rete e dalle lampade, di cui si conosce tipologia consumi ed ubicazione.

La percezione di qualità di tale sistema si scontra spesso con una errata concezione del ricorso alla illuminazione pubblica, o meglio alla copertura del territorio urbanizzato attraverso la presenza di punti luce. Negli ultimi anni si è assistito infatti ad una lenta ma progressiva crescita dei consumi per illuminazione pubblica, in particolare stradale, a causa di una errata percezione di alta qualità legata al numero di punto luce presenti nel territorio.

Due sono i fattori fondamentali che hanno spinto le Amministrazioni verso tale risultato, ossia la percezione di maggiore sicurezza da parte della popolazione delle aree illuminate oltre che la mancata programmazione di un piano della luce da parte della stessa Amministrazione.

4.1.1 Indicatore: estensione su consumo

L'indice mette in relazione il consumo elettrico annuale rispetto all'estensione territoriale del comune preso in esame.

$$EC = \frac{m^2 \text{ comune}}{KWh \text{ anno}}$$

EC = indice estensione su consumo

m² = estensione del comune misurata in metri quadrati

KWh anno = consumo annuale di energia elettrica per la pubblica illuminazione

Tabella 53 Indice estensione su consumo

Illuminazione pubblica	ESTENSIONE [m ²]	Consumi Kwh 2011	Consumi kwh 2013	INDICE ESTENSIONE/ CONSUMO 2011	INDICE ESTENSIONE/ CONSUMO 2013
CENESELLI	28580000	199.000	201.000	143,62	142,19

Ottenere un elevato punteggio con questo indice significa, in generale, avere un impianto che funziona con consumi relativamente contenuti. Da un'analisi empirica in alcuni comuni polesani, si riscontrano valori che partono da circa 50 (tendenzialmente indice di massivo sovra illuminamento o lampade poco efficienti) a 200 m²/KWh anno, pertanto il risultato per il comune di Ceneselli denota una buona rete, da riallineare in alcuni casi ed efficientare nella tecnologia impiegata nei corpi illuminanti rimanenti non ancora a LED, ovvero il 21%. Va comunque sottolineato che il valore deve essere confrontato con i consumi in quanto consumi elevati rivelano comunque un malfunzionamento della rete in termini energetici.

4.1.2 Consumi illuminazione Pubblica pro-capite

L'attuale dispendio di energia della rete di illuminazione pubblica in Italia, secondo la letteratura, determina un consumo medio pro capite per l'illuminazione pubblica stimabile in 107 kWh/anno, a fronte di una media europea di circa 50 kWh/anno.



Tale indicatore mostra il peso del consumo di energia elettrica rispetto al numero di abitanti, che scendendo di scala fino all'area oggetto di studio, fornisce i risultati in tabella riportati.

Tabella 54 Consumi illuminazione pubblica pro-capite

Illuminazione pubblica	N. Abitanti 2011	N. Abitanti 2013	Consumi kWh 2011	Consumi kWh 2013	INDICE CONSUMO/ ABITANTI 2011	INDICE CONSUMO/ ABITANTI 2013
CENESELLI	1811	1772	199.000	201.000	109,88	113,43

Il calcolo mostra valori superiori alla media nazionale, anche se lievemente, e risultano molto lontani dai risultati auspicabili registrati in Europa, si segnala la necessità di redigere un'analisi dello stato di fatto dell'illuminazione del comune, poiché i valori risultanti dai due indicatori risultano contrastanti.

Tale risultato è attribuibile anche alla legislazione vigente in materia di illuminazione, manchevole rispetto la necessità di dotarsi di un Piano di Illuminazione in grado di intervenire anche sulla rete tecnologica di illuminazione pubblica, la quale, in Italia, presenta criticità legate alla potenza installata per punto luce, superiore di circa il 30% alla media dei Paesi europei.

È necessario pensare al sistema punto luce e non esclusivamente alla capacità di illuminare attraverso una lampada efficiente, progettando e pianificando un sistema che consideri non solo l'inquinamento luminoso o la luminanza ma altresì considerando la vera necessità di illuminazione in relazione allo scopo dell'illuminazione: stradale, artistica, ecc.

Azioni come il rimpiazzo di punti luce che disperdono verso l'alto, l'eliminazione dell'illuminazione eccessiva, la riduzione di quella delle strade a scorrimento veloce, di aree ad uso industriale o artigianale e di zone urbanizzate non edificate, o ancora una corretta illuminazione monumentale, un temporizzatore o un riduttore di flusso, permettono di potenziare il solo intervento di risparmio energetico dato dalla sostituzione delle lampade ad alto consumo con una tipologia più efficiente, che nel caso dell'impianto di illuminazione pubblica di Ceneselli ha già una elevata diffusione.

4.2 Indicatore consumi elettrici del cimitero

Uno dei capitoli di spesa che i Comuni italiani possono facilmente ridurre è quello in capo ai consumi energetici delle lampade cimiteriali. In linea generale i cimiteri comunali sono dotati di impianti elettrici a 24 Volt (corrente alternata a 50Hz) che viene portata presso tutti i loculi e tutte le tombe al fine di collegare una (talvolta due) lampadine ad incandescenza (le tradizionali lampade a filamento di tungsteno). Le lampadine tradizionali ad incandescenza trasformano la corrente alternata in ingresso tramite il surriscaldamento del filo di tungsteno, che raggiunge una temperatura tale da permettere la generazione di luce. In questa trasformazione tantissima energia è “sprecata” per scaldare il filamento, tale per cui si ha una resa luminosa in media di circa 12 lm per ogni watt introdotto

L'impianto funziona senza sosta a 24 volt. Le lampade votive tradizionali hanno una potenza che varia da 3 a 4,5 watt ed a causa delle intemperie, devono essere sostituite piuttosto spesso. La durata media di una lampada votiva è di 2 - 3 anni.

I consumi delle lampade votive sono stati calcolati attraverso la lettura delle bollette elettriche di due anni, al fine di ricostruire il consumo medio di tale categoria.

Al fine di capire se i consumi sono conformi alla media riportiamo due indicatori, uno per le lampade tradizionali e uno per le lampade a Led.

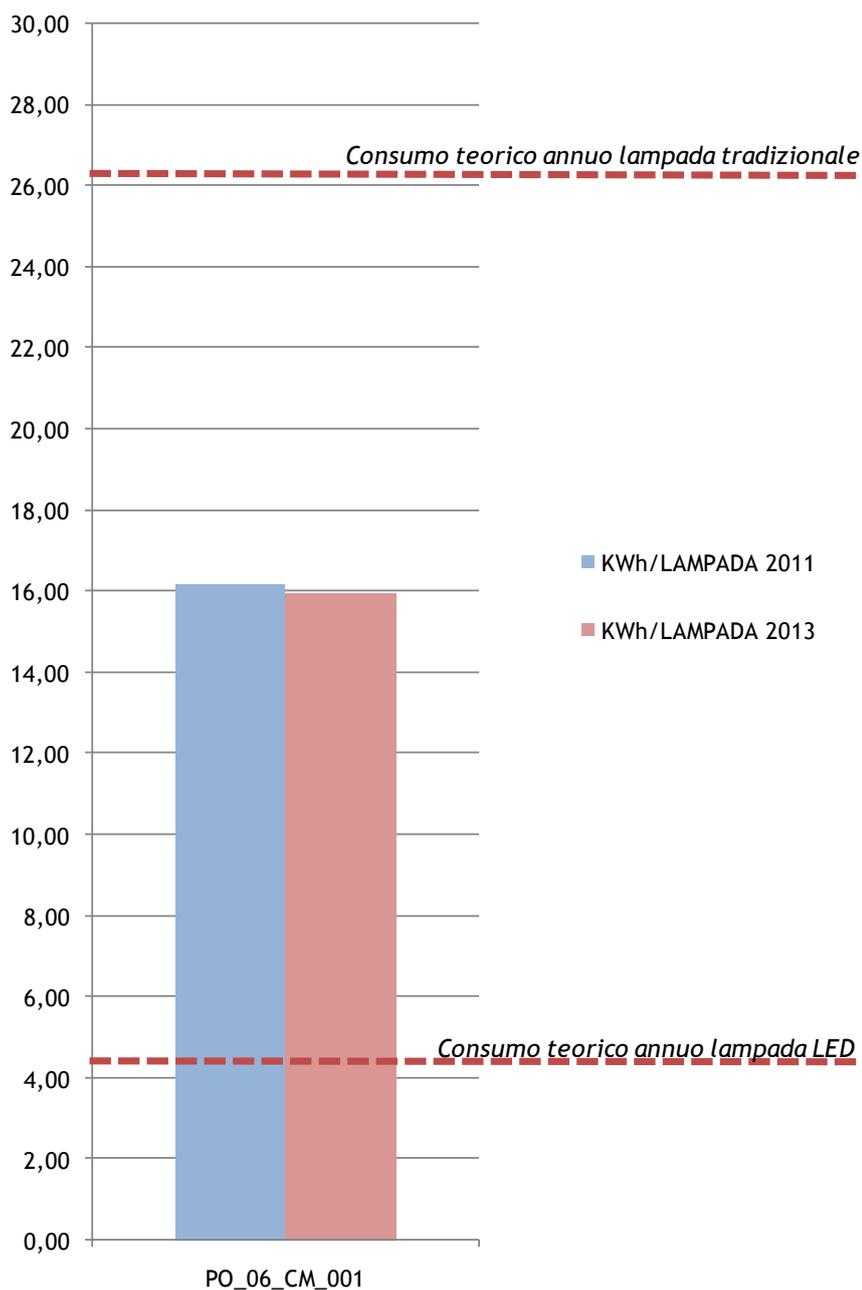
Lampada votiva tradizionale consumo anno 26,28 kwh/anno o 39,4 kwh/anno

Lampada votiva LED consumo annuo 4,39 kwh/anno

Tabella 55 Consumi energia elettrica cimitero, e indicatore consumi a lampada votiva

ID	ELENCO VIE	LAMPADINE VOTIVE	KWh 2011	KWh 2013	KWh/LAMPADA 2011	KWh/LAMPADA 2013
PO_06_CM_001	Via XXV Aprile 437	1180	19065	18822	16,16	15,95

Figura 47 Confronto dei consumi a lampada votiva del cimitero



L'indicatore mostra che il sistema di illuminazione, del cimitero comunale, presenta delle anomalie sui consumi, poiché non in linea con quelli teorici di riferimento se tutte le lampade fossero di tecnologia a LED e la rete funzionasse correttamente, e benché meno con quelli teorici se fossero tutte lampade ad incandescenza.

Viste le indicazioni pervenute dal Comune sulla tipologia di lampade votive installate, si segnala la necessità di attivare una specifica misura per approfondire ed analizzare la rete elettrica cimiteriale ed attivare, a seguito, uno specifico programma di efficientamento energetico.

4.3 Indicatori Edifici Pubblici

Gli edifici pubblici possono essere suddivisi in funzione del loro utilizzo. In particolare le analisi condotte mettono in evidenza una destinazione d'uso non sempre conforme alle necessità di energia elettrica e termica.

4.3.1 Le scuole: consumi energetici su alunno

Il Polesine è caratterizzato da una bassa densità abitativa e da una conseguente necessità di raggruppare gli istituti scolastici in alcuni dei comuni dell'area. La tendenza rimane comunque quella di avere una scuola in ogni comune o frazione, anche se tale scelta, capibile dal punto di vista sociale, è meno comprensibile se viene confronta con degli indicatori di efficienza energetica.

Il Comune di Ceneselli presenta una scuola elementare di caratteristiche costruttive sicuramente non efficienti visto l'anno di costruzione, che presentano in particolare, lacune dal punto di vista dell'isolamento termico delle murature e delle pareti finestrate. Al fine di trovare valori da poter relazionare ad altri contesti si è calcolato il rapporto tra i consumi energetici e il numero di studenti serviti.

Solitamente la caratteristica principale degli edifici scolastici in termini di criticità energetica è legata sia all'uso parziale dell'edificio sia in termini di spazio e di tempo.

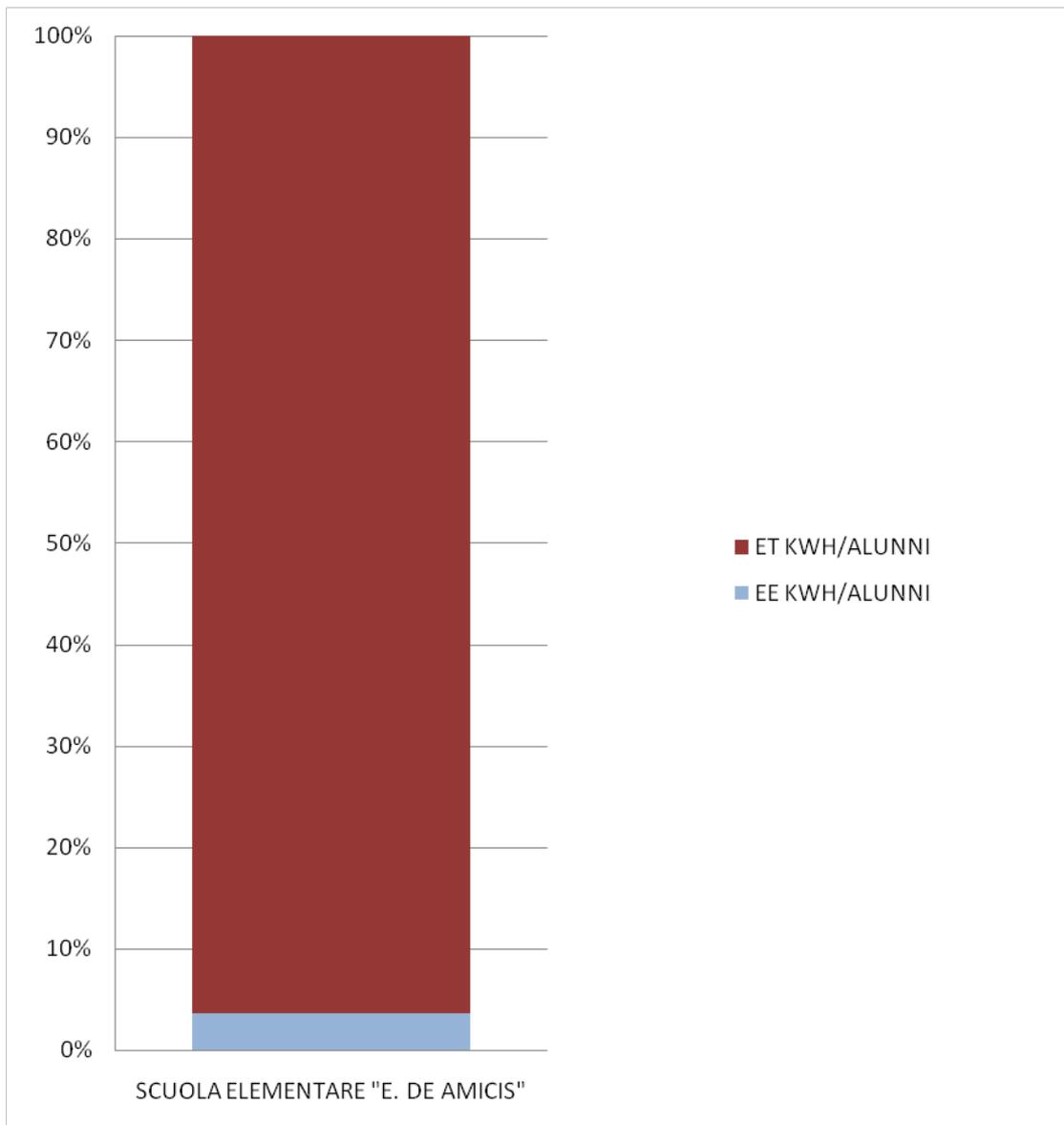
Determinare gli spazi necessari in relazione al numero di alunni e le relative ore di utilizzo permette di conoscere il reale bisogno energivoro e quindi di calibrare la domanda elettrica termica ed i possibili interventi migliorativi.

Nella tabella sottostante sono presentati i risultati di questo indicatore.

Tabella 56 Edifici scolastici, indicatore consumi energetici medi su alunno

Scuole	CODICE ID	MEDIA EE KWH 2011-2013	MEDIA ET KWH 2011-2013	ALUNNI	EE KWH/ ALUNNO	ET KWH/ ALUNNO
SCUOLA ELEMENTARE "E. DE AMICIS"	PO_06_SC_001	10.966	294.172	65	168,70	4525,72

Figura 48 peso percentuale di EE ed ET sull'indicatore "consumi energetici su alunno"



Dei circa 4600 kWh anno per ogni alunno più del 95% è dovuto ai consumi termici e il rimanente da quelli elettrici. Confrontando questo risultato con gli altri ottenuti in altri contesti simili del polesine, si apprende come la struttura di Ceneselli abbia delle grosse problematiche energetiche dovute alla dimensione della struttura, che ormai ospita un numero ridottissimo di alunni. Risulta necessario fare ricorso ad una diagnosi energetica dell'edificio, e rivedere l'impianto di riscaldamento in modo tale possa servire esclusivamente i locali utilizzati e limitare le dispersioni verso quelli non più utilizzati.

4.3.2 Le sedi municipali: consumi energetici su dipendente comunale

Nella definizione degli indicatori, risulta interessante l'analisi dei consumi energetici degli edifici adibiti a municipio, rispetto al numero di dipendenti comunali. Il Comune può essere dotato di più edifici istituzionali adibiti allo svolgimento delle attività, oppure come nel caso in esame, i vari settori e servizi sono localizzati in un'unica sede, solitamente il municipio.

Per garantire un'analisi completa ed esaustiva della situazione, e poter confrontare contesti e comuni diversi, oltre al numero di dipendenti pubblici, sarebbe utile: la superficie e il volume dell'edificio, il conteggio di dipendenti, tecnici, e amministratori che realmente usufruiscono della struttura, e di conseguenza determinare il rapporto di utilizzo degli stessi attraverso le relative ore di frequentazione. Questo permetterebbe di conoscere l'effettivo consumo energetico per "ora d'uso" e quindi di ri-calibrare la domanda elettrica, termica ed i possibili interventi migliorativi. Non si deve omettere di ricordare che comunque tutte le sedi municipali ospitano in orari differenti rispetto al funzionamento dovuto al servizio comunale, altre attività, quali riunioni politiche, associative e di volontariato che determinano mediamente un aumento del numero di utenti, e contribuiscono ad alzare il livello dei consumi dell'immobile stesso.

Nella tabella sottostante sono riportanti i dati relativi alla sede municipale ed al corrispondente numero di dipendenti comunali.

Tabella 57 Indicatore consumi/dipendenti per la sede municipale

MUNICIPIO	CODICE ID	MEDIA EE KWh 2011- 2013	MEDIA ET KWh 2011- 2013	N.	EE KWh/ DIPENDENTE	ET KWh/ DIPENDENTE	KWh tot/ DIPENDENTE
MUNICIPIO CENESELLI	PO_06_UF_001	17427	215394	12	1452,29	17949,50	19401,79

Dal confronto del presente dato (19400 KWh tot/DIPENDENTE) con altre situazioni comparabili nell'area dell'alto polesine, le quali fissano un valore medio di 8000 KWh/DIPENDENTE, si denota una importante problematica nella sede municipale di Ceneselli che, a fronte del personale impiegato registra dei consumi, soprattutto termici, elevati. Pertanto è necessario, anche in questo caso, attivare una procedura di approfondimento, e determinare in che misura le cause sono ricercabili nelle dispersioni dell'involucro edilizio o nel volume messo a disposizione ai dipendenti e funzionari comunali.

Figura 49 Peso percentuale di EE ed ET sull'indicatore "consumi energetici su dipendente"



ALLEGATO 1 - LA DATAZIONE DEGLI EDIFICI DEL TERRITORIO



DATAZIONE DEGLI EDIFICI

Legenda

- EDIFICATO AL 1990
- EDIFICATO DAL 1990 AL 2005
- EDIFICATO DAL 2005 AL 2012
- VIABILITA'
- COMUNE DI CENESELLI

