

ALLEGATO N.1

Inventario di Base delle Emissioni

suddiviso per singolo Comune

INDICE

1. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ (IBE 2007)	6
1.1. ALBIANO	6
1.1.1. Edilizia e terziario	10
1.1.1.1. Settore municipale	10
1.1.1.2. Settore terziario	13
1.1.1.3. Settore residenziale	14
1.1.1.4. Pubblica illuminazione	17
1.1.2. Trasporti	18
1.1.2.1. Flotta comunale	18
1.1.2.2. Trasporto pubblico	19
1.1.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	20
1.1.2.4. Trasporto privato – commerciale	20
1.1.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	23
1.2. SEGONZANO	24
1.2.1. Edilizia e terziario	28
1.2.1.1. Settore municipale	28
1.2.1.2. Settore terziario	30
1.2.1.3. Settore residenziale	31
1.2.1.4. Pubblica illuminazione	34
1.2.2. Trasporti	35
1.2.2.1. Flotta comunale	35
1.2.2.2. Trasporto pubblico	36
1.2.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	37
1.2.2.4. Trasporto privato – commerciale	37
1.2.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	40
1.3. SOVER	41
1.3.1. Edilizia e terziario	45
1.3.1.1. Settore municipale	45
1.3.1.2. Settore terziario	47
1.3.1.3. Settore residenziale	48
1.3.1.4. Pubblica illuminazione	51
1.3.2. Trasporti	52

1.3.2.1. Flotta comunale	52
1.3.2.2. Trasporto pubblico	53
1.3.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	54
1.3.2.4. Trasporto privato – commerciale	54
1.3.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	57
1.4. LISIGNAGO	58
1.4.1. Edilizia e terziario.....	62
1.4.1.1. Settore municipale	62
1.4.1.2. Settore terziario.....	64
1.4.1.3. Settore residenziale	65
1.4.1.4. Pubblica illuminazione	68
1.4.2. Trasporti.....	68
1.4.2.1. Flotta comunale	68
1.4.2.2. Trasporto pubblico	69
1.4.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	70
1.4.2.4. Trasporto privato – commerciale	70
1.4.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	73
1.5. CEMBRA.....	74
1.5.1. Edilizia e terziario.....	78
1.5.1.1. Settore municipale	78
1.5.1.2. Settore terziario.....	80
1.5.1.3. Settore residenziale	81
1.5.1.4. Pubblica illuminazione	84
1.5.2. Trasporti.....	84
1.5.2.1. Flotta comunale	84
1.5.2.2. Trasporto pubblico	85
1.5.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	86
1.5.2.4. Trasporto privato – commerciale	86
1.5.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	89
1.6. FAVER	90
1.6.1. Edilizia e terziario.....	94
1.6.1.1. Settore municipale	94
1.6.1.2. Settore terziario.....	96
1.6.1.3. Settore residenziale	97
1.6.1.4. Pubblica illuminazione	100
1.6.2. Trasporti.....	100

1.6.2.1. Flotta comunale	100
1.6.2.2. Trasporto pubblico	101
1.6.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	102
1.6.2.4. Trasporto privato – commerciale	102
1.6.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	105
1.7. VALDA.....	106
1.7.1. Edilizia e terziario.....	110
1.7.1.1. Settore municipale	110
1.7.1.2. Settore terziario.....	111
1.7.1.3. Settore residenziale	112
1.7.1.4. Pubblica illuminazione	115
1.7.2. Trasporti.....	115
1.7.2.1. Flotta comunale	115
1.7.2.2. Trasporto pubblico	116
1.7.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	117
1.7.2.4. Trasporto privato – commerciale	117
1.7.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	120
1.8. GRUMES.....	121
1.8.1. Edilizia e terziario.....	125
1.8.1.1. Settore municipale	125
1.8.1.2. Settore terziario.....	127
1.8.1.3. Settore residenziale	128
1.8.1.4. Pubblica illuminazione	131
1.8.2. Trasporti.....	132
1.8.2.1. Flotta comunale	132
1.8.2.2. Trasporto pubblico	133
1.8.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	134
1.8.2.4. Trasporto privato – commerciale	134
1.8.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	137
1.9. GRAUNO	138
1.9.1. Edilizia e terziario.....	142
1.9.1.1. Settore municipale	142
1.9.1.2. Settore terziario.....	143
1.9.1.3. Settore residenziale	144
1.9.1.4. Pubblica illuminazione	147
1.9.2. Trasporti.....	147

1.9.2.1. Flotta comunale	147
1.9.2.2. Trasporto pubblico	148
1.9.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti	149
1.9.2.4. Trasporto privato – commerciale	149
1.9.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti	152

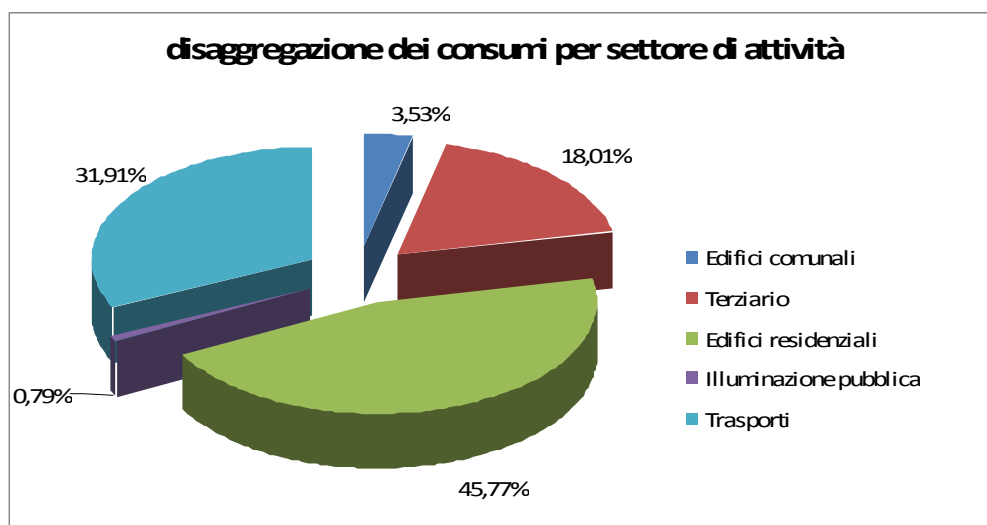
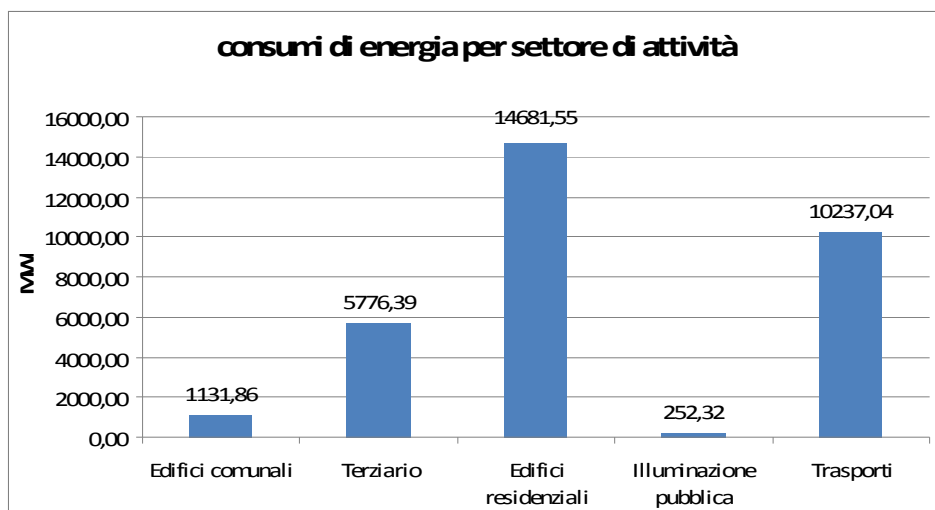
1. INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI CO₂ (IBE 2007)

Si riportano di seguito i risultati ottenuti nel calcolo del bilancio energetico di ciascun comune.

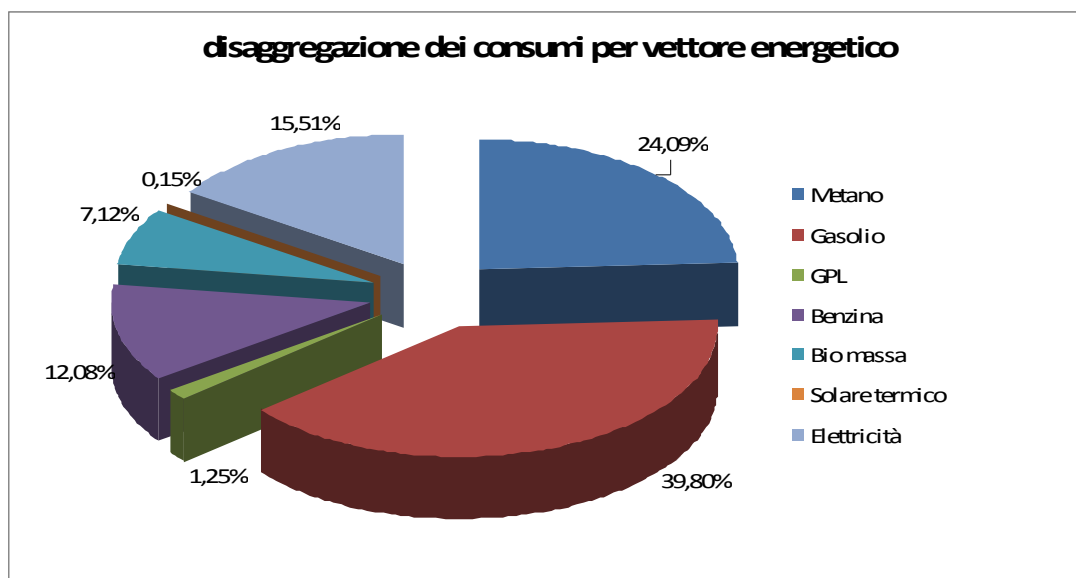
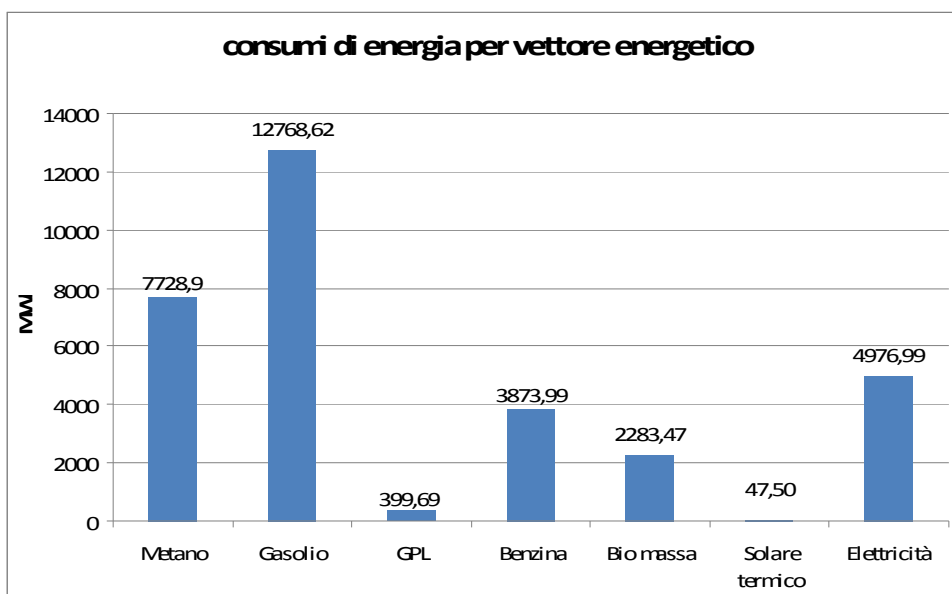
1.1. ALBIANO

Complessivamente nel Comune di Albiano l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 32.079,16 MWh; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (45,77%) e quello dei trasporti (31,91%).

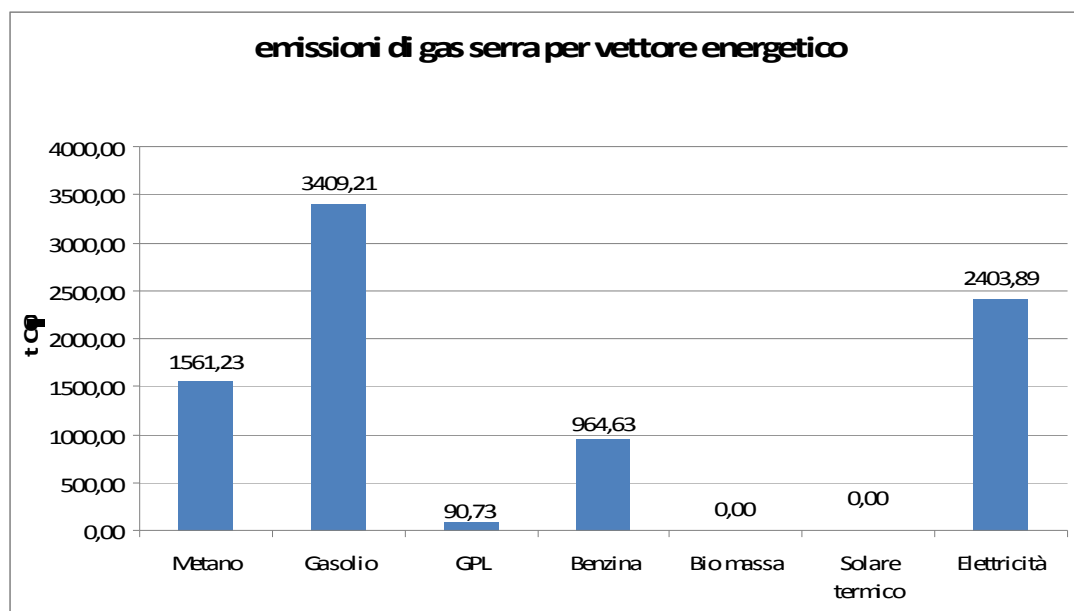
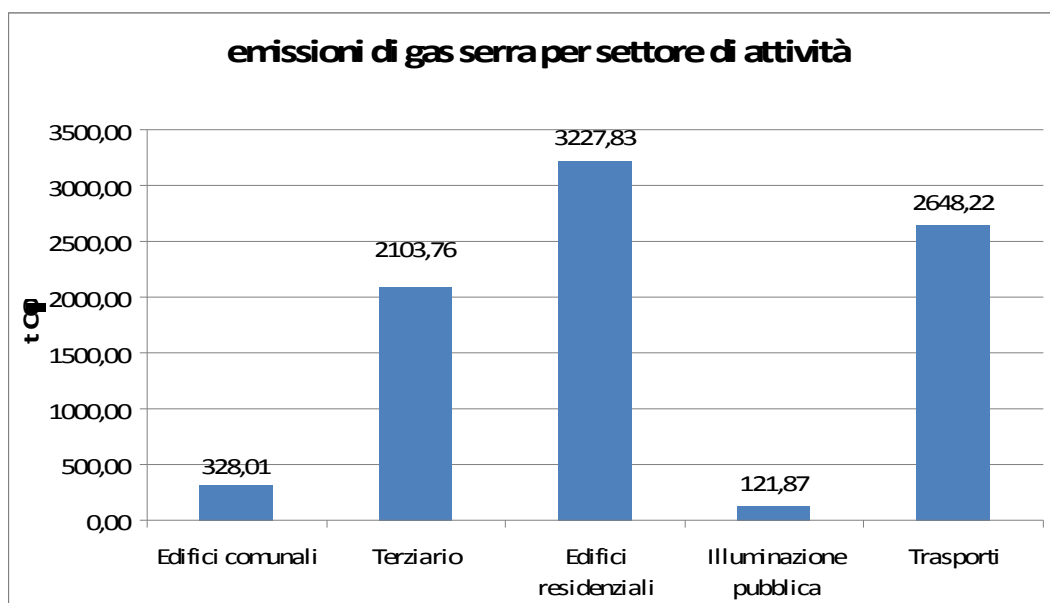
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (18,01%), gli edifici comunali (3,53%) e l'illuminazione pubblica (0,79%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 39,80% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono elettricità metano, benzina. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 8.429,69 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	1.131,86	328,01
Terziario	5.776,39	2.103,76
Edifici residenziali	14.681,55	3.227,83
Illuminazione pubblica	252,32	121,87
Flotta comunale	53,04	14,12
Trasporto pubblico	173,05	46,20
Trasporto privato	10.010,95	2.587,90
TOTALE	32.079,16	8.429,69

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	7.728,90	1.561,23
Gasolio	12.768,62	3.409,21
GPL	399,69	90,73
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	3.873,99	964,63
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	2.283,47	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	47,50	0,00
Calore	-	-
Elettricità	4.976,99	2.403,89
Altro	-	-
TOTALE	32.079,16	8.429,69

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW			Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-	-
Idroelettrica	[MWh]	-	-
Fotovoltaica	[MWh]	-	-
Geotermica	[MWh]	-	-
Combustione	[MWh]	-	-
TOTALE	[MWh]	-	-

Tabella 1: sintesi del bilancio energetico del Comune di Albiano (anno 2007)

1.1.1. Edilizia e terziario

1.1.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Albiano presentano un consumo di **energia elettrica pari a 193,14 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 938,72 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Casa ex Ottavio;
- Vigili del fuoco e palestra sport center;
- Biblioteca – Stella Bianca;
- Spogliatoi, campi calcio e tennis;
- Sede casa anziani “Oasi”;
- Scuola casa anziani e medie;
- Parcheggio coperto biblioteca;
- Municipio e ambulatori;

Per quanto riguarda l'energia termica, alcune di queste utenze nell'anno 2007 erano allacciate alla rete del gas metano: sede dei vigili del fuoco e palestra e municipio; mentre gli altri edifici erano riscaldati a gasolio. Il parcheggio coperto della biblioteca non risulta invece riscaldato.

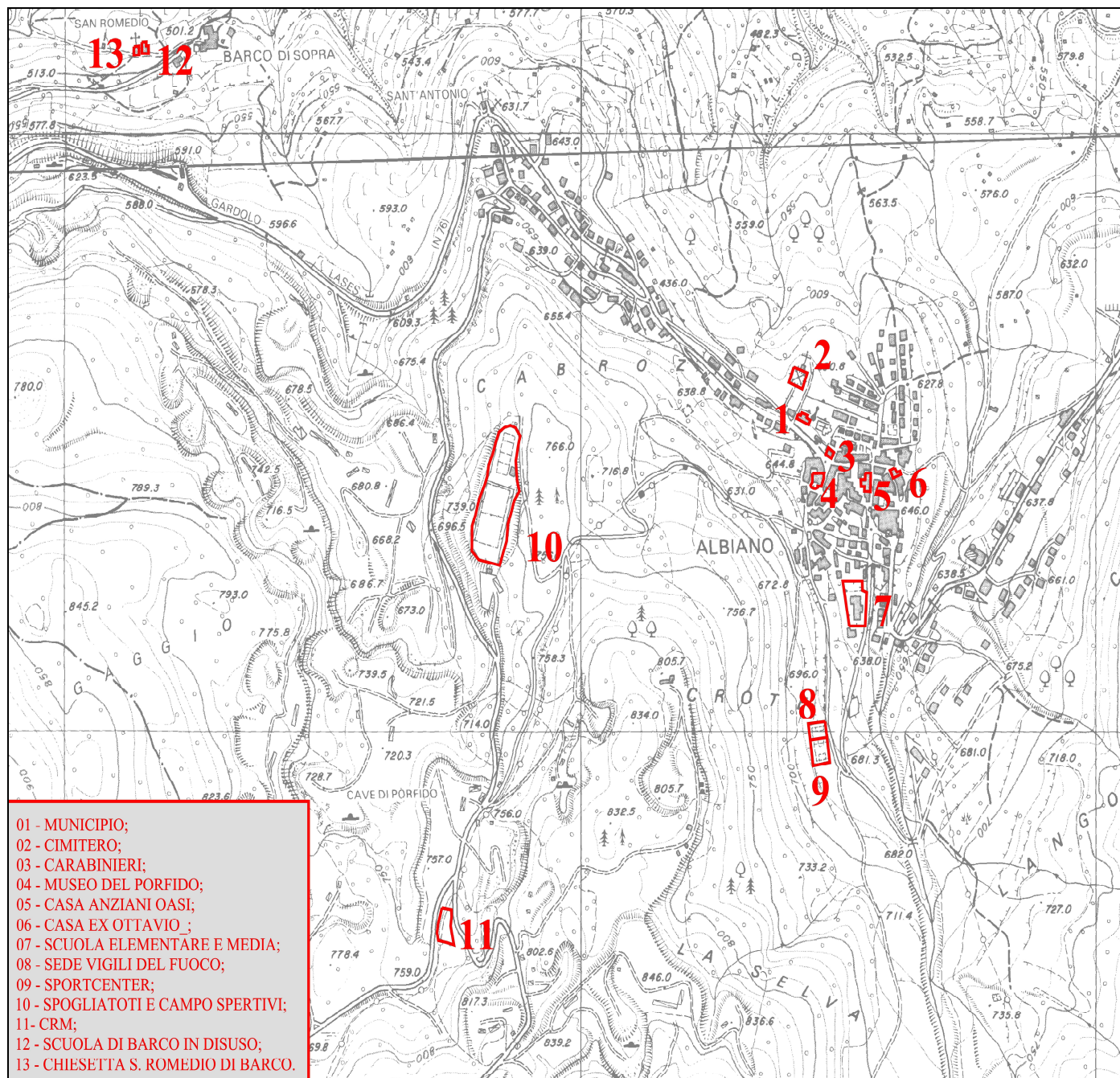
Il Museo del Porfido è stato inaugurato nel 2011 e pertanto i relativi consumi non sono stati considerati nell'analisi.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio	metano			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Casa ex Ottavio	2,845	51,27	100%	-	Elettrico	1,37	15,06
					Termico	13,69	
Vigili del fuoco e palestra	59,015	217,47	-	100%	Elettrico	28,50	72,43
					Termico	43,93	
Biblioteca - Stella Bianca	10,821	97,19	100%	-	Elettrico	5,23	31,18
					Termico	25,95	
Spogliatoi, campi calcio e tennis	49,845	255,56	100%	-	Elettrico	24,08	92,31
					Termico	68,23	
Sede casa anziani "Oasi"	22,554	77,03	100%	-	Elettrico	10,89	31,46
					Termico	20,57	
Scuole elementari e medie	23,793	212,73	100%	-	Elettrico	11,49	68,29
					Termico	56,80	
Parcheggio coperto biblioteca	6,078	-	-	-	Elettrico	2,94	2,94
					Termico	0,00	
Municipio e ambulatori	18,187	27,47	-	100%	Elettrico	8,78	14,33
					Termico	5,55	
TOTALE	193,14	938,72			-	-	328,00
	1131,86				-	-	

Tabella 2: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

Per completezza si riporta la corografia di ubicazione degli edifici comunali di Albiano:



1.1.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Albiano è pari a 3.043,91 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 2.732,48 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]	[t/anno]	
Settore Terziario	3.043,91	2.732,48	23,90%	20,69%	2,72%	52,70%	Elettrico	1470,21	2.103,76
							Termico	633,55	
TOTALE	5.776,39		-	-	-	-	-		2.103,76

Tabella 3: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 3043,91 MWh x 0,483 tCO₂/ MWh = 1470,21 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 1380,66 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 278,89 tCO₂

Gasolio: 1194,98 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 319,06 tCO₂

GPL: 156,84 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 35,60 tCO₂

Totale: (278,89 + 319,06 + 35,60) tCO₂ = 633,55 tCO₂

1.1.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Albiano è pari a 1487,62 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 13.193,93 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂	
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]							Elettr.	Term.
Settore Residenziale	1.487,62	13.193,93	39,96%	32,37 %	1,65 %	10,13%	15,55%	0,32%	718,52	2509,31
TOTALE	14.681,55		-	-	-	-	-	-	-	3.227,83

Tabella 4: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $1.487,62 \text{ MWh} \times 0,483 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 718,52 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: $5867,44 \text{ MWh} \times 0,202 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1185,22 \text{ tCO}_2$

Gasolio: $4752,67 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1268,96 \text{ tCO}_2$

GPL: $242,85 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 55,13 \text{ tCO}_2$

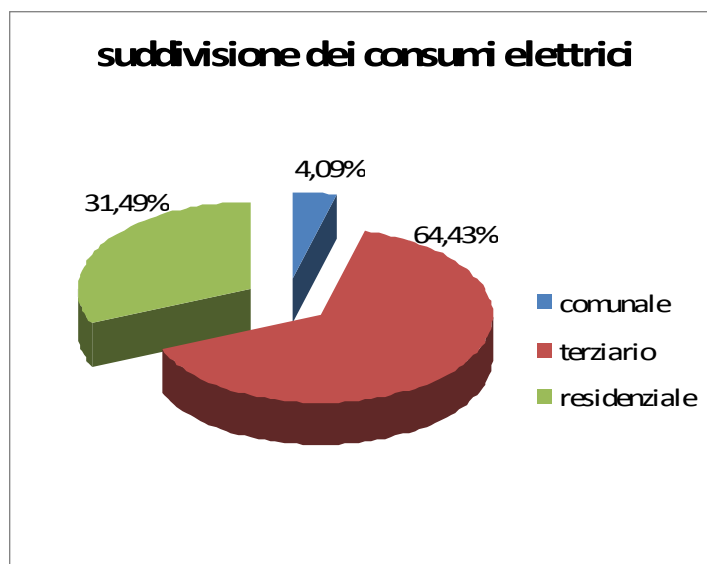
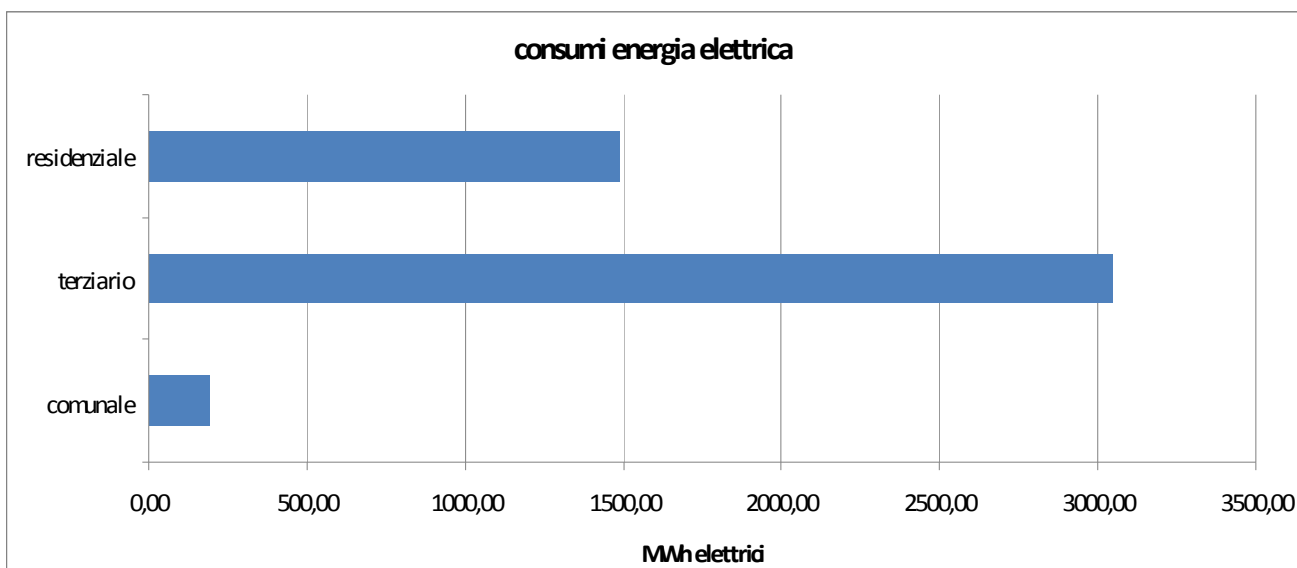
Biomassa: $2433,86 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

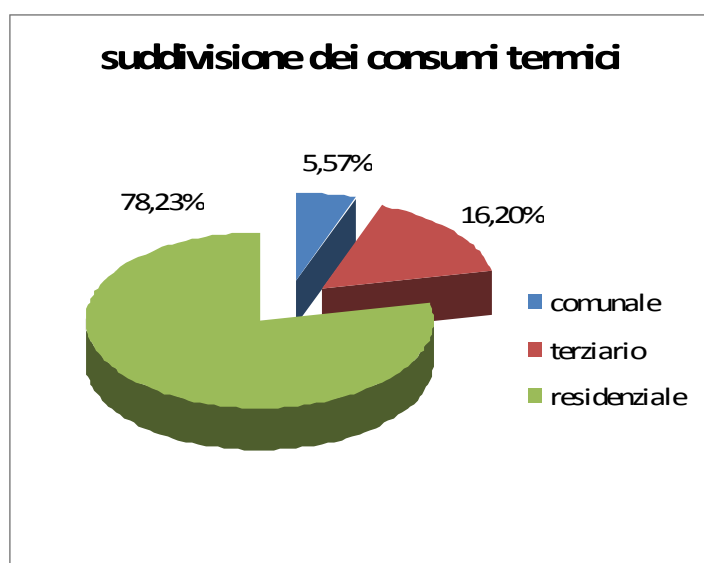
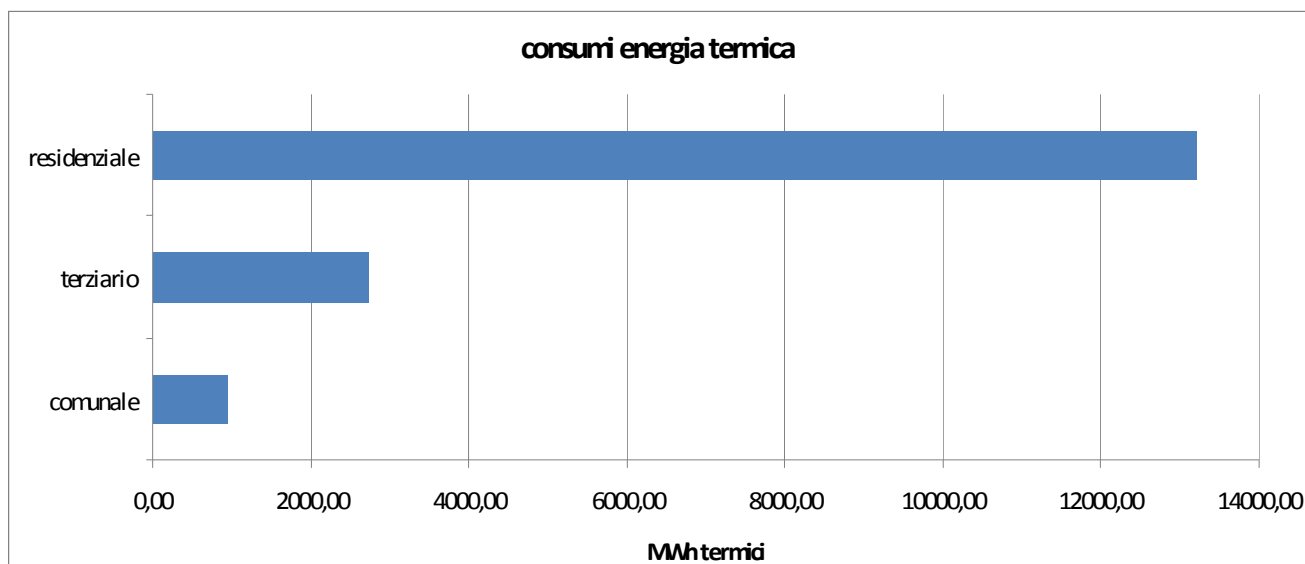
Solare termico: $27,50 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

Totale: $(1185,22 + 1268,96 + 55,13 + 0,00 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 2509,31 \text{ tCO}_2$

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.1.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Albiano gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	[t CO2]
VIA BARCO DI SOPRA	4.632,000	4,63	2,24
VIA BARCO DI SOTTO	2.247,000	2,25	1,09
VIA ROMA	1.253,000	1,25	0,60
VIA ROMA	8.464,000	8,46	4,09
VIA ROMA	2.717,000	2,72	1,31
VIA S. ANTONIO	371,000	0,37	0,18
VIA S. ANTONIO	3.161,000	3,16	1,53
VIA MANZONI	41.690,000	41,69	20,14
VIA S. ANTONIO	31.853,000	31,85	15,38
VIA BARCO DI SOPRA	3.003,000	3,00	1,45
VIA BARCO DI SOTTO	3.117,000	3,12	1,51
VIA MANZONI	72.469,000	72,47	35,00
VIA ROMA	225,000	0,23	0,11
VIA ROMA	16.315,000	16,32	7,88
VIA ROMA	5.440,000	5,44	2,63
VIA S. ANTONIO	771,000	0,77	0,37
VIA S. ANTONIO	48.220,000	48,22	23,29
VIA S. ANTONIO	6.372,000	6,37	3,08
totale	252.320,000	252,32	121,88

1.1.2. Trasporti

1.1.2.1. Flotta comunale

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Unimog Mercedes Benz;
- Piaggio poker;
- Autocarro Piaggio Porter;
- Fiesta Ford;
- Nissan Pickup;
- Minipala gommata BOB CAT 553 H;
- Autocarro Leomar Tornado 8500 4x4;
- Trattore John Deere 5820;
- Escavatore cingolato BOB CAT E 16;

Tali mezzi erano presenti al 2007 ed ancora oggi; l'autocarro Piaggio è stato invece immatricolato nell'anno 2009, l'autocarro Leomar nell'anno 2008 e l'escavatore cingolato nel 2011. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO2	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	2,16	4,07%	0,54	3,82%
veicoli a gasolio	50,88	95,93%	13,58	96,18%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	53,04		14,12	

Tabella 5: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO2

1.1.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- $Emissioni (tCO_2) = 264,70 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2 / \text{MWh} = 70,67 \text{ tCO}_2$

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	57.586,10	-	214,39	-	-	100%	57,24
periodo estivo	13.513,50	-	50,31	-	-	100%	13,43
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	71.099,60	-	264,70	-	-	100%	70,67

Tabella 6: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti **il servizio scuolabus** sono pari a:

- $Emissioni (tCO_2) = 25,43 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2 / \text{MWh} = 6,79 \text{ tCO}_2$

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	8.486,40	-	25,43	-	-	100%	6,79
TOTALE	8.486,40	-	25,43	-	-	-	6,79

Tabella 7: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.1.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Albiano sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13,83 kgCO₂/ab.eq; considerando 1484 abitanti equivalenti nel Comune di Albiano, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 20,52 tCO₂.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 1484 \text{ ab eq} = 20.523,72 \text{ kgCO}_2 = 20,52 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	76,87		-	100%	20,52
TOTALE	-	76,87	-	-	-	20,52

Tabella 8: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.1.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Albiano.

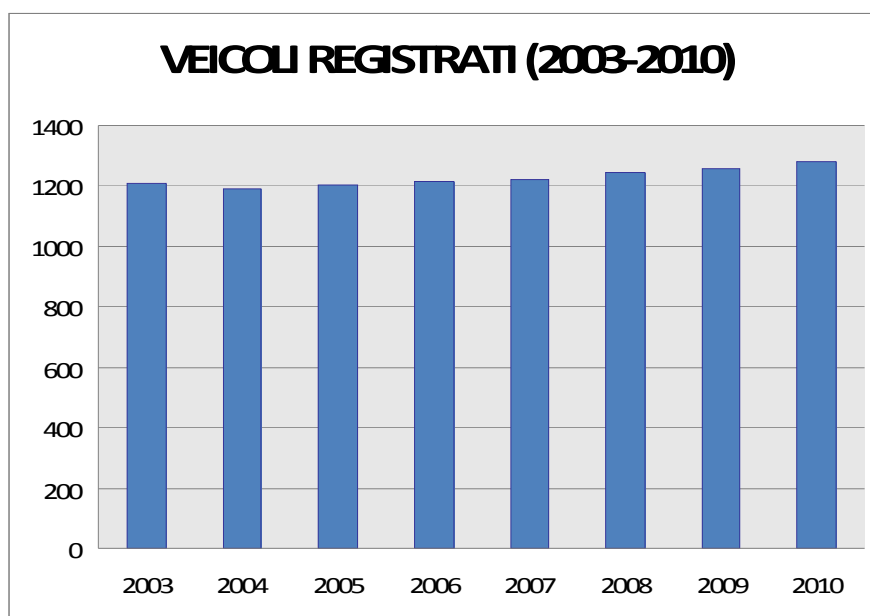


Figura 1: numero di veicoli registrati nel Comune di Albiano

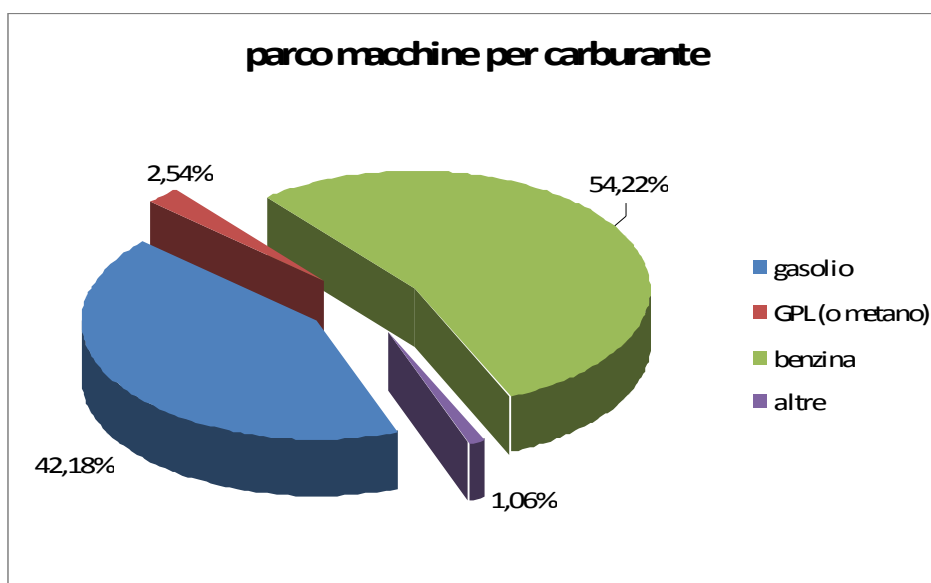


Figura 2: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	3871,83	38,68%	964,09	37,25%
Gasolio	5903,26	58,97%	1576,17	60,91%
GPL (o Metano)	235,86	2,36%	47,64	1,84%
TOTALE	10010,95	1,00	2587,90	1,00

Tabella 9: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

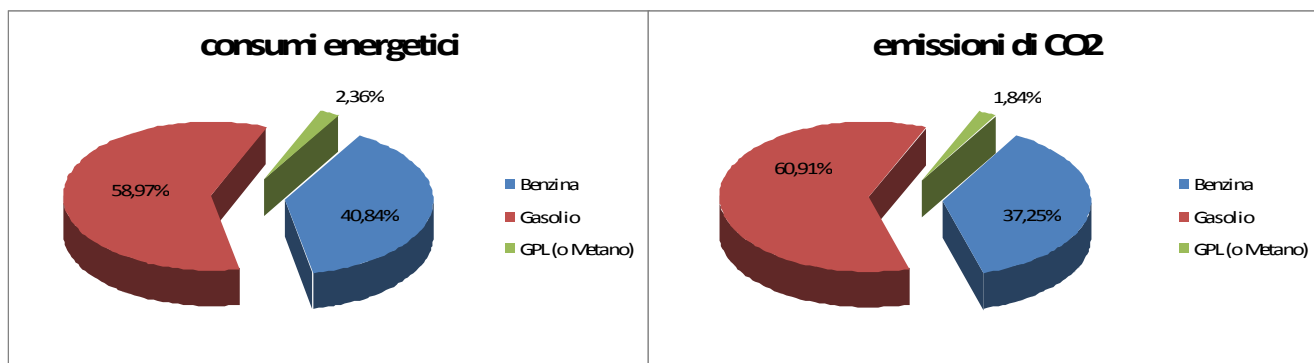


Figura 3: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

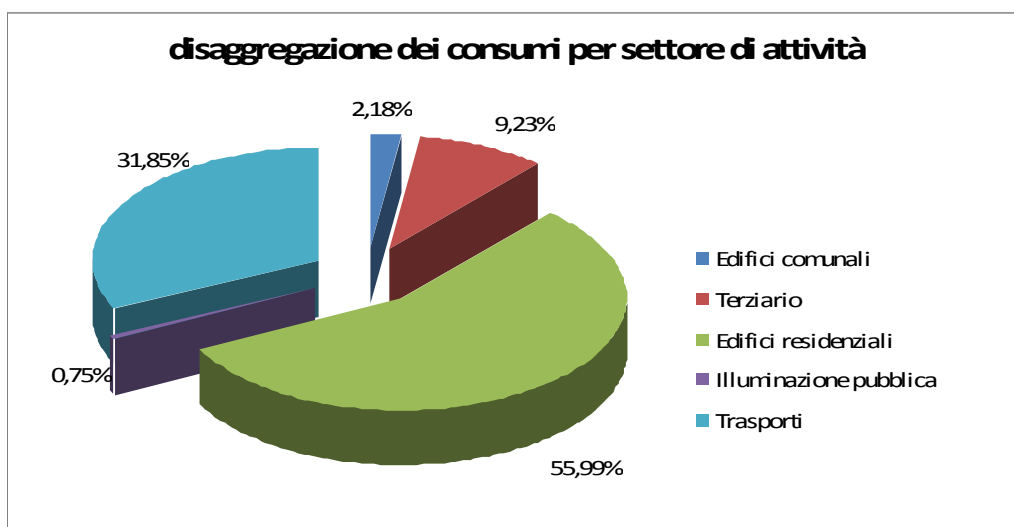
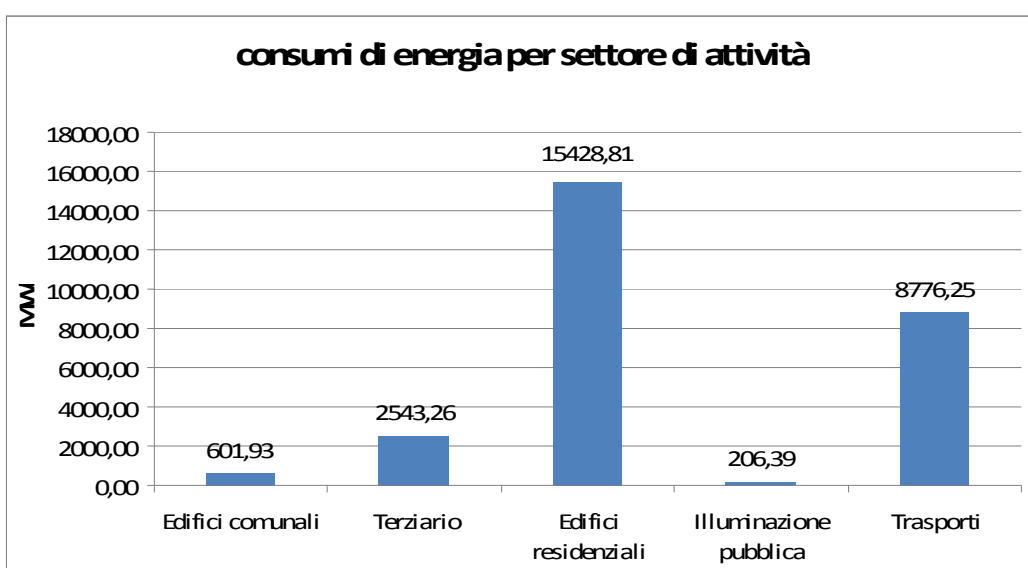
1.1.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	53,04	-	4%	96%	14,12
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	70,75	-	-	100%	18,89
Trasporto pubblico - Scolastico	-	25,43	-	-	100%	6,79
Trasporto privato	-	10.010,95	39%	59%	2%	2.587,90
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	76,87	-	-	100%	20,52
TOTALE	0,00	10.237,03				2.648,22

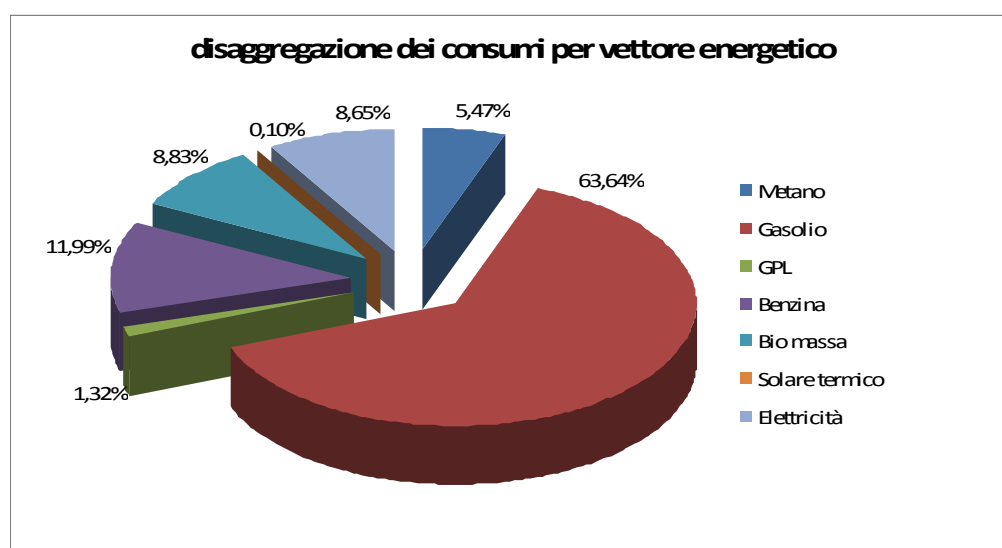
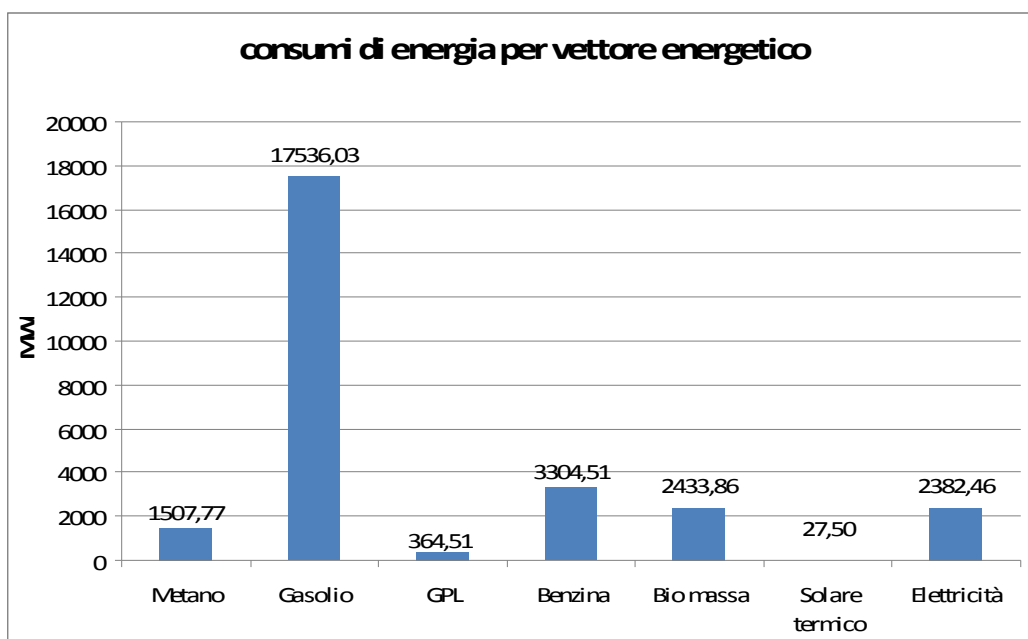
1.2. SEGONZANO

Complessivamente nel Comune di Segonzano l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 27.556,64 MWh; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (55,99%) e quello dei trasporti (31,85%).

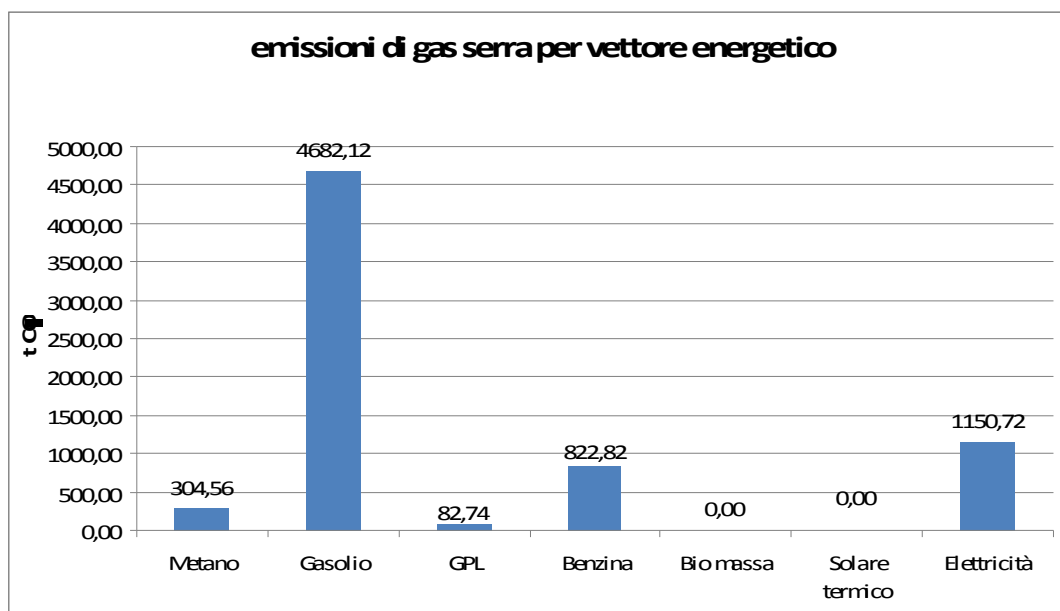
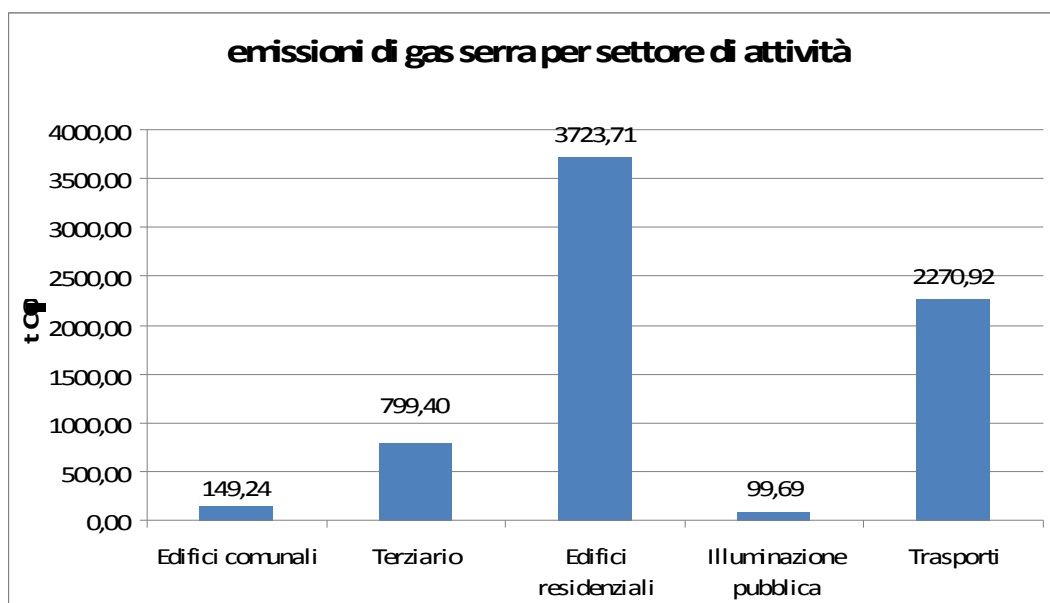
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (9,23%), gli edifici comunali (2,18%) e l'illuminazione pubblica (0,75%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 63,64% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 7.042,96 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	601,93	149,24
Terziario	2.543,26	799,40
Edifici residenziali	15.428,81	3.723,71
Illuminazione pubblica	206,39	99,69
Flotta comunale	30,03	8,02
Trasporto pubblico	452,55	120,83
Trasporto privato	8.293,67	2.142,07
TOTALE	27.556,64	7.042,96

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	1.507,77	304,56
Gasolio	17.536,03	4.682,12
GPL	364,51	82,74
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	3.304,51	822,82
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	2.433,86	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	27,50	0,00
Calore	-	-
Elettricità	2.382,46	1.150,72
Altro	-	-
TOTALE	27.556,64	7.042,96

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW		Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-
Idroelettrica	[MWh]	-
Fotovoltaica	[MWh]	-
Geotermica	[MWh]	-
Combustione	[MWh]	-
TOTALE	[MWh]	-

Tabella 10: sintesi del bilancio energetico del Comune di Segonzano (anno 2007)

1.2.1. Edilizia e terziario

1.2.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Segonzano presentano un consumo di **energia elettrica pari a 96,22 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 505,71 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Canonica Gresta;
- Canonica Piazza;
- Acquedotto;
- Campo sportivo Baita Venticcia;
- Baita Venticcia;
- Municipio;
- Canonica Sevignano;
- Canonica Valcava;
- Acquedotto stazione di pompaggio
- Teatro;
- Croce chiesa Stedro;
- Scuole e magazzino comunale;
- Edificio polifunzionale;
- Serbatoio acquedotto Casal;

Per quanto riguarda l'energia termica, alcune di queste utenze nell'anno 2007 erano allacciate alla rete del gas metano: canonica Piazza, municipio, teatro, scuole, magazzino comunale, ex scuole loc. Valcava ed edificio polifunzionale; mentre le canoniche di Gresta e Sevignano erano riscaldata a gasolio.

I rimanenti edifici non risultano invece riscaldati.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio	metano			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Canonica Piazza	6,050	28,72	-	100%	Elettrico	2,92	8,72
					Termico	5,80	
Municipio	14,366	73,66	-	100%	Elettrico	6,94	21,82
					Termico	14,88	
Teatro	2,482	13,09	-	100%	Elettrico	1,20	3,84
					Termico	2,64	
Scuole e magazzino comunale	34,560	265,99	-	100%	Elettrico	16,69	70,42
					Termico	53,73	
Edificio polifunzionale	6,964	110,81	-	100%	Elettrico	3,36	25,74
					Termico	22,38	
Loc. Valcava (ex scuole)	0,816	3,84	-	100%	Elettrico	0,39	1,17
					Termico	0,78	
Canonica di Gresta	0,224	4,80	100%	-	Elettrico	0,11	1,39
					Termico	1,28	
Canonica di Sevignano	3,048	4,80	100%	-	Elettrico	1,47	2,75
					Termico	1,28	
Baita Venticcia	1,772	-	-	-	Elettrico	0,86	0,86
					Termico	0,00	
Attrezzature comunali	23,033	-	-	-	Elettrico	11,12	11,12
					Termico	0,00	
Campo sportivo baita Vent.	2,904	-	-	-	Elettrico	1,40	1,40
					Termico	0,00	
TOTALE	96,22	505,71			-	-	149,23
	601,93				-	-	

Tabella 11: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.2.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Segonzano è pari a 713,92 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 1.829,34 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]		[t/anno]
Settore Terziario	713,92	1.829,34	14,77%	47,88%	9,27%	28,07%	Elettrico	344,82	799,40
							Termico	454,58	
TOTALE	2.543,26		-	-	-	-	.		799,40

Tabella 12: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $713,92 \text{ MWh} \times 0,483 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 344,82 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: $375,70 \text{ MWh} \times 0,202 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 75,89 \text{ tCO}_2$

Gasolio: $1217,83 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 325,16 \text{ tCO}_2$

GPL: $235,81 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 53,53 \text{ tCO}_2$

Totale: $(75,89 + 325,16 + 53,53) \text{ tCO}_2 = 454,58 \text{ tCO}_2$

1.2.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Segonzano è pari a 1.365,93 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 14.062,88 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂	
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	Gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]								
Settore Residenziale	1.365,93	14.062,88	2,84%	71,52%	0,83%	8,85%	15,77%	0,18%	Elettr. 659,74 Term. 3063,97	3.723,71
TOTALE	15.428,81		-	-	-	-	-	-	.	3.723,71

Tabella 13: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 1.365,93 MWh x 0,483 tCO₂/ MWh = 659,74 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 438,18 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 88,51 tCO₂

Gasolio: 11034,64 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 2946,25 tCO₂

GPL: 128,70 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 29,21 tCO₂

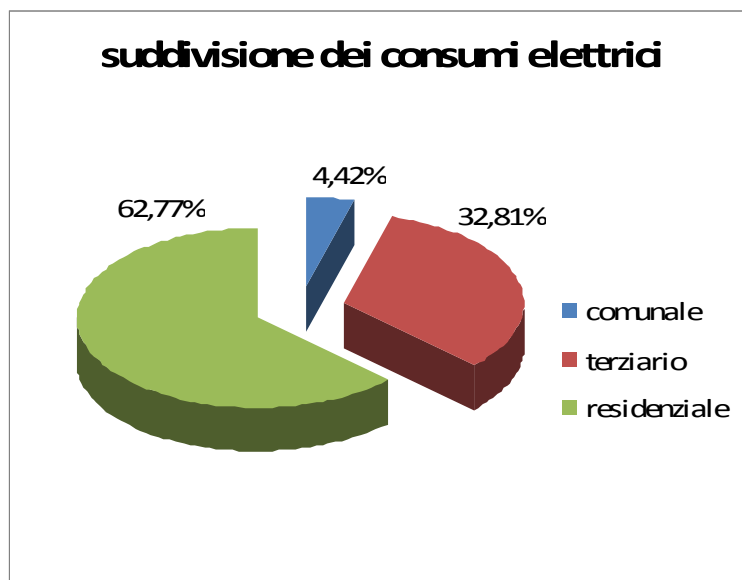
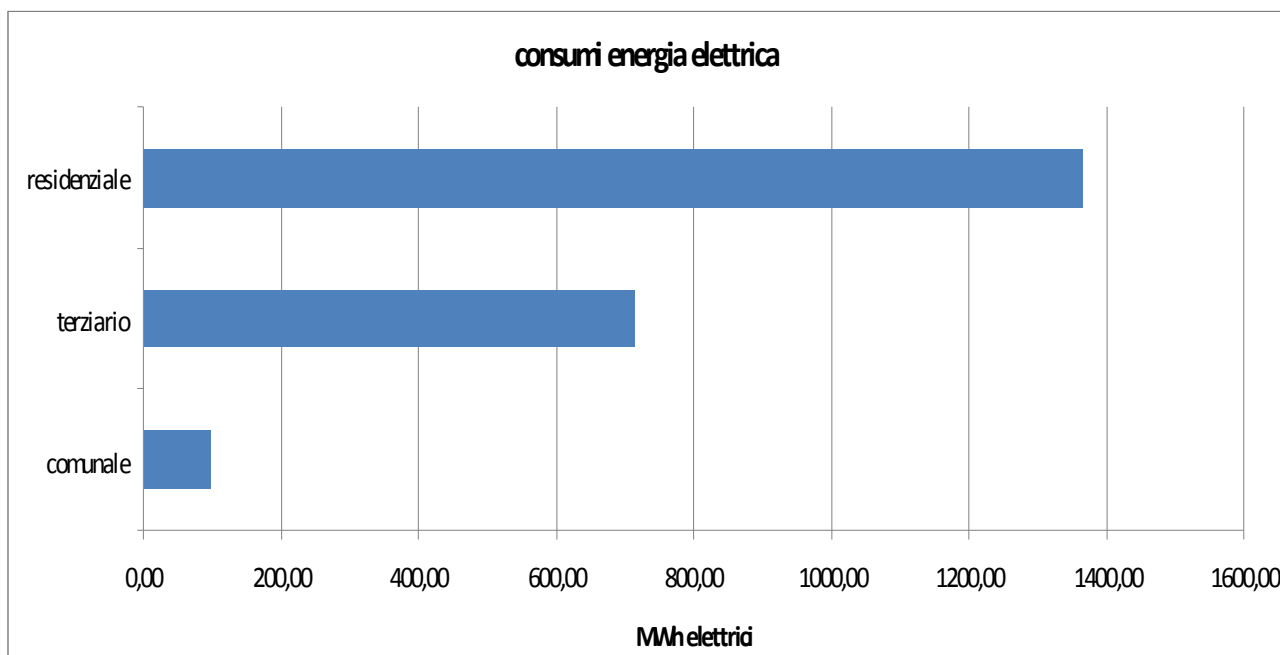
Biomassa: 2433,86 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

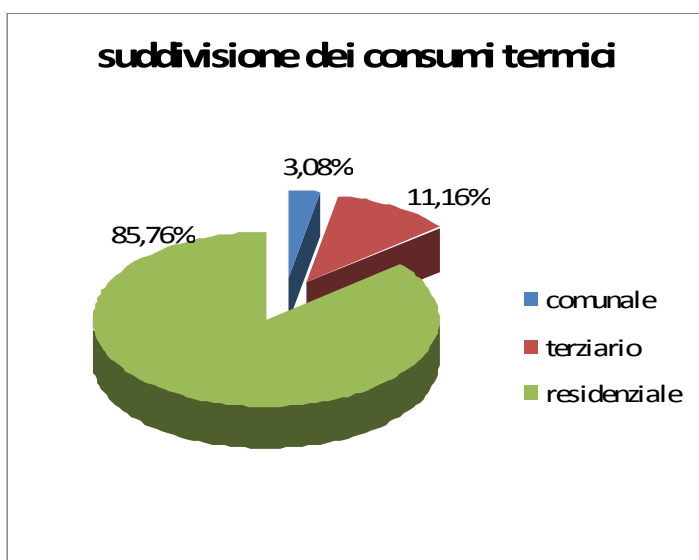
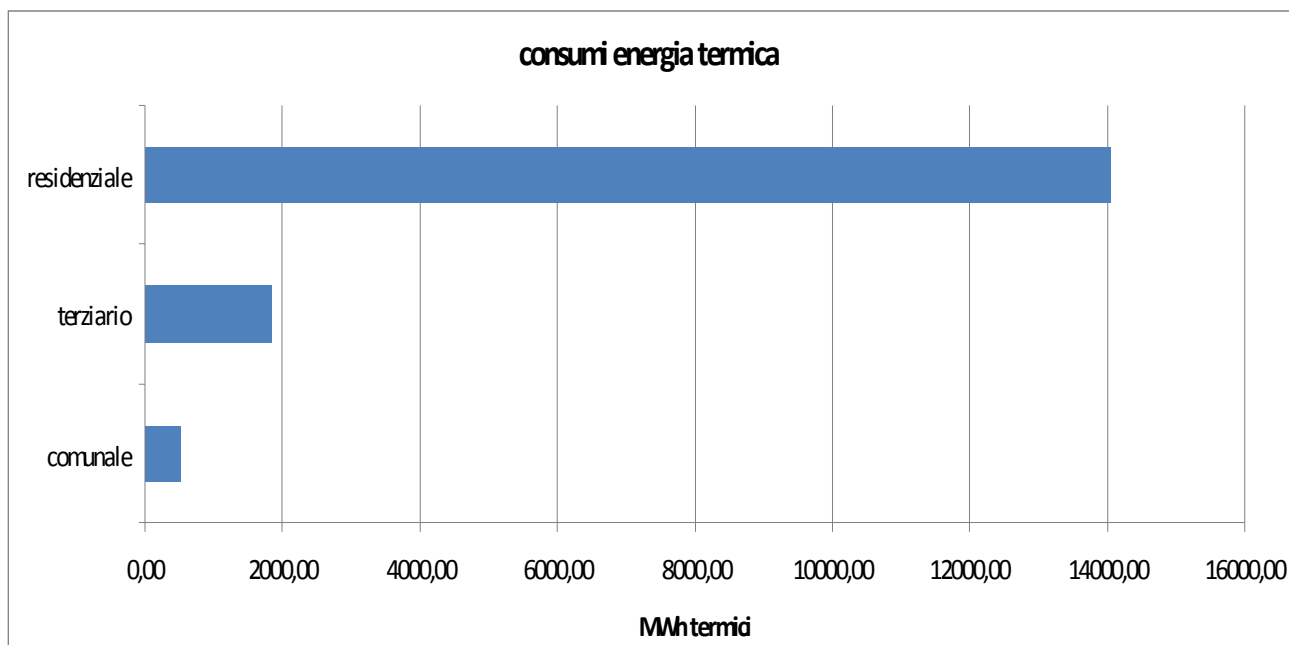
Solare termico: 27,50 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (88,5 + 2946,25 + 29,21 + 0,00 + 0,00) tCO₂ = 3063,96 tCO₂

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.2.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Segonzano gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂ [t CO2]
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	
FRAZ. CALONEGHI	327,000	0,33	0,16
FRAZ. CASAL	4.920,000	4,92	2,38
FRAZ. GAGGIO	1.572,000	1,57	0,76
FRAZ. GRESTA	3.963,000	3,96	1,91
FRAZ. PIAZZO	5.755,000	5,76	2,78
FRAZ. PRA	1.057,000	1,06	0,51
LOCALITA' QUARAS	2.227,000	2,23	1,08
FRAZ. SABBION	8.955,000	8,96	4,33
FRAZ. SABBION	4.241,000	4,24	2,05
FRAZ. SCANCIO	8.987,000	8,99	4,34
FRAZ. SCANCIO	4.577,000	4,58	2,21
FRAZ. SCANCIO	1.037,000	1,04	0,50
FRAZ. SEVIGNANO	2.423,000	2,42	1,17
FRAZ. SEVIGNANO	5.024,000	5,02	2,42
FRAZ. TEAIO	3.393,000	3,39	1,64
FRAZ. VALCAVA	4.604,000	4,60	2,22
FRAZ. VILLA STEDRO	4.071,000	4,07	1,97
FRAZ. SEVIGNANO	1.593,000	1,59	0,77
FRAZ. PIAZZO	3.430,000	3,43	1,66
FRAZ. CALONEGHI	658,000	0,66	0,32
FRAZ. CASAL	9.261,000	9,26	4,47
FRAZ. GAGGIO	3.078,000	3,08	1,49
FRAZ. GRESTA	6.678,000	6,68	3,23
FRAZ. PIAZZO	12.350,000	12,35	5,97
FRAZ. PRA	1.785,000	1,79	0,86
LOCALITA' QUARAS	3.863,000	3,86	1,86
FRAZ. SABBION	16.640,000	16,64	8,04
FRAZ. SABBION	7.092,000	7,09	3,42
FRAZ. SCANCIO	16.008,000	16,01	7,73
FRAZ. SCANCIO	9.663,000	9,66	4,67
FRAZ. SCANCIO	2.287,000	2,29	1,11

FRAZ. SEVIGNANO	5.367,000	5,37	2,59
FRAZ. SEVIGNANO	10.619,000	10,62	5,13
FRAZ. TEAIO	7.613,000	7,61	3,68
FRAZ. VALCAVA	9.873,000	9,87	4,77
FRAZ. VILLA STEDRO	6.707,000	6,71	3,24
FRAZ. SEVIGNANO	3.420,000	3,42	1,65
FRAZ. PIAZZO	1.272,000	1,27	0,61
TOTALE	206.390,000	206,40	99,70

1.2.2. Trasporti

1.2.2.1. Flotta comunale

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Fiat Panda;
- Ape Piaggio;
- Unimog U1200;
- Unimog U406;
- Porter Piaggio;
- Mini pala;

Tali mezzi erano presenti al 2007 e ancora oggi; il Porter Piaggio è stato invece immatricolato nell'anno 2002. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	18,19	60,57%	4,53	58,91%
veicoli a gasolio	11,84	39,43%	3,16	41,09%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	30,03		7,69	

Tabella 14: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO₂

1.2.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- $Emissioni (tCO_2) = 264,70 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 70,67 \text{ tCO}_2$

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	57.586,10	-	214,39	-	-	100%	57,24
periodo estivo	13.513,50	-	50,31	-	-	100%	13,43
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	71.099,60	-	264,70	-	-	100%	70,67

Tabella 15: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- $Emissioni (tCO_2) = 102,69 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 27,42 \text{ tCO}_2$

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	34.272,00	-	102,69	-	-	100%	27,42
TOTALE	34.272,00	-	102,69	-	-	-	27,42

Tabella 16: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.2.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Segonzano sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13,83 kgCO₂/ab.eq; considerando 1644 abitanti equivalenti nel Comune di Segonzano, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 22,74 t.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 1644 \text{ ab eq} = 22.736,52 \text{ kgCO}_2 = 22,74 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO2
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	85,16		-	100%	22,74
TOTALE	-	85,16	-	-	-	22,74

Tabella 17: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.2.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Segonzano.

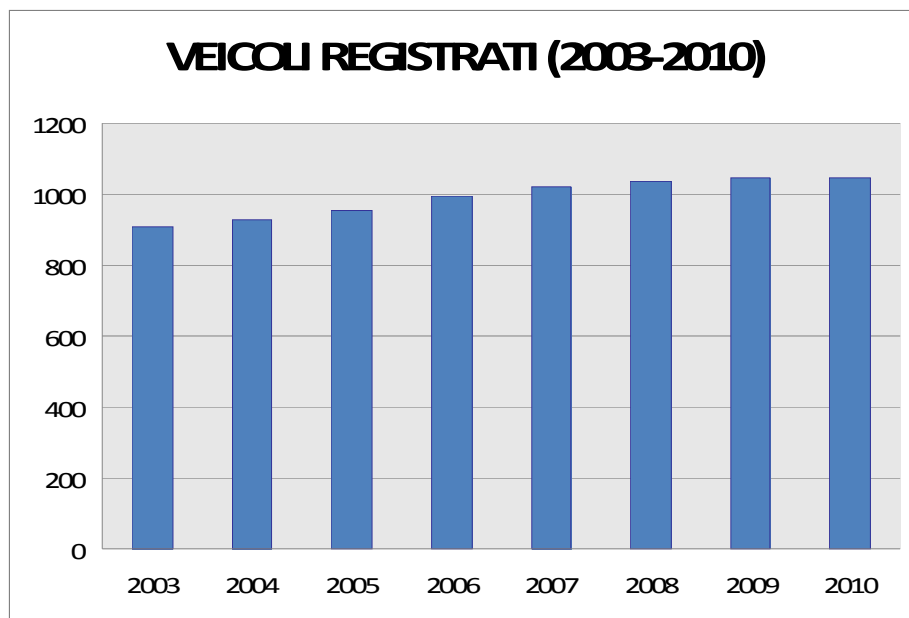


Figura 4: numero di veicoli registrati nel Comune di Segonzano

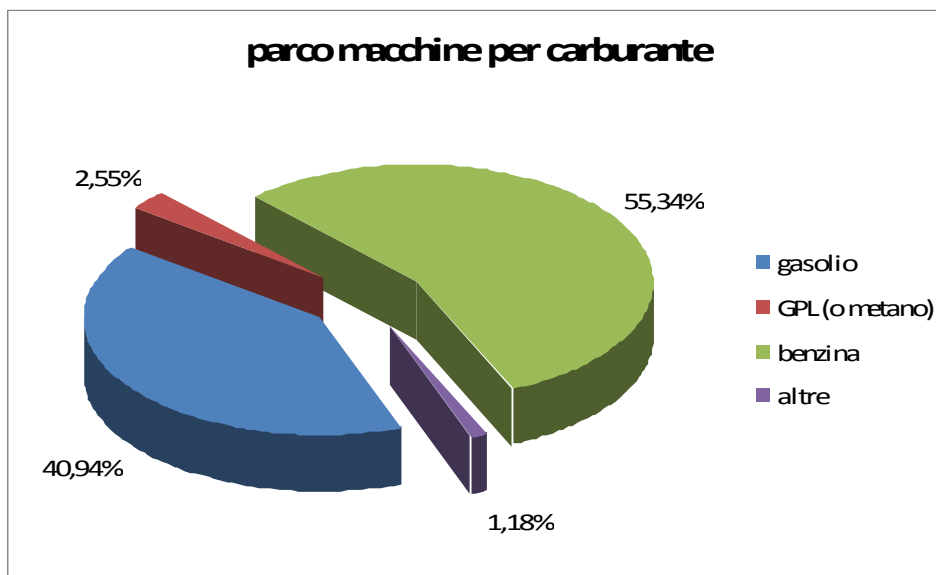


Figura 5: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	3304,51	39,84%	822,82	38,41%
Gasolio	4791,38	57,77%	1279,30	59,72%
GPL (o Metano)	197,78	2,38%	39,95	1,87%
TOTALE	8293,67	1,00	2142,07	1,00

Tabella 18: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

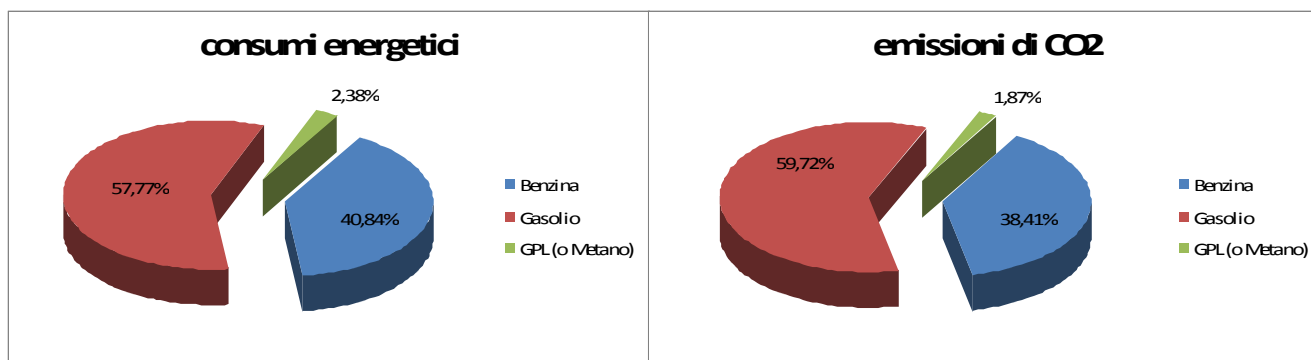


Figura 6: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

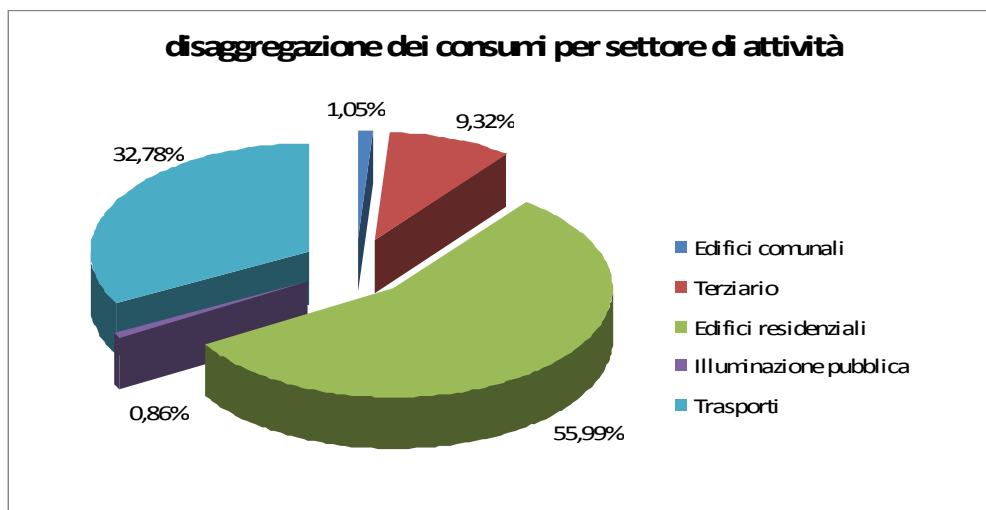
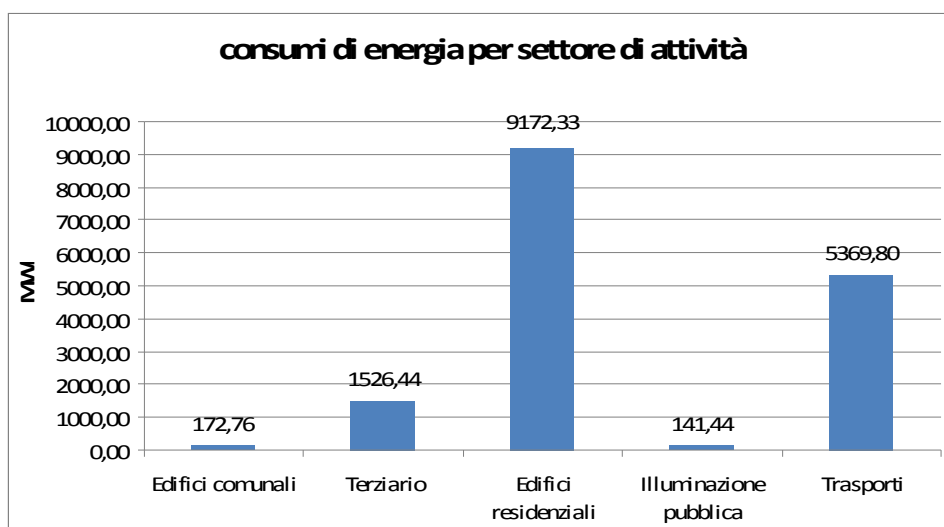
1.2.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	30,03	-	59%	41%	7,69
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	264,70	-	-	100%	70,67
Trasporto pubblico - Scolastico	-	102,69	-	-	100%	27,42
Trasporto privato	-	8.293,67	40%	58%	2%	2.142,07
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	85,16	-	-	100%	22,74
TOTALE	0,00	8.776,24				2.270,59

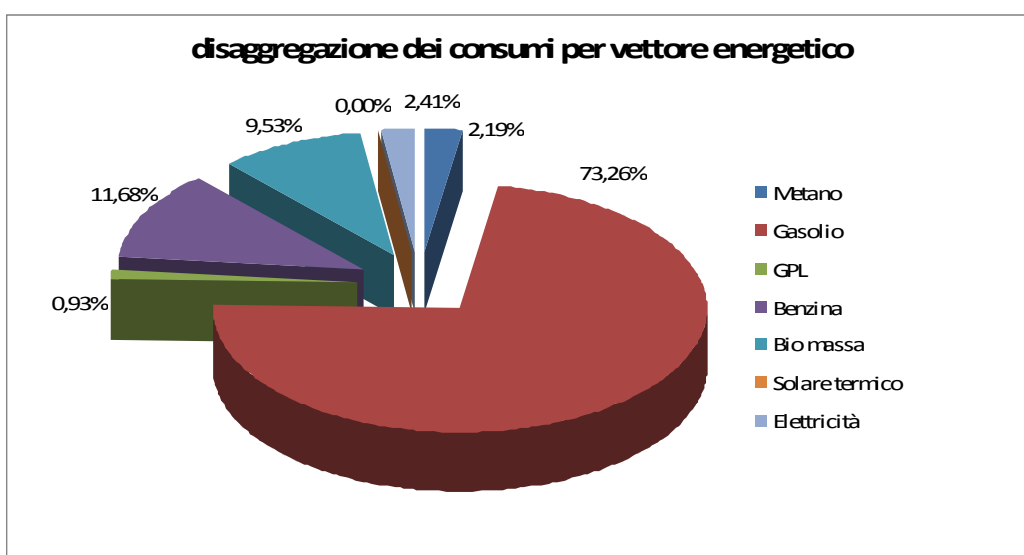
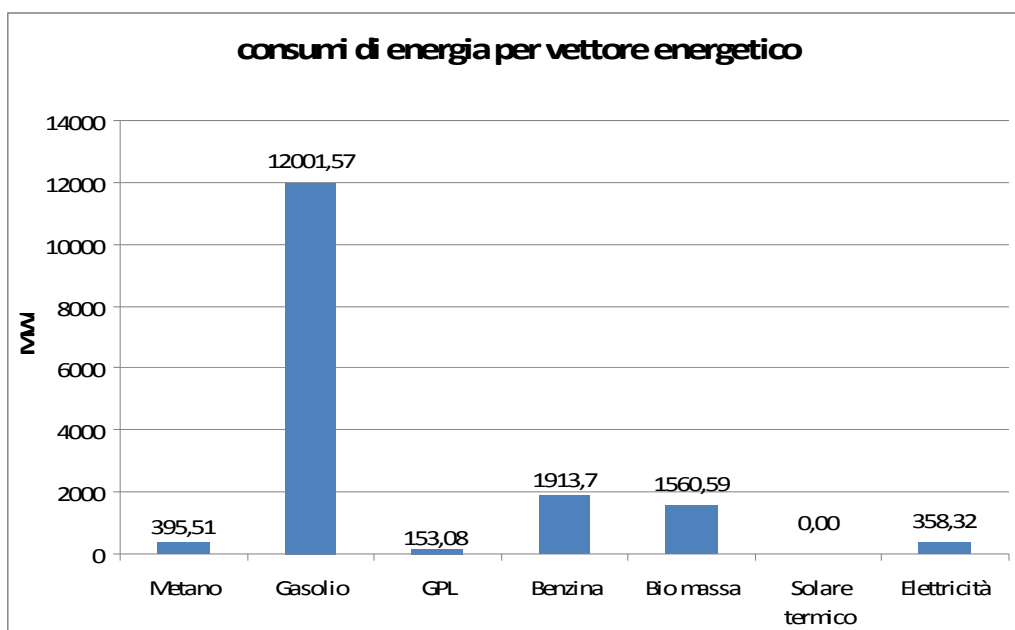
1.3. SOVER

Complessivamente nel Comune di Sover l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 16.382,77 MWh; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (55,99%) e quello dei trasporti (32,78%).

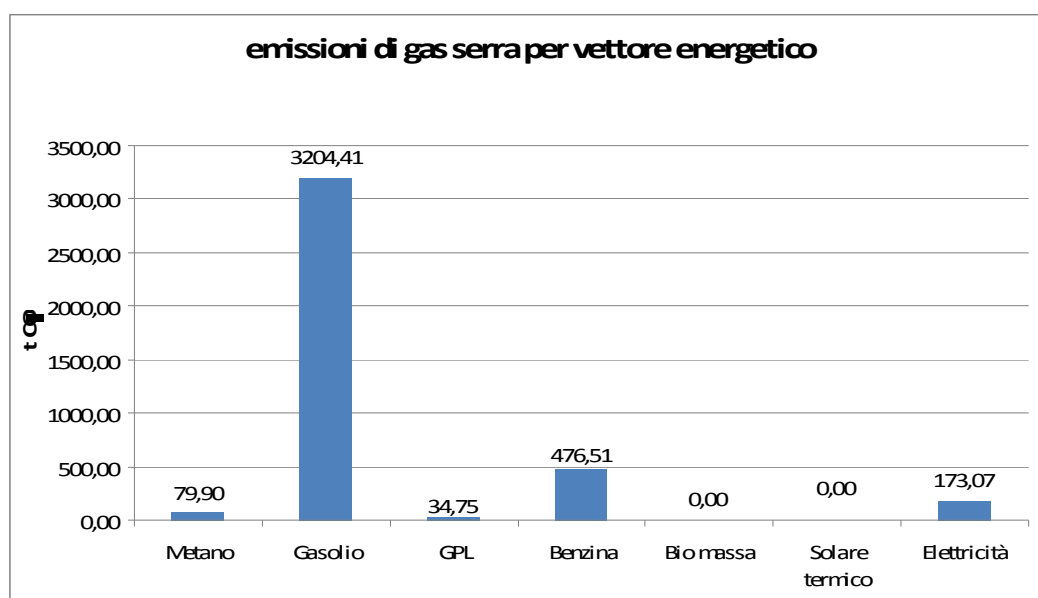
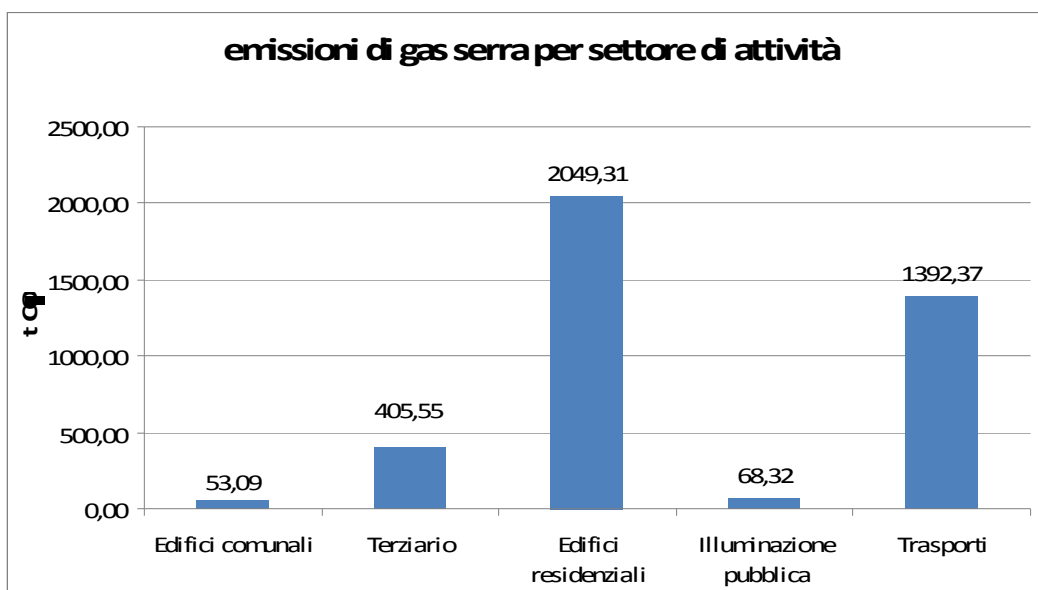
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (9,32%), gli edifici comunali (1,05%) e l'illuminazione pubblica (0,86%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 73,26% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 3.968,64 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	172,76	53,09
Terziario	1.526,44	405,55
Edifici residenziali	9.172,33	2.049,31
Illuminazione pubblica	141,44	68,32
Flotta comunale	19,57	5,10
Trasporto pubblico	517,28	138,11
Trasporto privato	4.832,95	1.249,16
TOTALE	16.382,77	3.968,64

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	395,51	79,90
Gasolio	12.001,57	3.204,41
GPL	153,08	34,75
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	1.913,70	476,51
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	1.560,59	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	0,00	0,00
Calore	-	-
Elettricità	358,32	173,07
Altro	-	-
TOTALE	16.382,77	3.968,64

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW		Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-
Idroelettrica	[MWh]	-
Fotovoltaica	[MWh]	-
Geotermica	[MWh]	-
Combustione	[MWh]	-
TOTALE	[MWh]	-

Tabella 19: sintesi del bilancio energetico del Comune di Sover (anno 2007)

1.3.1. Edilizia e terziario

1.3.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Sover presentano un consumo di **energia elettrica pari a 38,32 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 134,44 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Ex scuola Monte Sover;
- Ex canonica Monte Sover;
- Municipio e scuola, VV.F.
- Edificio polifunzionale;
- Ex asilo Sover;
- Canonica Piscine;

Per quanto riguarda l'energia termica al 2007, le utenze sopra elencate erano tutte riscaldate a gasolio ad eccezione dell'edificio polifunzionale che era riscaldato a metano.

Successivamente nell'anno 2009 l'ex scuola Monte Sover e il Municipio si sono allacciati alla rete del metano; infine nel 2013 anche l'ex canonica Monte Sover e l'ex asilo di Sover sono passati al metano.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio	metano			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Ex scuola Monte Sover	2,452	30,72	100%	-	Elettrico	1,18	9,38
					Termico	8,20	
Ex canonica Monte Sover	3,445	4,80	100%	-	Elettrico	1,66	2,94
					Termico	1,28	
Muicipio e scuola + VV.F.	19,626	73,92	100%	-	Elettrico	9,48	29,22
					Termico	19,74	
Edificio polifunzionale	4,565	20,20		100%	Elettrico	2,20	6,28
					Termico	4,08	
Ex asilo Sover	0,510	4,80	100%	-	Elettrico	0,25	1,53
					Termico	1,28	
Canonica Piscine	7,723	-	-	-	Elettrico	3,73	3,73
					Termico	0,00	
TOTALE	38,32	134,44			-	-	53,08
	172,76				-	-	

Tabella 20: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.3.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Sover è pari a 23,36 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 1.503,08 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]		[t/anno]
Settore Terziario	23,36	1.503,08	4,94%	90,00%	3,52%	1,53%	Elettrico	11,28	405,55
							Termico	394,27	
TOTALE	1.526,44		-	-	-	-	.		405,55

Tabella 21: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 23,36 MWh x 0.483 tCO₂/ MWh = 11,28 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 75,48 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 15,25 tCO₂

Gasolio: 1373,83 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 366,81 tCO₂

GPL: 53,77 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 12,21 tCO₂

Totale: (15,25 + 366,81 + 12,21) tCO₂ = 394,27 tCO₂

1.3.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Sover è pari a 155,20 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 9.017,13 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂		
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]									
Settore Residenziale	155,20	9.017,13	2,11%	78,10%	1,08%	1,69%	17,01%	0,00%	Elettr.	74,96	2.049,31
									Term.	1974,35	
TOTALE	9.172,33		-	-	-	-	-	-	.		2.049,31

Tabella 22: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 155,20 MWh x 0,483 tCO₂/ MWh = 74,96 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 193,36 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 39,06 tCO₂

Gasolio: 7163,87 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 1912,75 tCO₂

GPL: 99,31 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 22,54 tCO₂

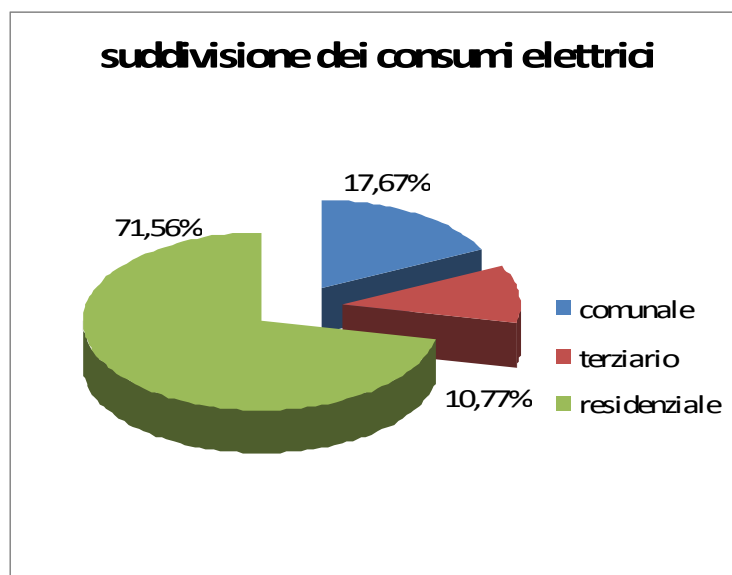
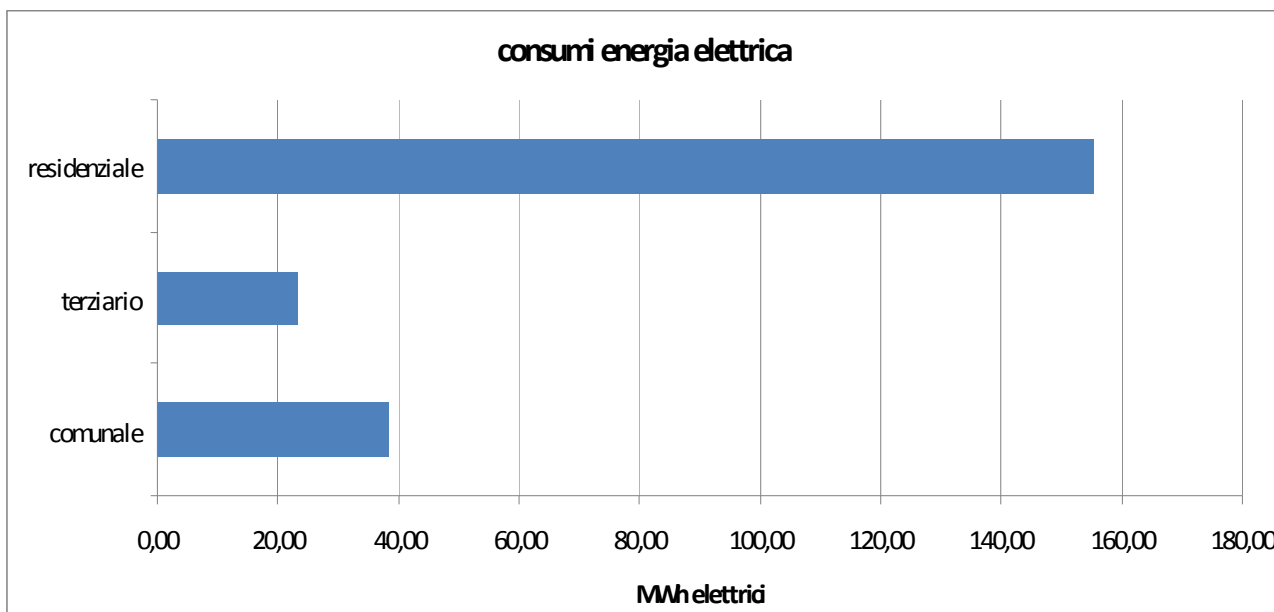
Biomassa: 1560,59 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

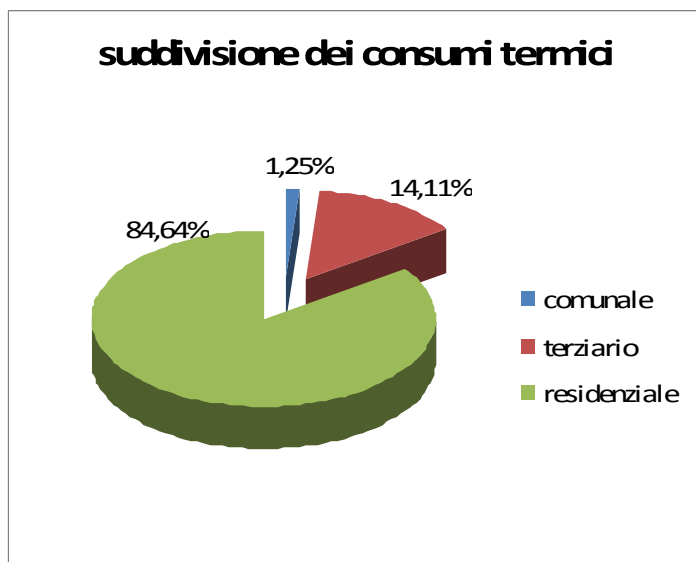
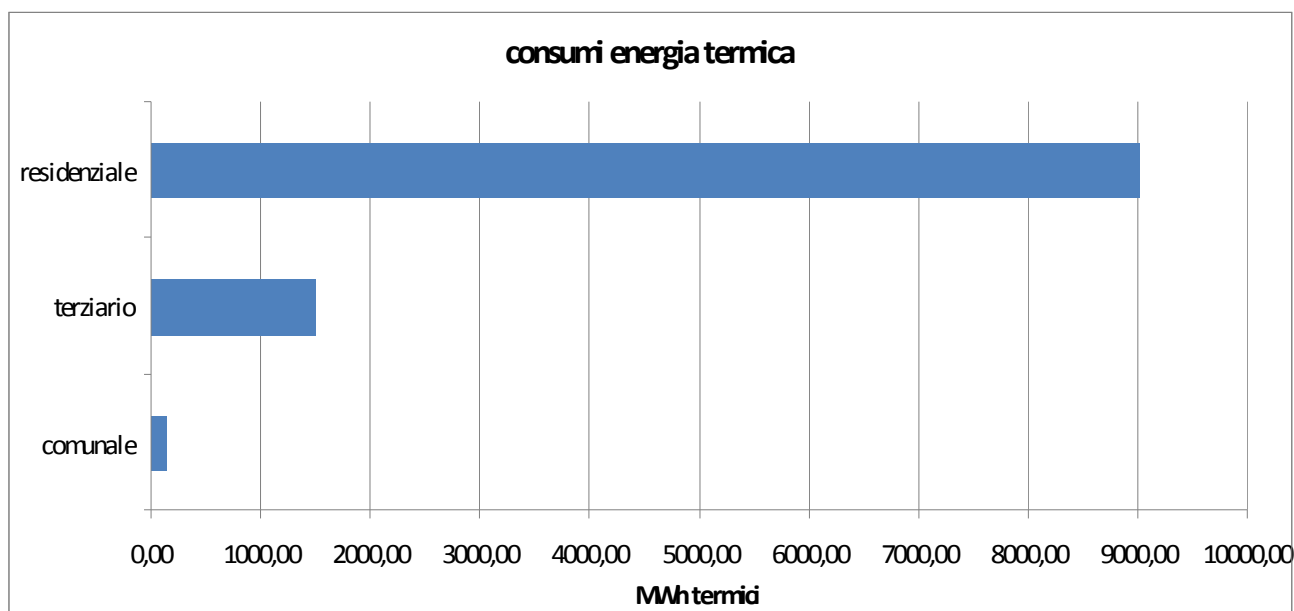
Solare termico: 0,00 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (39,06 + 1912,75 + 22,54 + 0,00 + 0,00) tCO₂ = 1974,35 tCO₂

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.3.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Sover gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	[t CO2]
SALITA BISTECHI	2.398,000	2,40	1,16
LOCALITA` FRAINE	914,000	0,91	0,44
LOCALITA` MEZZAUNO	1.038,000	1,04	0,50
LOCALITA` MOLINI	180,000	0,18	0,09
LOCALITA` MONTALTO	684,000	0,68	0,33
FRAZ. MONTESOVER	968,000	0,97	0,47
FRAZ. MONTESOVER	23.811,000	23,81	11,50
FRAZ. MONTESOVER	9.551,000	9,55	4,61
LOCALITA` PIAZZA D'ALBER	1.033,000	1,03	0,50
LOCALITA` PIAZZOLI	2.176,000	2,18	1,05
LOCALITA` PIAZZOLI	15.357,000	15,36	7,42
FRAZ. PISCINE	1.506,000	1,51	0,73
FRAZ. PISCINE	22.942,000	22,94	11,08
FRAZ. PISCINE	627,000	0,63	0,30
VIA ROMA	19.582,000	19,58	9,46
VIA ROMA	12.074,000	12,07	5,83
VIA ROMA	9.552,000	9,55	4,61
VIA ROMA	606,000	0,61	0,29
LOCALITA` SETTEFONTANE	1.149,000	1,15	0,56
LOCALITA` SETTEFONTANE	6.377,000	6,38	3,08
LOCALITA` SETTEFONTANE	2.708,000	2,71	1,31
LOCALITA` SLOSCERI	2.105,000	2,11	1,02
VIA STRADON	447,000	0,45	0,22
FRAZ. MONTESOVER	108,000	0,11	0,05
FRAZ. MONTESOVER	3.546,000	3,55	1,71
totale	141.439,000	141,46	68,32

1.3.2. Trasporti

1.3.2.1. Flotta comunale

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Trattore John Deer;
- Fiat Panda;
- Ape Piaggio;
- Bonetti 4x4;

Tali mezzi erano presenti al 2007 e ancora oggi; il Bonetti 4x4 è stato invece immatricolato da poco nel 2013. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici			Emissioni di CO2	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale		Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]		[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	7,03	35,92%		1,75	34,31%
veicoli a gasolio	12,54	64,08%		3,35	65,69%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%		0,00	0,00%
TOTALE	19,57			5,10	

Tabella 23: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO2

1.3.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 411,85 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 109,96 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	88.557,30	-	329,69	-	-	100%	88,03
periodo estivo	22.067,84	-	82,16	-	-	100%	21,94
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	110.625,14	-	411,85	-	-	100%	109,96

Tabella 24: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 53,79 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 14,36 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	17.952,00	-	53,79	-	-	100%	14,36
TOTALE	17.952,00	-	53,79	-	-	-	14,36

Tabella 25: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.3.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Sover sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13.83 kgCO₂/ab.eq; considerando 997 abitanti equivalenti nel Comune di Sover, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 7,04 t.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 997 \text{ ab eq} = 13.788,51 \text{ kgCO}_2 = 13,79 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	51,64		-	100%	13,79
TOTALE	-	51,64	-	-	-	13,79

Tabella 26: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.3.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Sover.

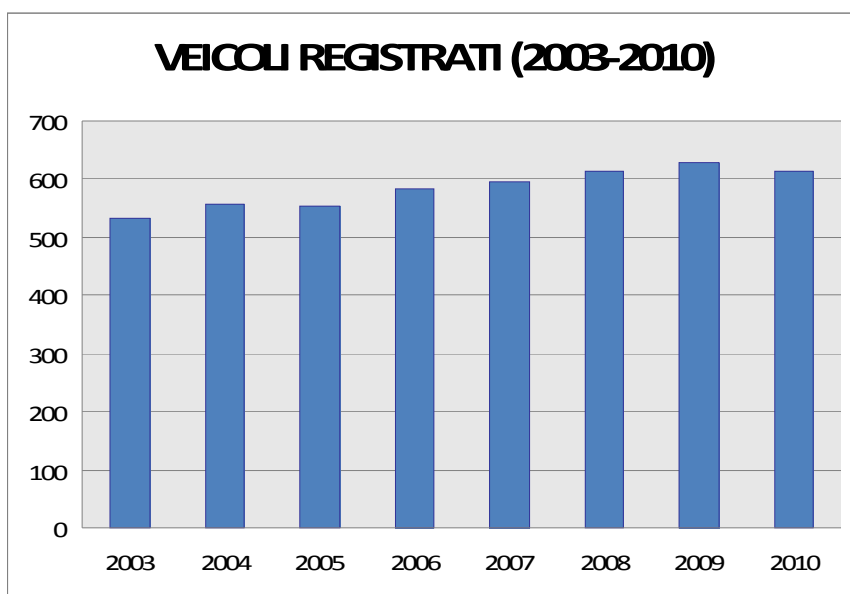


Figura 7: numero di veicoli registrati nel Comune di Sover

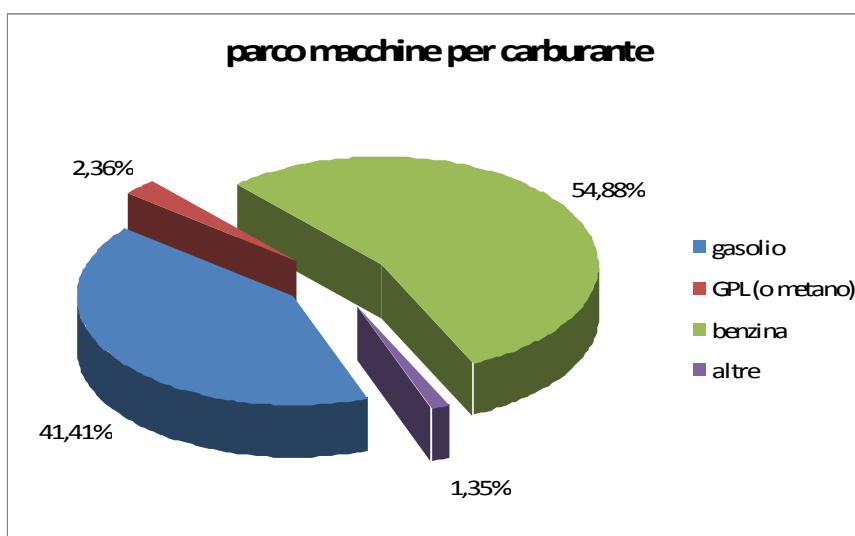


Figura 8: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	1906,67	39,45%	474,76	38,01%
Gasolio	2819,81	58,35%	752,89	60,27%
GPL (o Metano)	106,47	2,20%	21,51	1,72%
TOTALE	4832,95	1,00	1249,16	1,00

Tabella 27: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

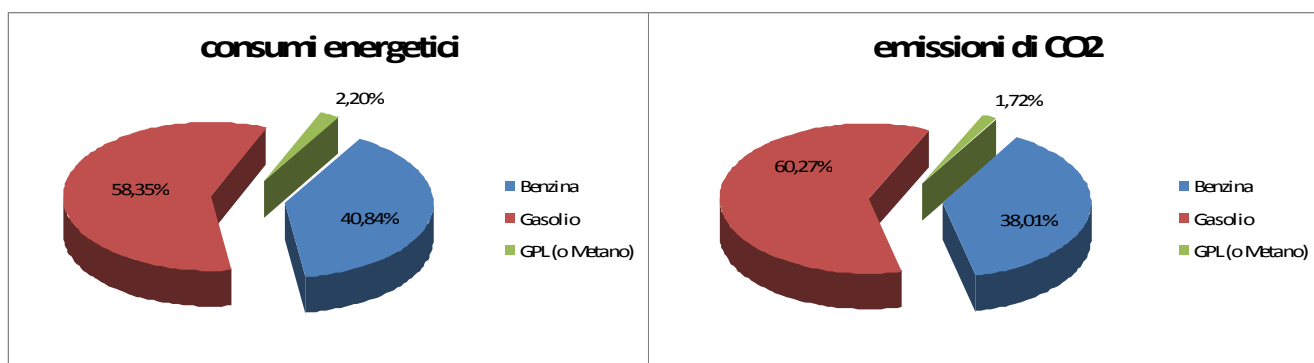


Figura 9: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

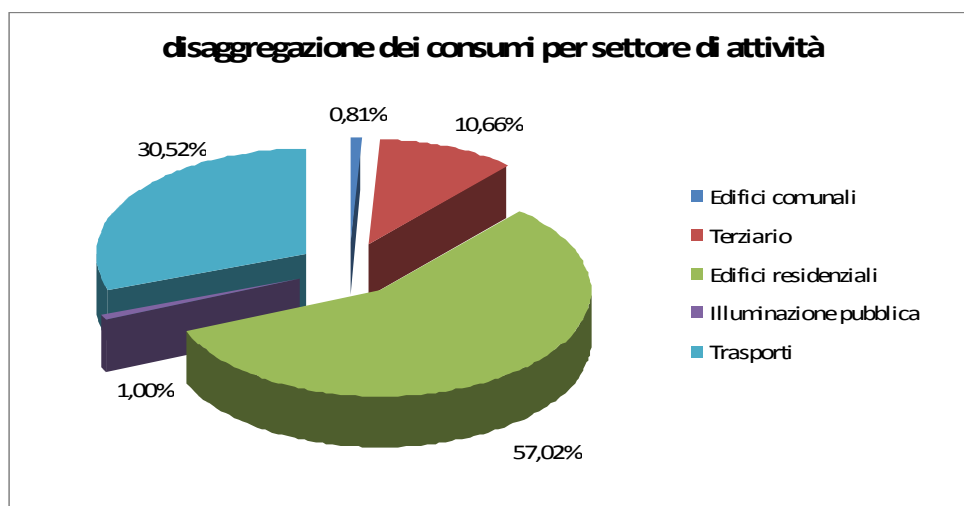
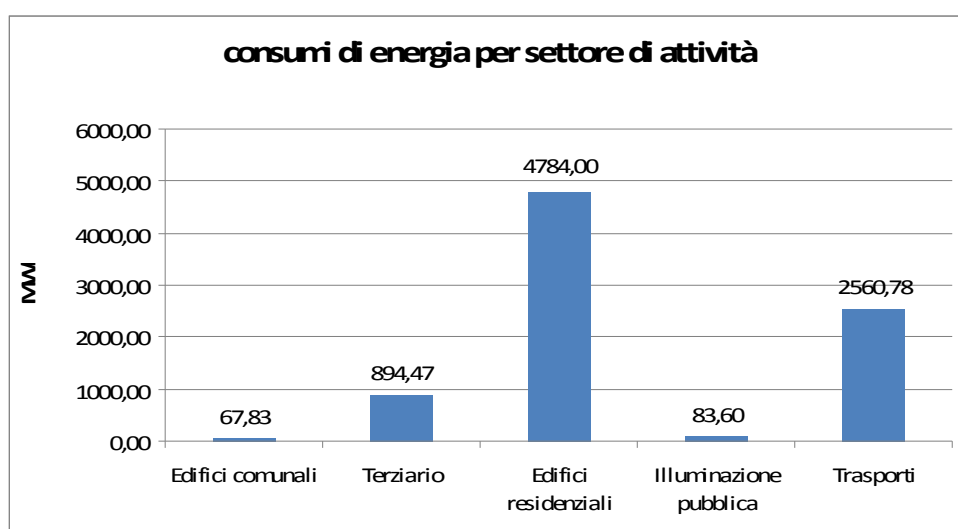
1.3.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	19,57	-	34%	66%	5,10
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	411,85	-	-	100%	109,96
Trasporto pubblico - Scolastico	-	53,79	-	-	100%	14,36
Trasporto privato	-	4.832,95	39%	58%	2%	1.249,16
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	51,64	-	-	100%	13,79
TOTALE	0,00	5.369,80				1.392,37

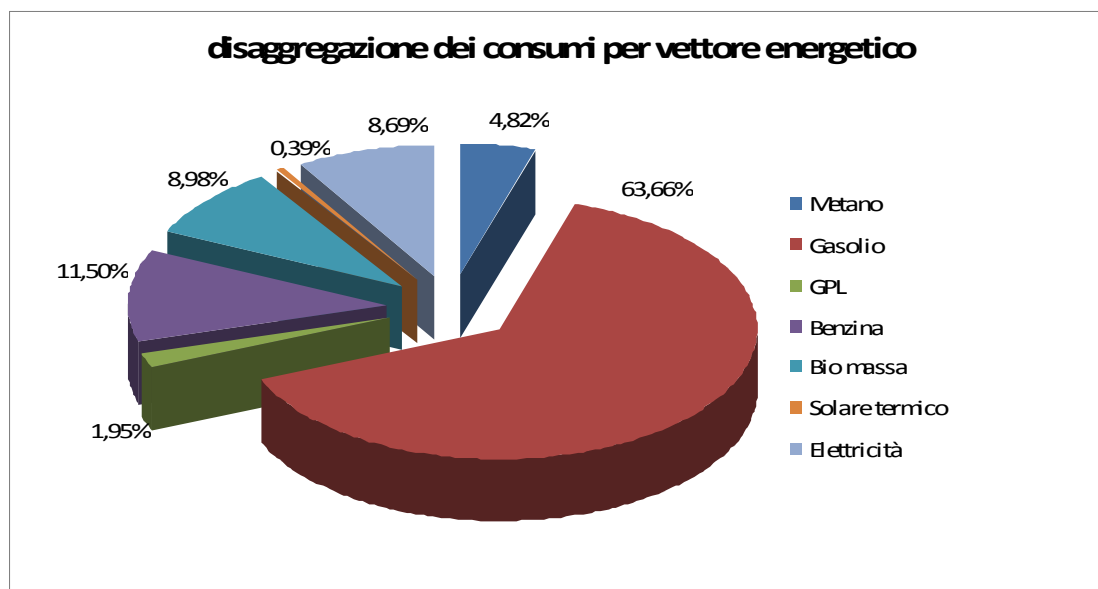
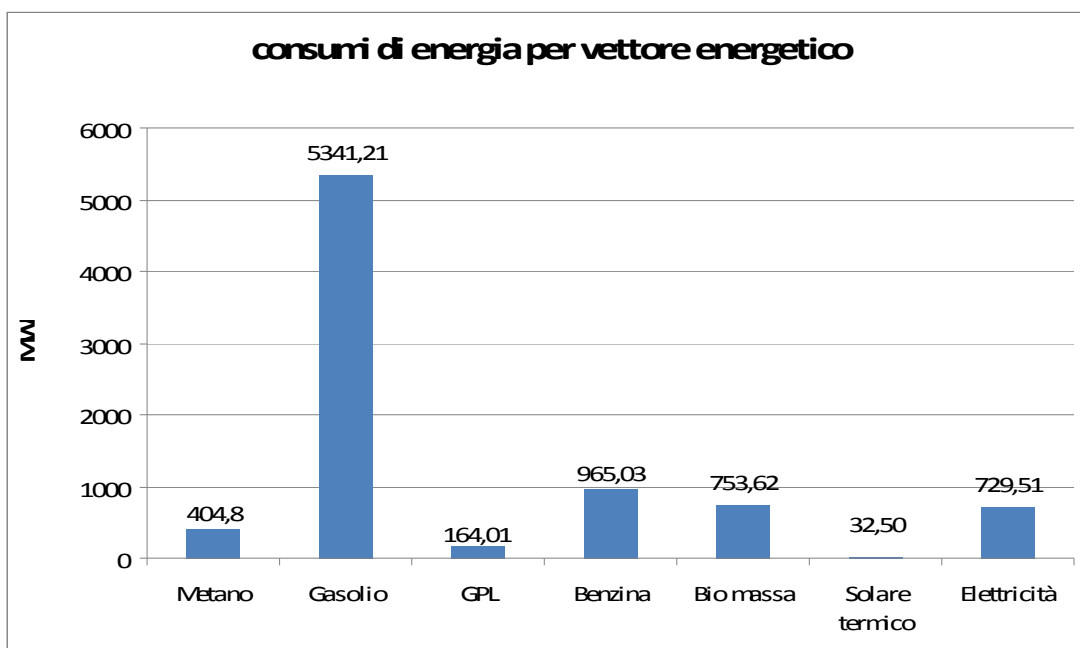
1.4. LISIGNAGO

Complessivamente nel Comune di Lisignago **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 8.390,68 MWh**; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (57,02%) e quello dei trasporti (30,52%).

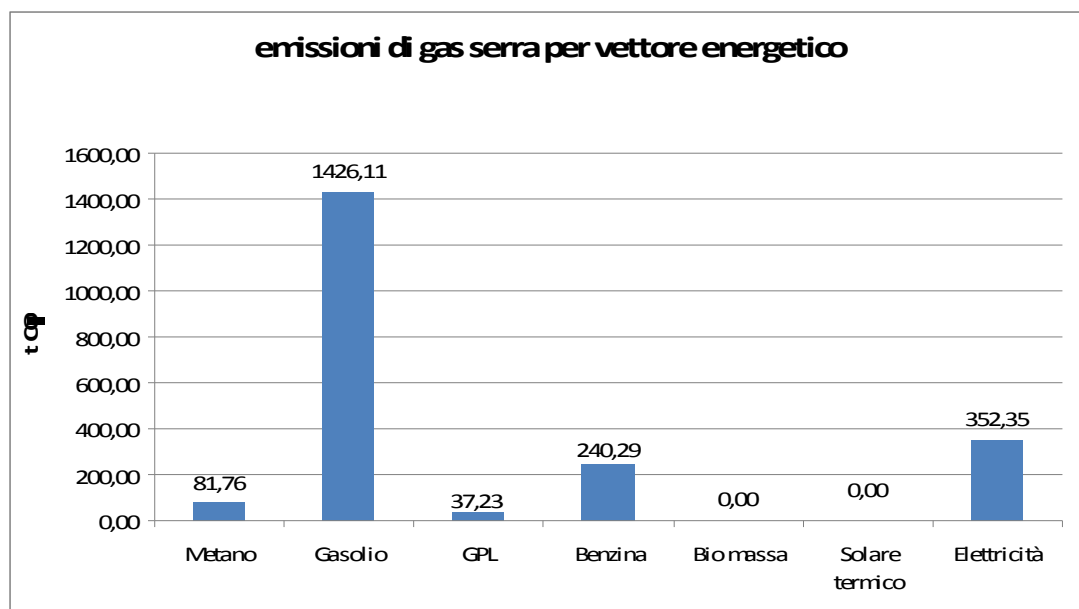
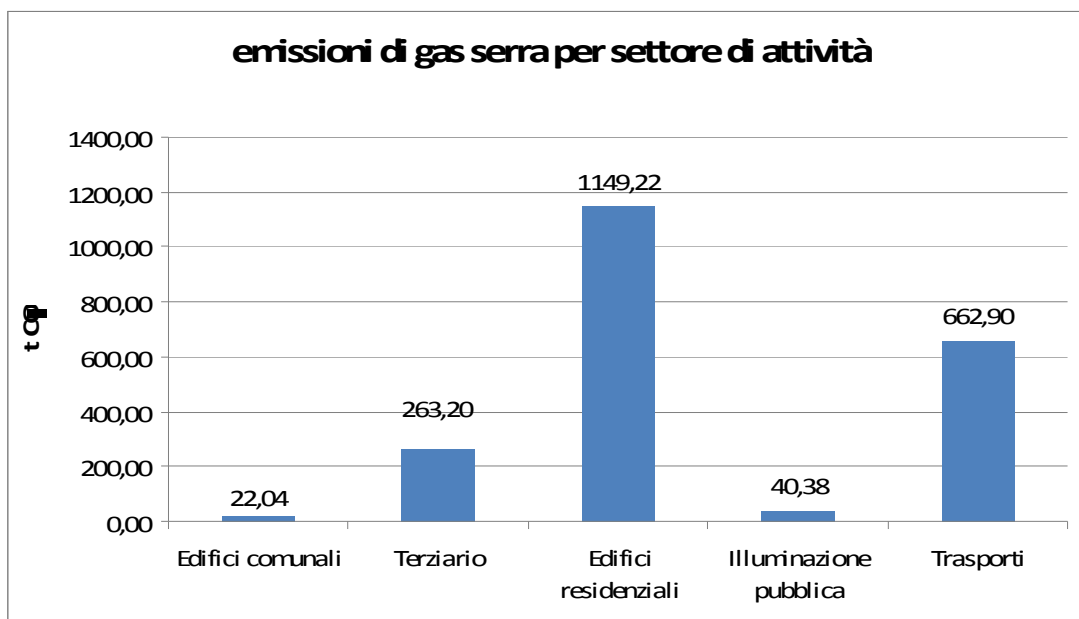
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (10,66%), l'illuminazione pubblica (1,00%) e gli edifici comunali (0,81%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 63,66% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 2.137,74 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi [MWh]	Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Edifici comunali	67,83	22,04
Terziario	894,47	263,20
Edifici residenziali	4.784,00	1.149,22
Illuminazione pubblica	83,60	40,38
Flotta comunale	4,00	1,07
Trasporto pubblico	94,23	25,16
Trasporto privato	2.462,55	636,67
TOTALE	8.390,68	2.137,74

Vettori	Consumi [MWh]	Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Gas naturale	404,80	81,76
Gasolio	5.341,21	1.426,11
GPL	164,01	37,23
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	965,03	240,29
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	753,62	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	32,50	0,00
Calore	-	-
Elettricità	729,51	352,35
Altro	-	-
TOTALE	8.390,68	2.137,74

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW			Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-	-
Idroelettrica	[MWh]	-	-
Fotovoltaica	[MWh]	-	-
Geotermica	[MWh]	-	-
Combustione	[MWh]	-	-
TOTALE	[MWh]	-	-

Tabella 28: sintesi del bilancio energetico del Comune di Lisignago (anno 2007)

1.4.1. Edilizia e terziario

1.4.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Lisignago presentano un consumo di **energia elettrica pari a 23,02 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 44,81 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Ex ambulatorio - canonica;
- Sede municipale;
- Cimitero (e chiesetta S. Leonardo);
- Ambulatorio - ITEA;
- Sala anziani - ITEA;
- Magazzino comunale e VVF;
- Stazione pompaggio;
- Ex scuole elementari;
- Sede municipale;

Per quanto riguarda l'energia termica, alcune di queste utenze nell'anno 2007 erano allacciate alla rete del gas metano: ambulatorio, sala anziani e magazzino comunale; mentre la sede municipale era riscaldata a gasolio. I rimanenti edifici non risultano invece riscaldati.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	metano	gasolio			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Ex ambulatorio - canonica	0,923	-	-	-	Elettrico	0,45	0,45
					Termico	0,00	
Ex sede municipale	0,198	-	-	-	Elettrico	0,10	0,10
					Termico	0,00	
Cimitero (e chiesetta S. Leon.)	0,126	-	-	-	Elettrico	0,06	0,06
					Termico	0,00	
Ambulatorio - ITEA	0,345	4,90	100%	-	Elettrico	0,17	1,16
					Termico	0,99	
Sala anziani - ITEA	0,500	4,90	100%	-	Elettrico	0,24	1,23
					Termico	0,99	
Magazzino comunale e VVF	1,708	6,21	100%	-	Elettrico	0,82	2,07
					Termico	1,25	
Stazione pompaggio	1,556	-	-	-	Elettrico	0,75	0,75
					Termico	0,00	
Ex scuole elementari	7,503	-	-	-	Elettrico	3,62	3,62
					Termico	0,00	
Sede municipale	10,159	28,80	-	100%	Elettrico	4,91	12,60
					Termico	7,69	
TOTALE	23,02	44,81	-	-	-	-	22,04
	67,83		-	-	-	-	

Tabella 29: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.4.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Lisignago è pari a 193,30 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 701,17 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]		[t/anno]
Settore Terziario	193,30	701,17	25,88%	46,00%	6,51%	21,61%	Elettrico	93,36	263,20
							Termico	169,84	
TOTALE	894,47		-	-	-	-	.		263,20

Tabella 30: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $193,30 \text{ MWh} \times 0,482,3 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 93,36 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: $231,49 \text{ MWh} \times 0,202 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 46,76 \text{ tCO}_2$

Gasolio: $411,49 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 109,87 \text{ tCO}_2$

GPL: $58,19 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 13,21 \text{ tCO}_2$

Totale: $(46,76 + 109,87 + 13,21) \text{ tCO}_2 = 169,84 \text{ tCO}_2$

1.4.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Lisignago è pari a 429,59 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 4.354,41 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂		
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]		[t/anno]
	[MWh/anno]	[MWh/anno]									
Settore Residenziale	429,59	4.354,41	2,18%	70,20%	2,21%	8,98%	15,75%	0,68%	Elettr.	207,49	1.149,22
									Term.	941,73	
TOTALE	4.784,00		-	-	-	-	-	-	.		1.149,22

Tabella 31: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $429,59 \text{ MWh} \times 0,482 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 207,49 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: $104,07 \text{ MWh} \times 0,202 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 21,02 \text{ tCO}_2$

Gasolio: $3358,40 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 896,69 \text{ tCO}_2$

GPL: $105,82 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 24,02 \text{ tCO}_2$

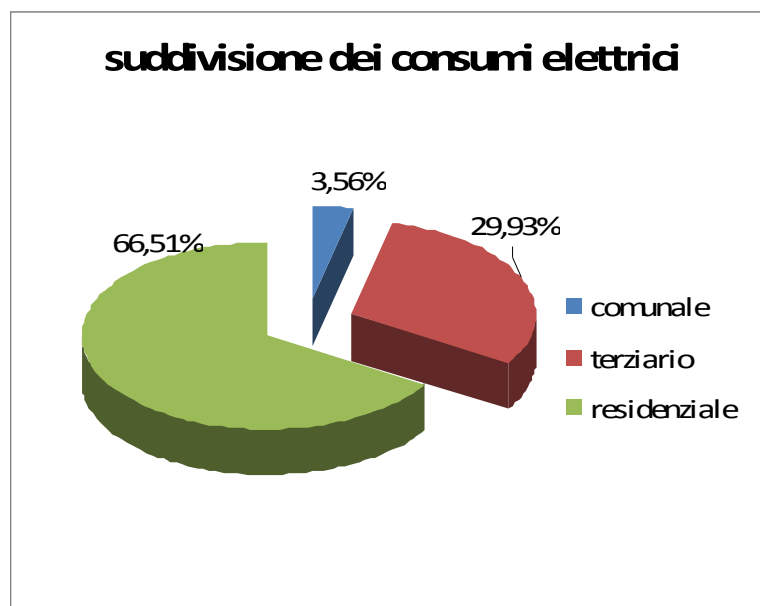
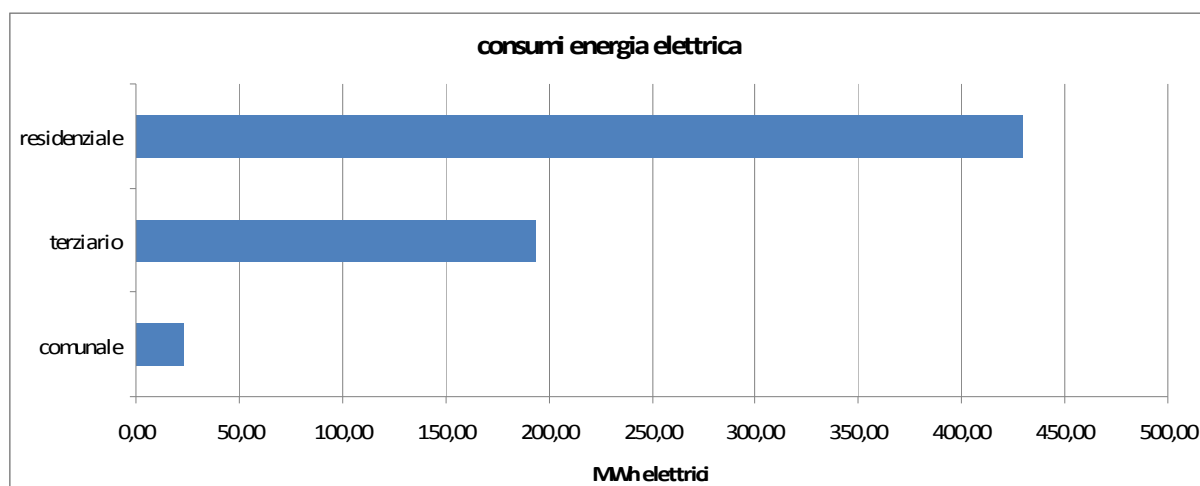
Biomassa: $753,62 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

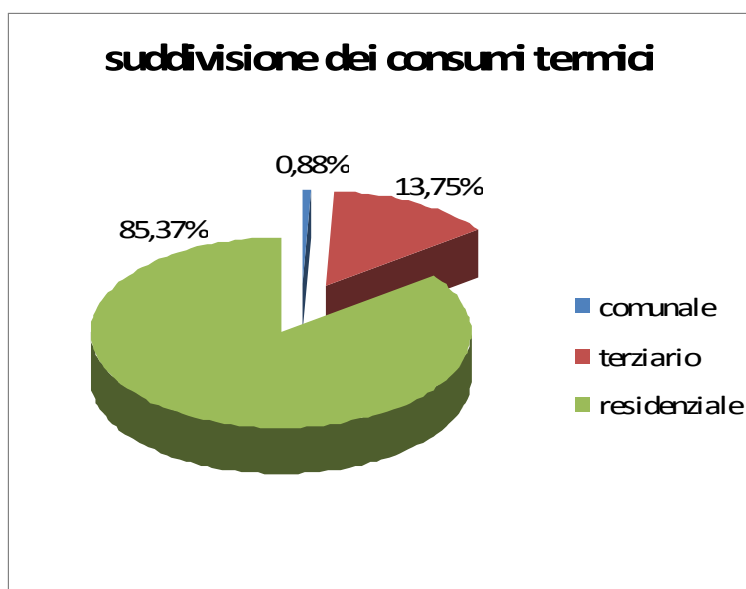
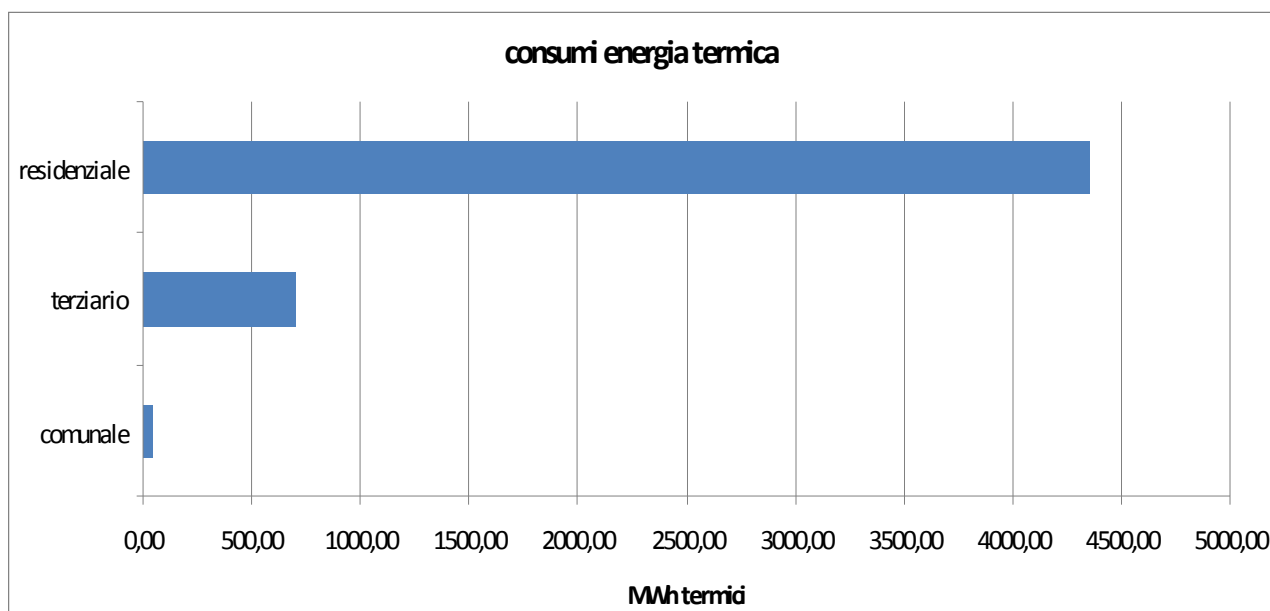
Solare termico: $32,50 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

Totale: $(21,02 + 896,69 + 24,02 + 0,00 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 941,73 \text{ tCO}_2$

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.4.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Lisignago gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica.

Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂ [t CO2]
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	
PIAZZA CHIESA	23.818,000	23,82	11,51
VIA SALINA	0,000	0,00	0,00
LOCALITA' BEDIN	1.155,000	1,16	0,56
PIAZZA CHIESA	3.422,000	3,42	1,65
PIAZZA CHIESA	47.938,000	47,94	23,16
VIA SALINA	5.564,000	5,56	2,69
LOCALITA' BEDIN	1.707,000	1,71	0,83
totale	83.604,000	83,61	40,40

1.4.2. Trasporti

1.4.2.1. *Flotta comunale*

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta da un unico mezzo, immatricolato nell'anno 2006:

- Furgone Bonetti;

I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO2	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	0,00	0,00%	0,00	0,00%
veicoli a gasolio	4,00	100,00%	1,07	100,00%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	4,00		1,07	

Tabella 32: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO2

1.4.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 54,84 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 5,86 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	11.881,72	-	44,23	-	-	100%	11,81
periodo estivo	2.849,50	-	10,61	-	-	100%	2,83
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	14.731,22	-	54,84	-	-	100%	14,64

Tabella 33: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti **il servizio scuolabus** sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 13,02 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 3,48 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	4.345,20	-	13,02	-	-	100%	3,48
TOTALE	4.345,20	-	13,02	-	-	-	3,48

Tabella 34: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.4.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Lisignago sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13,83 kgCO₂/ab.eq; considerando 509 abitanti equivalenti nel Comune di Lisignago, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 7,04 t.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 509 \text{ ab eq} = 7.039,47 \text{ kgCO}_2 = 7,04 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	26,37		-	100%	7,04
TOTALE	-	26,37	-	-	-	7,04

Tabella 35: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.4.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Lisignago.

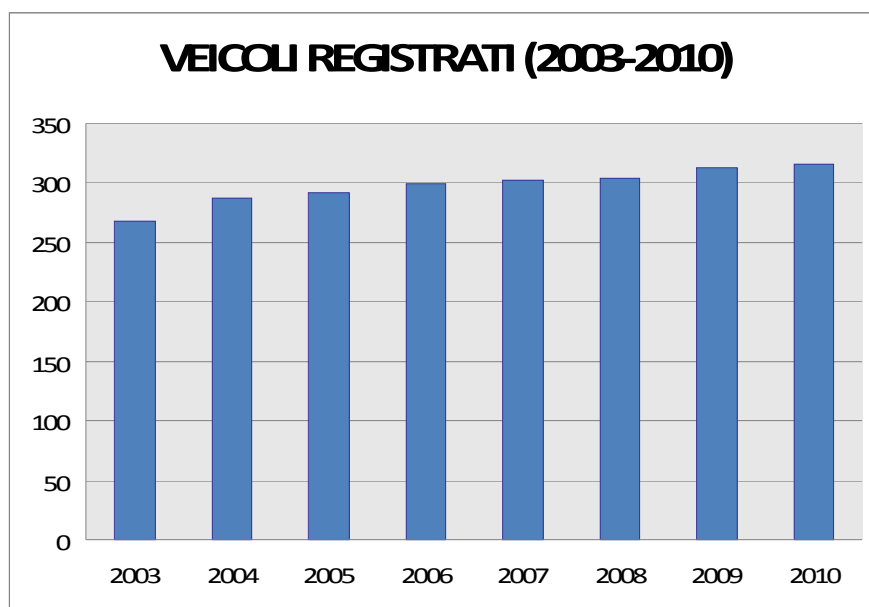


Figura 10: numero di veicoli registrati nel Comune di Lisignago

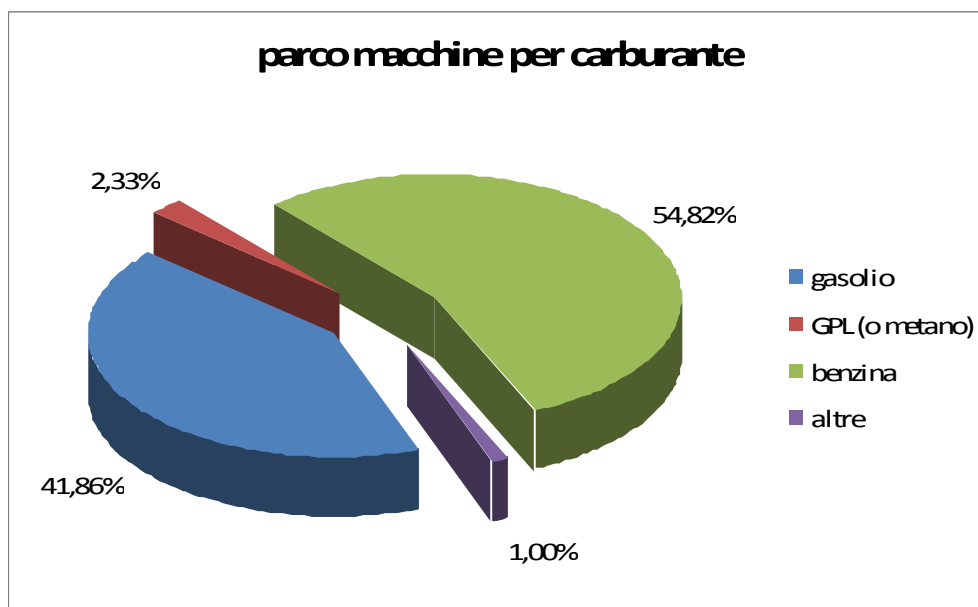


Figura 11: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	965,03	39,19%	240,29	37,74%
Gasolio	1444,29	58,65%	385,63	60,57%
GPL (o Metano)	53,23	2,16%	10,75	1,69%
TOTALE	2462,56	1,00	636,67	1,00

Tabella 36: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

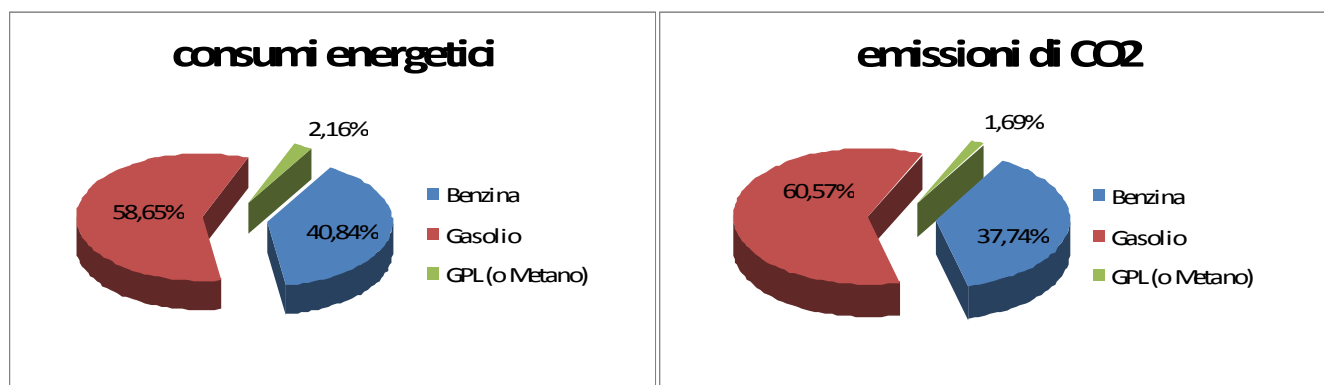


Figura 12: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

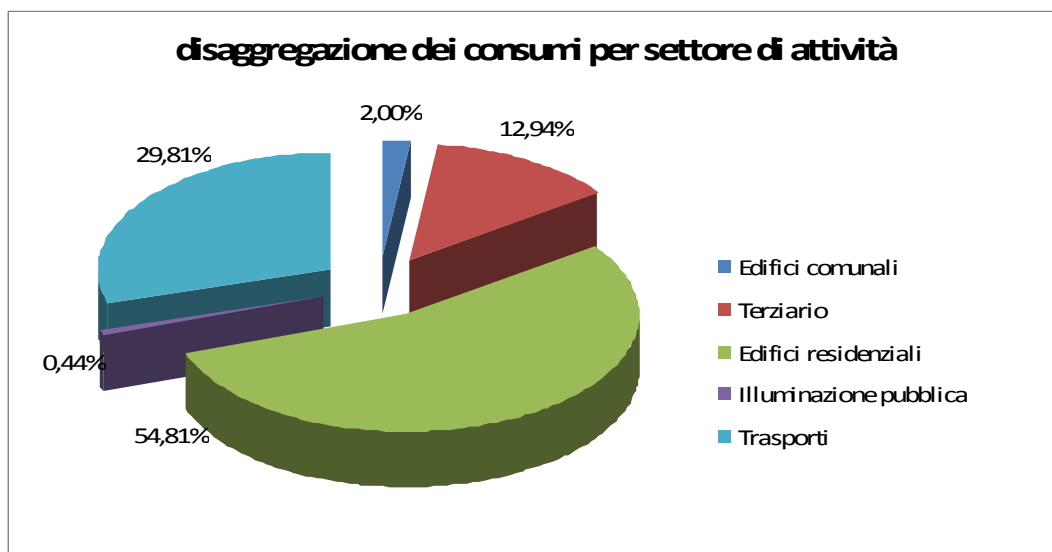
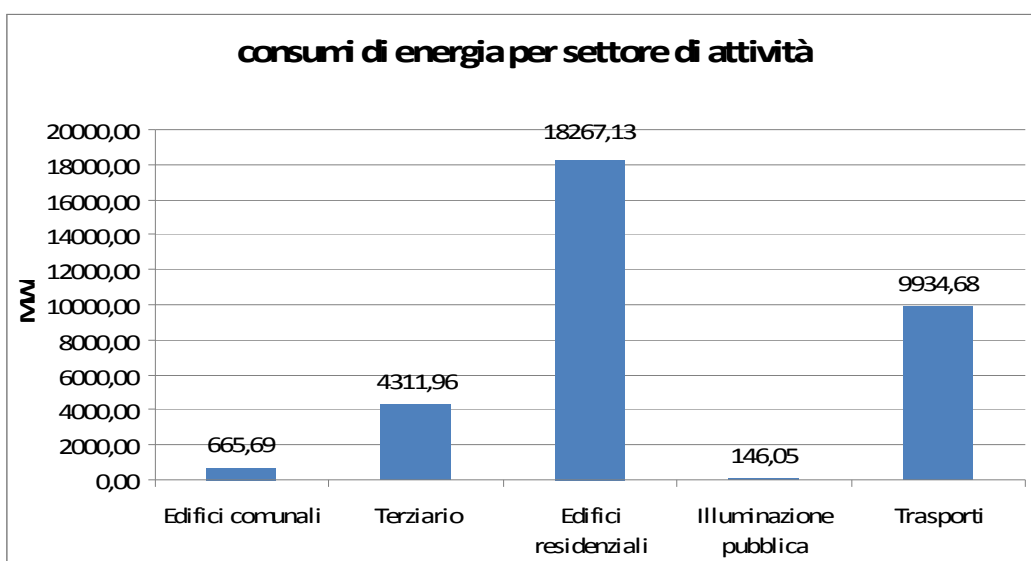
1.4.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	4,00	-	0%	100%	1,07
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	54,84	-	-	100%	14,64
Trasporto pubblico - Scolastico	-	13,02	-	-	100%	3,48
Trasporto privato	-	2.462,56	39%	59%	2%	636,67
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	26,37	-	-	100%	7,04
TOTALE	0,00	2.560,79				662,90

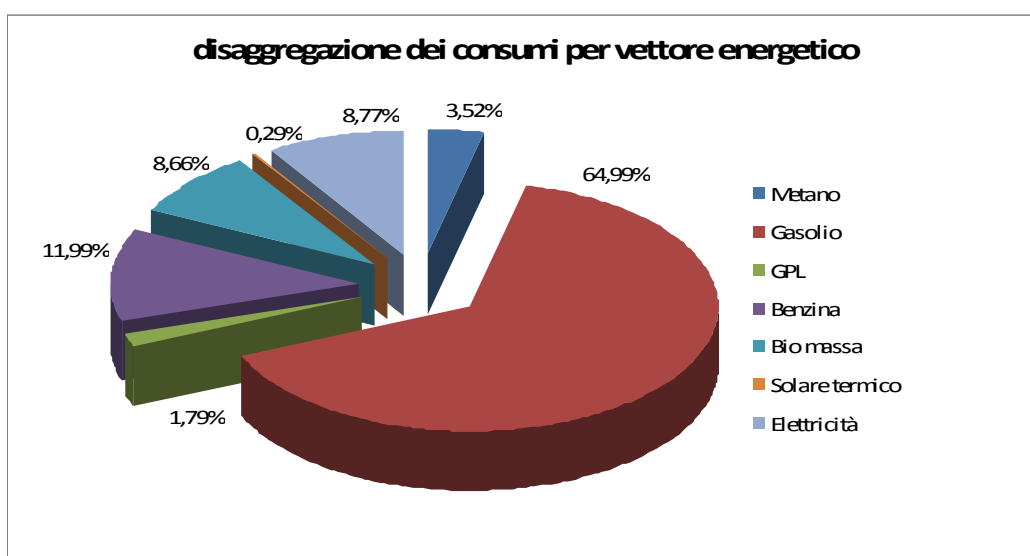
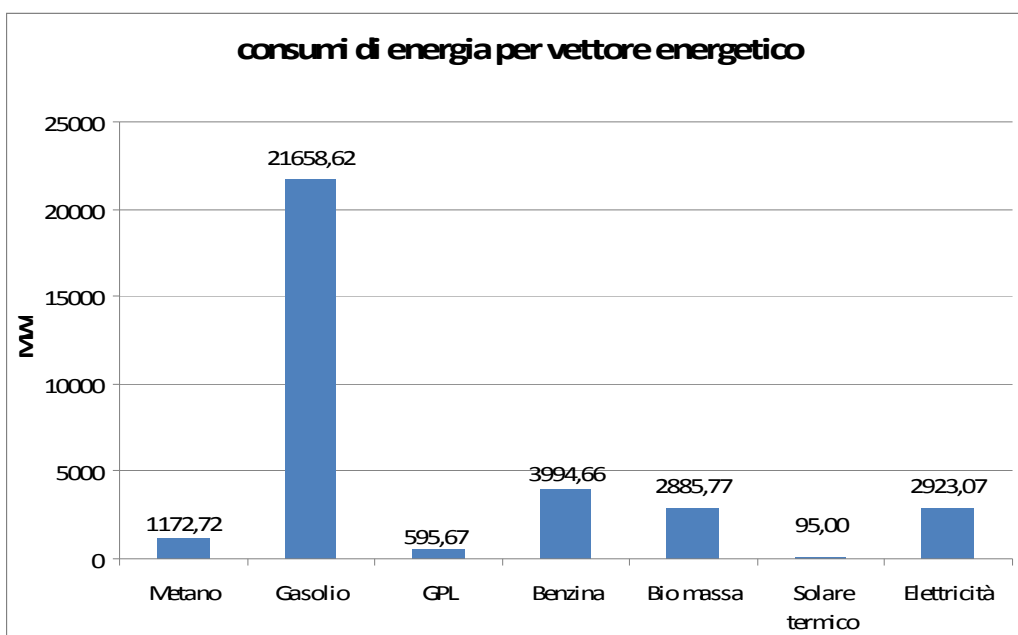
1.5. CEMBRA

Complessivamente nel Comune di Cembra l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 33.325,51 MWh; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (54,81%) e quello dei trasporti (29,81%).

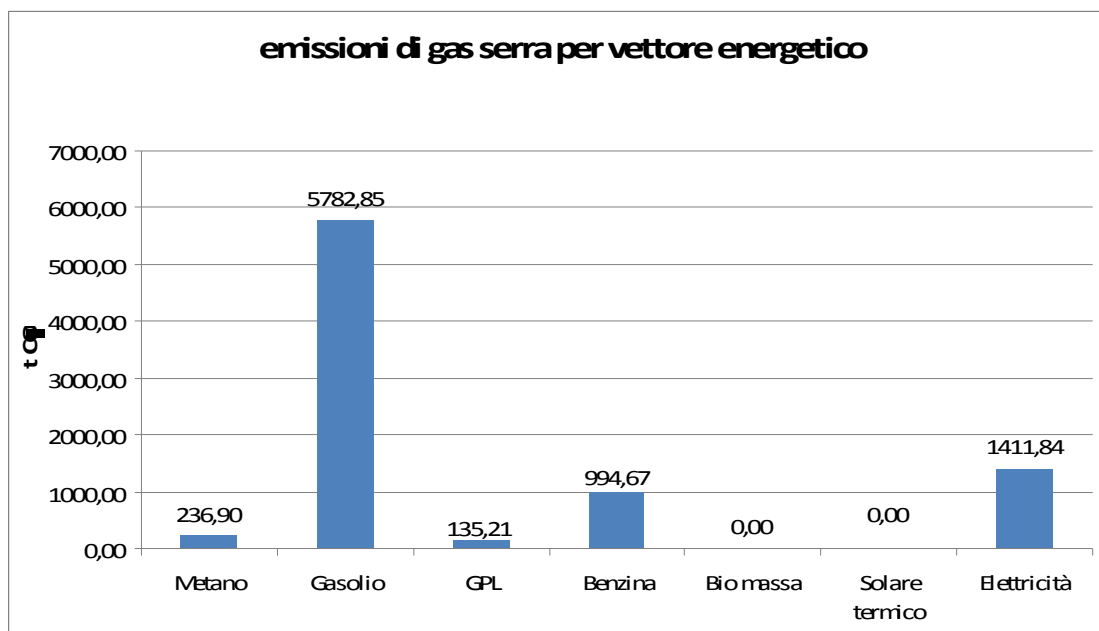
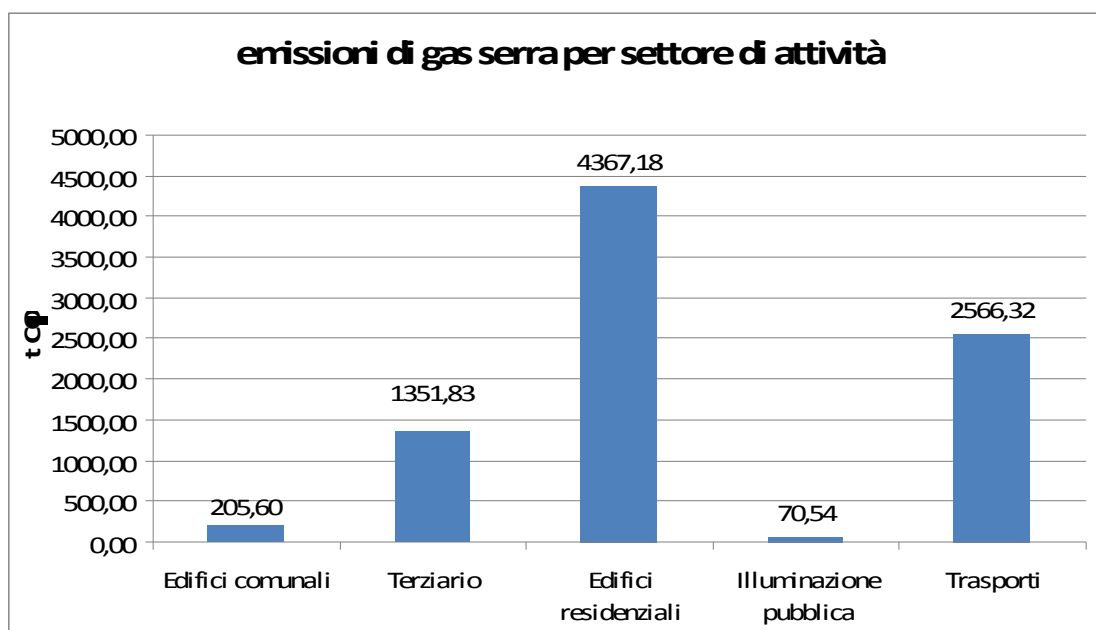
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (12,94%), gli edifici comunali (2,00%) e l'illuminazione pubblica (0,44%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 64,99% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 8.561,47 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	665,69	205,60
Terziario	4.311,96	1.351,83
Edifici residenziali	18.267,13	4.367,18
Illuminazione pubblica	146,05	70,54
Flotta comunale	13,49	3,60
Trasporto pubblico	169,56	45,27
Trasporto privato	9.751,63	2.517,45
TOTALE	33.325,51	8.561,47

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	1.172,72	236,90
Gasolio	21.658,62	5.782,85
GPL	595,67	135,21
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	3.994,66	994,67
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	2.885,77	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	95,00	0,00
Calore	-	-
Elettricità	2.923,07	1.411,84
Altro	-	-
TOTALE	33.325,51	8.561,47

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW			Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-	-
Idroelettrica	[MWh]	-	-
Fotovoltaica	[MWh]	-	-
Geotermica	[MWh]	-	-
Combustione	[MWh]	-	-
TOTALE	[MWh]	-	-

Tabella 37: sintesi del bilancio energetico del Comune di Cembra (anno 2007)

1.5.1. Edilizia e terziario

1.5.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Cembra presentano un consumo di **energia elettrica pari a 134,82 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 530,87 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Municipio;
- Ex scuola elementare;
- Scuola media;
- Palazzo Barbi;
- Spogliatoio campo sportivo;
- Edificio ITEA;

Per quanto riguarda l'energia termica, le utenze che al 2007 erano riscaldate a gasolio erano: municipio, ex scuola elementare, scuola media e Palazzo Barbi; mentre lo spogliatoio del campo sportivo era riscaldato a gpl.

Vi è poi una sala comunale all'interno dell'edificio ITEA, che non presenta un consumo termico significativo ai fini del calcolo.

Infine vi sono poi due edifici inaugurati nel 2008, si tratta della scuola elementare e di Palazzo Maffei (precedentemente inutilizzato e poi ristrutturato).

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio	gpl			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Municipio	25,50	144,00	100%	-	Elettrico	12,32	50,77
					Termico	38,45	
Ex scuola elementare	19,34	134,40	100%	-	Elettrico	9,34	45,22
					Termico	35,88	
Scuola media	36,93	144,00	100%	-	Elettrico	17,84	56,29
					Termico	38,45	
Palazzo Barbi	20,96	76,80	100%	-	Elettrico	10,12	30,63
					Termico	20,51	
Spogliatoio campo sportivo	3,32	31,67	-	100%	Elettrico	1,60	8,79
					Termico	7,19	
Attrezzature comunali	25,05	-	-	-	Elettrico	12,10	12,10
					Termico	0,00	
Edificio ITEA	3,72	-	-	-	Elettrico	1,80	1,8
					Termico	0,00	
TOTALE	134,82	530,87			-	-	205,60
	665,69				-	-	

Tabella 38: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.5.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Cembra è pari a 1.049,12 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 3.262,84 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]	[t/anno]	
Settore Terziario	1.049,12	3.262,84	3,50%	62,74%	9,43%	24,33%	Elettrico	506,72	1.351,83
							Termico	845,11	
TOTALE	4.311,96		-	-	-	-	.		1.351,83

Tabella 39: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 1.049,12 MWh x 0.483 tCO₂/ MWh = 506,72 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 150,87 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 30,48 tCO₂

Gasolio: 2.705,48 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 722,36 tCO₂

GPL: 406,49 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 92,27 tCO₂

Totale: (30,48 + 722,36 + 92,27) tCO₂ = 845,11 tCO₂

1.5.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Cembra è pari a 1.593,08 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 16.674,05 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂		
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	Gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]		[t/anno]
	[MWh/anno]	[MWh/anno]									
Settore Residenziale	1.593,08	16.674,05	4,39%	69,71%	0,86%	8,72%	15,80%	0,52%	Elettr.	769,46	4.367,18
									Term.	3597,72	
TOTALE	18.267,13		-	-	-	-	-	-	.		4.367,18

Tabella 40: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 1.593,08 MWh x 0.483 tCO₂/ MWh = 769,46 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 801,33 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 161,87 tCO₂

Gasolio: 12.734,44 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 3400,095 tCO₂

GPL: 157,51 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 35,75 tCO₂

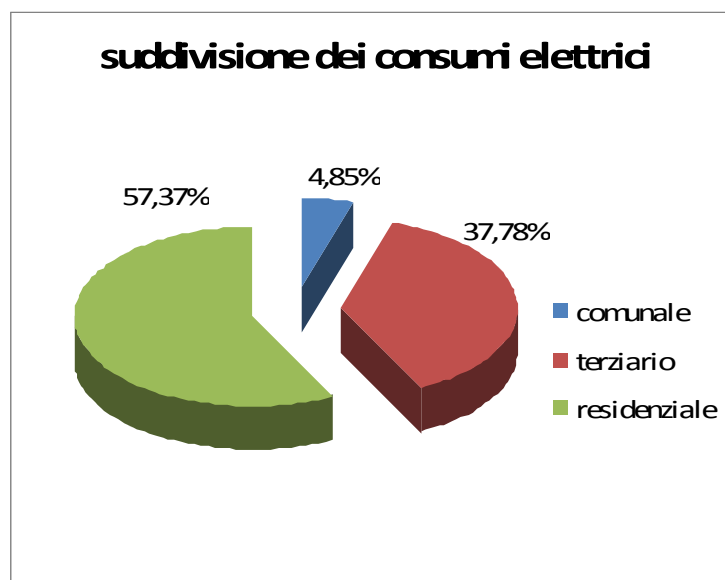
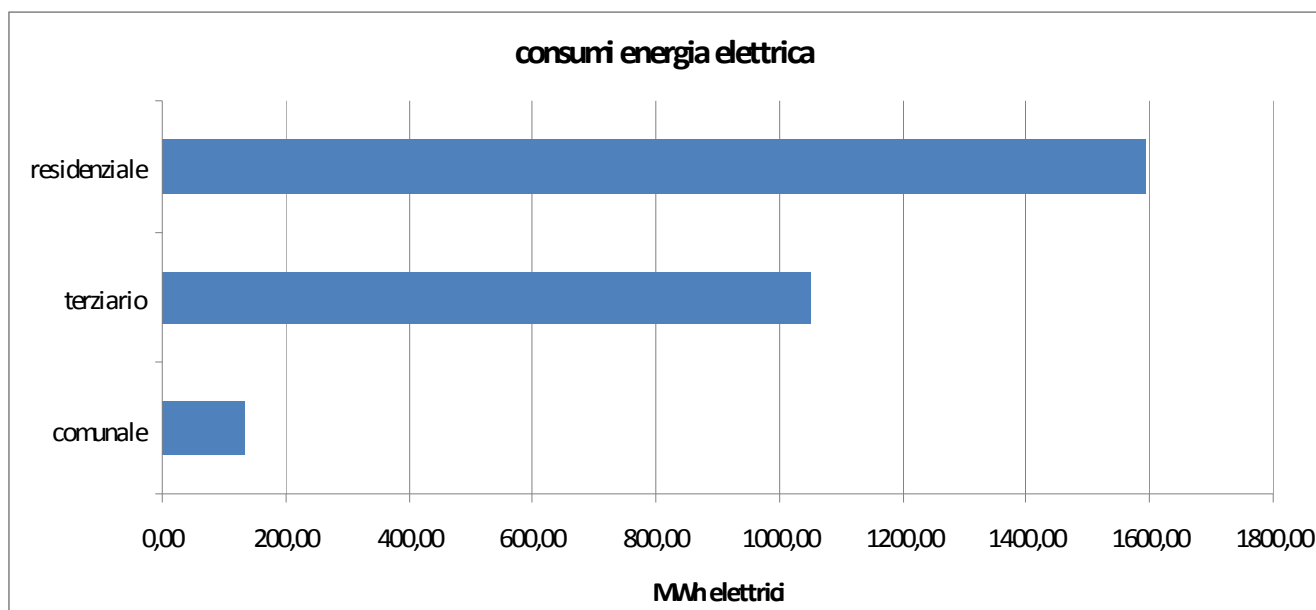
Biomassa: 2885,77 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

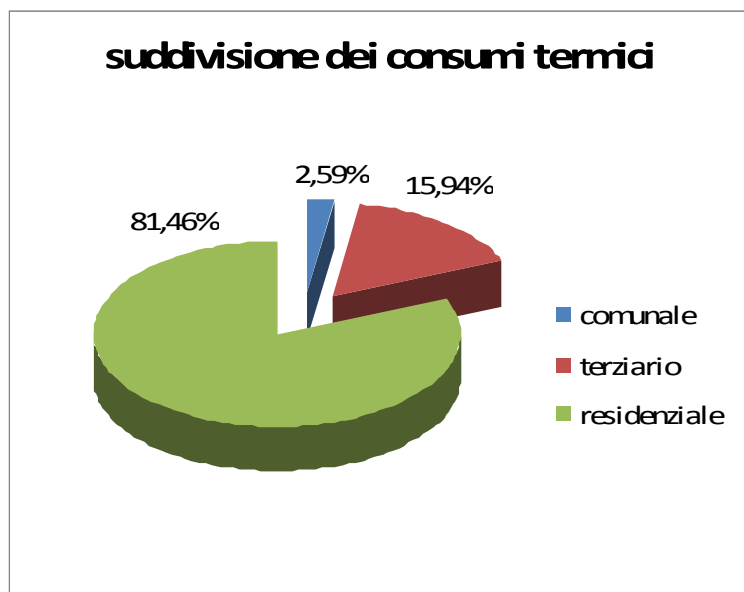
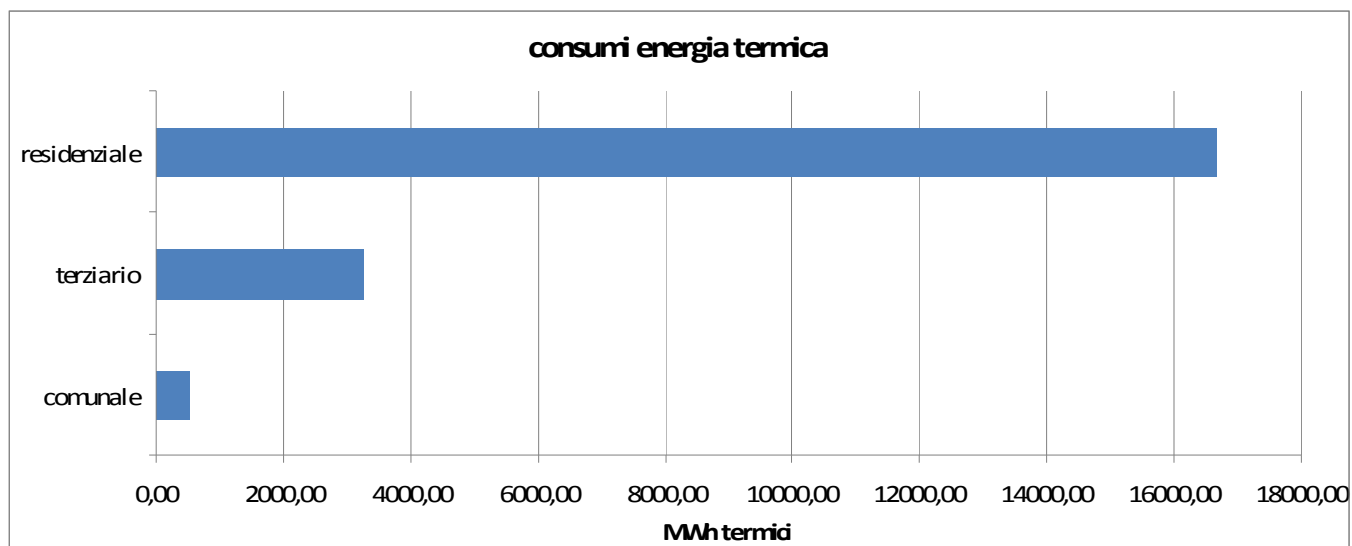
Solare termico: 95,00 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (161,87 + 3400,095 + 35,75 + 0,00 + 0,00) tCO₂ = 3.597,72 tCO₂

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.5.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Cembra gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella sottostante sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂ [t CO2]
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	
VIA CALOVI	7.735,500	7,74	3,74
VIA CARRAIA	24.443,500	24,44	11,80
VIA CICLAMINI	8.715,000	8,72	4,21
PIAZZA FADANA	11.405,500	11,41	5,51
VIA PALLANZA	72.131,000	72,13	34,84
VIA S.CARLO	21.618,500	21,62	10,44
TOTALE	146.049,000	146,06	70,54

1.5.2. Trasporti

1.5.2.1. *Flotta comunale*

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Fiat Punto;
- Fiat Panda;
- Macchina operatrice Leomar;
- Macchina operatrice Carraro;

Tali mezzi erano presenti al 2007 ed ancora oggi; la Fiat Punto e la Fiat Panda sono state immatricolate nel 2003, mentre le macchine operatrici nel corso del 2007. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO2	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	0,00	0,00%	0,00	0,00%
veicoli a gasolio	13,49	100,00%	3,60	100,00%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	13,49		3,60	

Tabella 41: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO2

1.5.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento in quanto non è previsto un servizio scuolabus per gli alunni residenti nel comune di Cembra; i ragazzi infatti raggiungono le scuole a piedi.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- $Emissioni (tCO_2) = 70,57 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2 / \text{MWh} = 18,84 \text{ tCO}_2$

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	15.082,20	-	56,15	-	-	100%	14,99
periodo estivo	3.874,50	-	14,42	-	-	100%	3,85
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	18.956,70	-	70,57	-	-	100%	18,84

Tabella 42: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- $Emissioni (tCO_2) = 0,00 \text{ MWh} \times 0.267 \text{ tCO}_2 / \text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

1.5.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Cembra sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13,83 kgCO₂/ab.eq; considerando 1911 abitanti equivalenti nel Comune di Cembra, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 26,43 t.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 1911 \text{ ab eq} = 26.429,13 \text{ kgCO}_2 = 26,43 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	98,99		-	100%	26,43
TOTALE	-	98,99	-	-	-	26,43

Tabella 43: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.5.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Cembra.

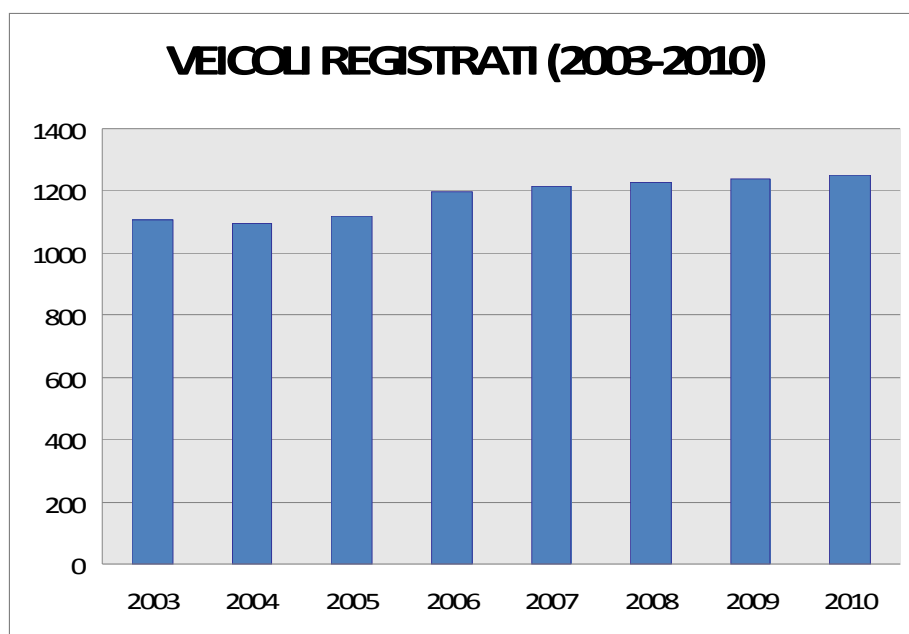


Figura 13: numero di veicoli registrati nel Comune di Cembra

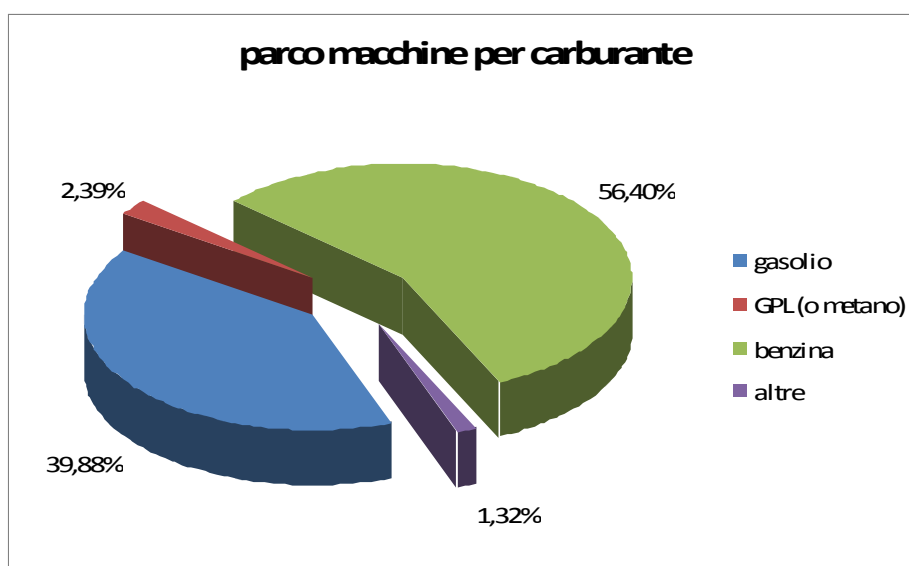


Figura 14: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	3994,66	40,96%	994,67	39,51%
Gasolio	5536,45	56,77%	1478,23	58,72%
GPL (o Metano)	220,52	2,26%	44,54	1,77%
TOTALE	9751,63	1,00	2517,45	1,00

Tabella 44: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

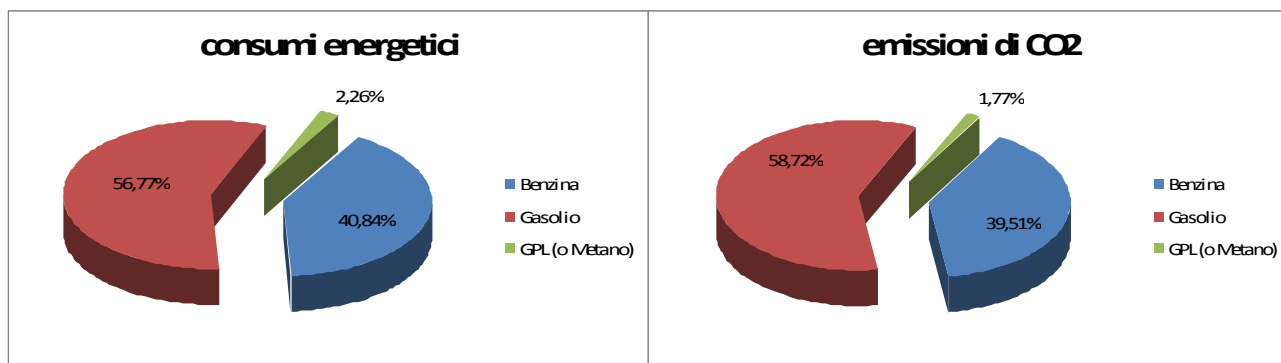


Figura 15: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

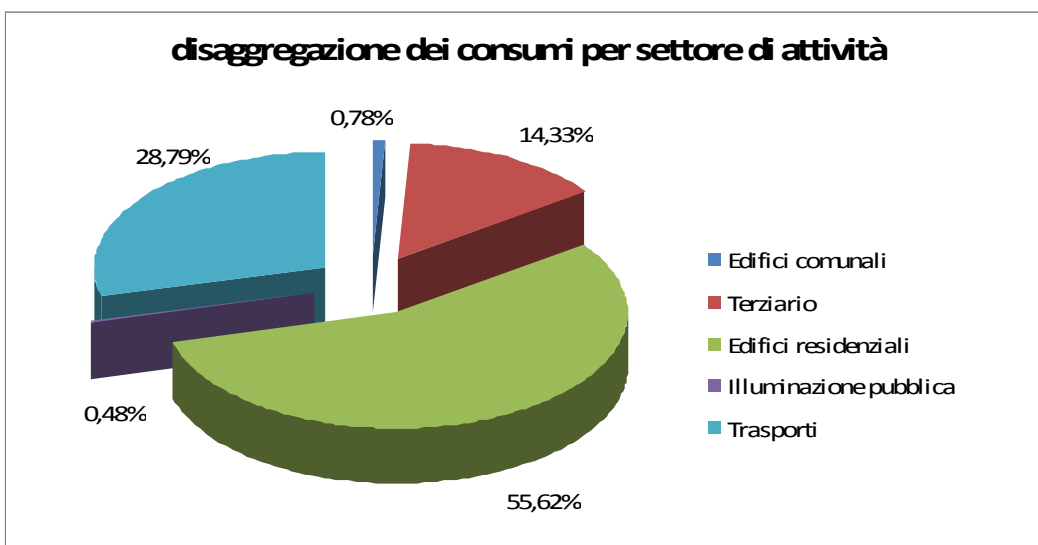
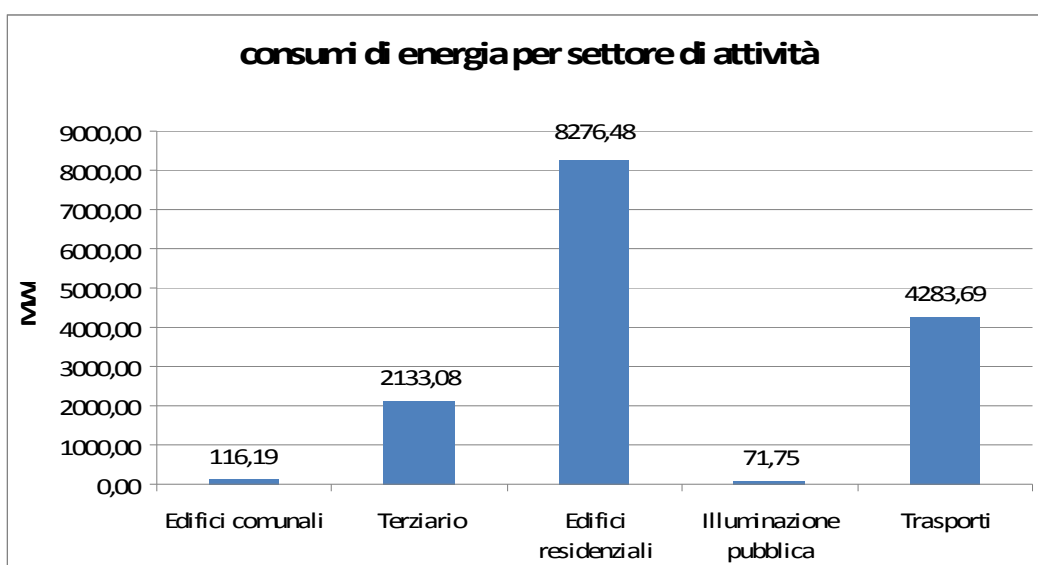
1.5.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	13,49	-	0%	100%	3,60
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	70,57	-	-	100%	18,84
Trasporto pubblico - Scolastico	-	0,00	-	-	100%	0,00
Trasporto privato	-	9.751,63	41%	57%	2%	2.517,45
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	98,99	-	-	100%	26,43
TOTALE	0,00	9.934,67				2.566,32

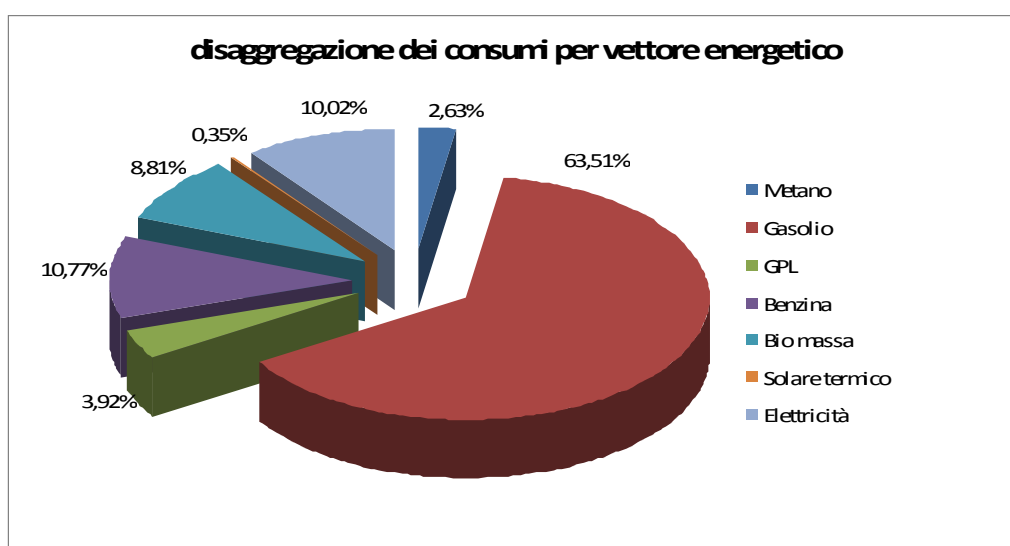
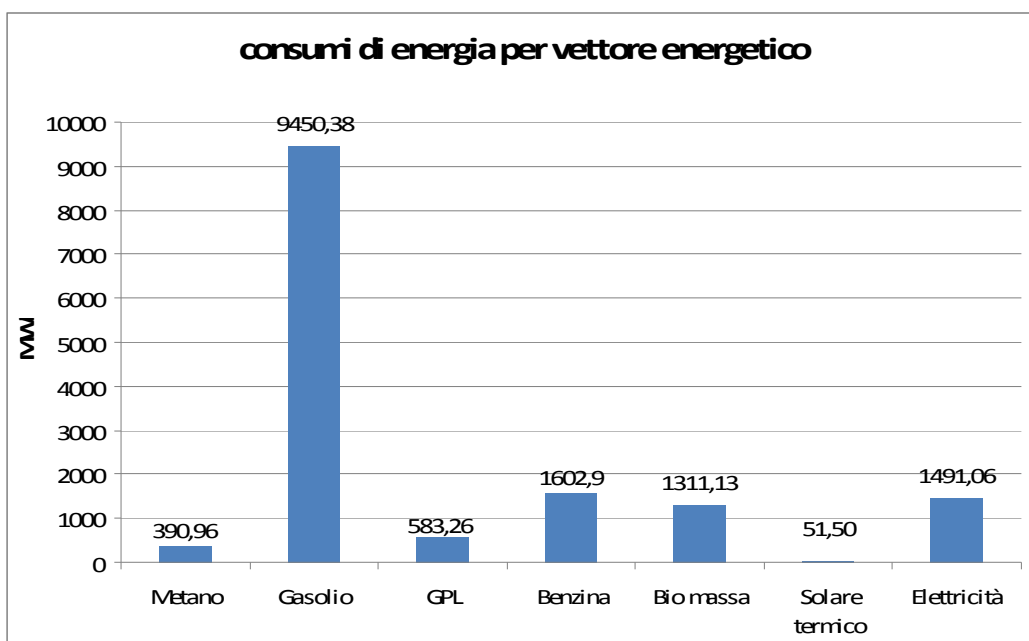
1.6. FAVER

Complessivamente nel Comune di Faver **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 14.881,19 MWh**; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (55,62%) e quello dei trasporti (28,79%).

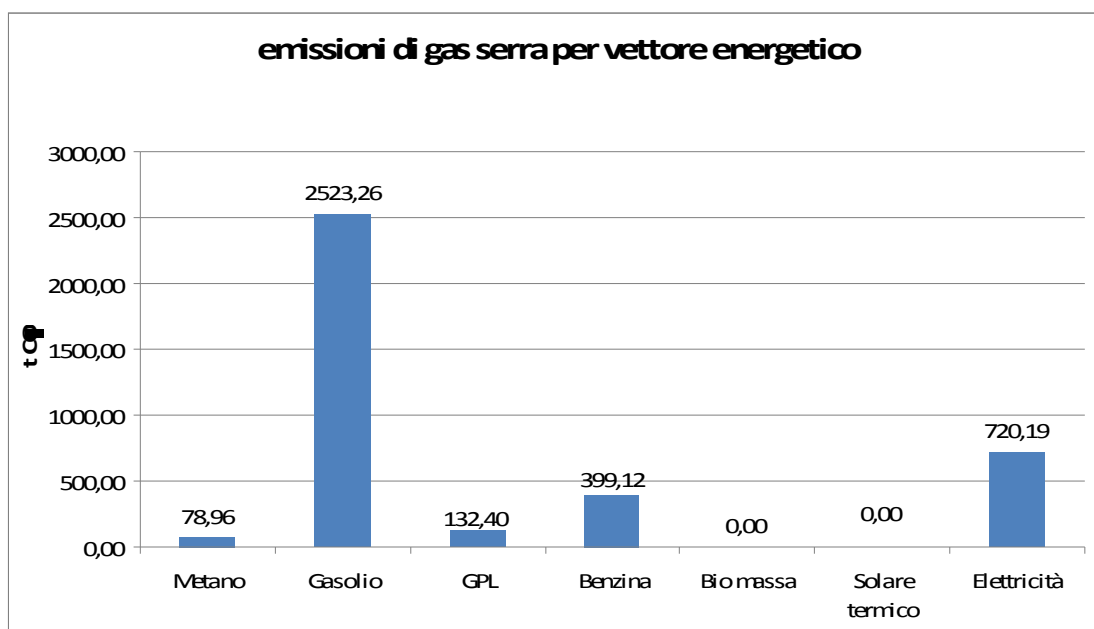
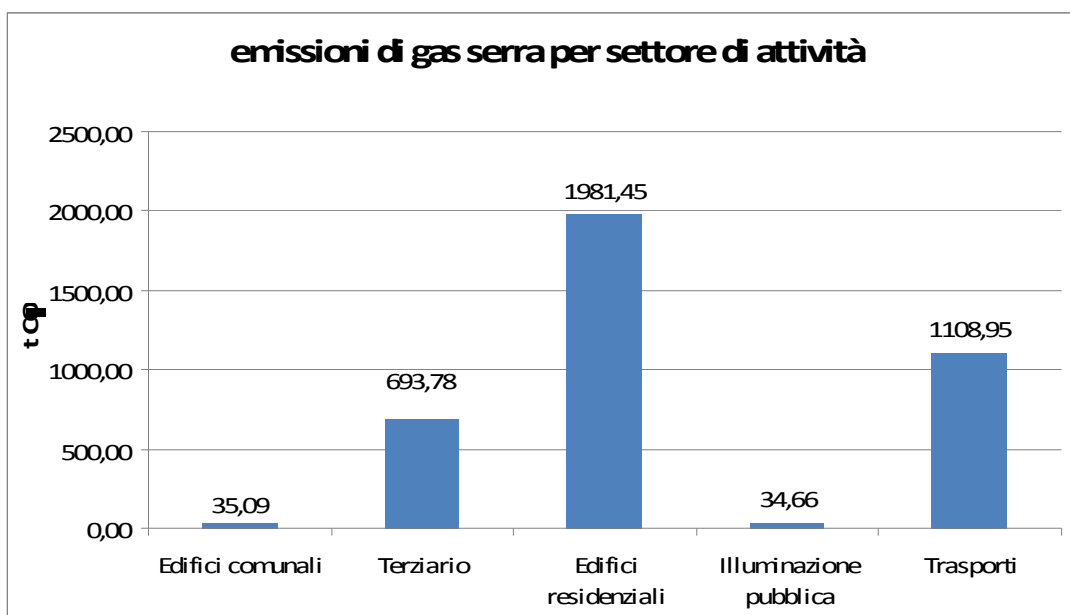
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (14,33%), gli edifici comunali (0,78%) e l'illuminazione pubblica (0,48%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 63,51% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 3.853,93 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	116,19	35,09
Terziario	2.133,08	693,78
Edifici residenziali	8.276,48	1.981,45
Illuminazione pubblica	71,75	34,66
Flotta comunale	13,99	3,73
Trasporto pubblico	157,23	41,98
Trasporto privato	4.112,47	1.063,24
TOTALE	14.881,19	3.853,93

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	390,96	78,96
Gasolio	9.450,38	2.523,26
GPL	583,26	132,40
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	1.602,90	399,12
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	1.311,13	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	51,50	0,00
Calore	-	-
Elettricità	1.491,06	720,19
Altro	-	-
TOTALE	14.881,19	3.853,93

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW		Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-
Idroelettrica	[MWh]	-
Fotovoltaica	[MWh]	-
Geotermica	[MWh]	-
Combustione	[MWh]	-
TOTALE	[MWh]	-

Tabella 45: sintesi del bilancio energetico del Comune di Faver (anno 2007)

1.6.1. Edilizia e terziario

1.6.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Faver presentano un consumo di **energia elettrica pari a 31,17 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 85,02 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Scuola elementare – ex uffici comunali;
- Municipio;
- Attrezzature comunali;

Per quanto riguarda l'energia termica al 2007, la sede municipale era riscaldata a gasolio, mentre la scuole elementare – ex uffici comunali erano allacciate alla rete del metano. Le attrezzature comunali non risultano invece riscaldate.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio	metano			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Scuola elementare - ex uffici comunali	16,902	41,10	-	100%	Elettrico	8,16	16,46
					Termico	8,30	
Attrezzature comunali	3,635	0,00	-	-	Elettrico	1,76	1,76
					Termico	0,00	
Municipio	10,631	43,92	100%	-	Elettrico	5,13	16,86
					Termico	11,73	
TOTALE	31,17	85,02			-	-	35,08
	116,19				-	-	

Tabella 46: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.6.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Faver è pari a 687,42 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 1.445,66 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂	Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]	[t/anno]
Settore Terziario	687,42	1.445,66	3,94%	41,84%	21,99%	32,23%	Elettrico Termico	332,02 361,76
TOTALE	2.133,08		-	-	-	-	.	693,78

Tabella 47: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 687,42 MWh x 0.483 tCO₂/ MWh = 332,02 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 84,08 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 16,98 tCO₂

Gasolio: 892,42 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 238,28 tCO₂

GPL: 469,16 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 106,50 tCO₂

Totale: (16,98 + 238,28 + 106,50) tCO₂ = 361,76 tCO₂

1.6.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Faver è pari a 700,72 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 7.575,76 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂		
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]		[t/anno]
	[MWh/anno]	[MWh/anno]									
Settore Residenziale	700,72	7.575,76	2,11%	71,58%	1,38%	8,47%	15,84%	0,62%	Elettr.	338,45	1.981,45
									Term.	1643,00	
TOTALE	8.276,48		-	-	-	-	-	-	.		1.981,45

Tabella 48: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 700,72 MWh x 0,483 tCO₂/ MWh = 338,45 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gas naturale: 174,47 MWh x 0,202 tCO₂/ MWh = 35,24 tCO₂

Gasolio: 5924,56 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 1581,86 tCO₂

GPL: 114,10 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 25,90 tCO₂

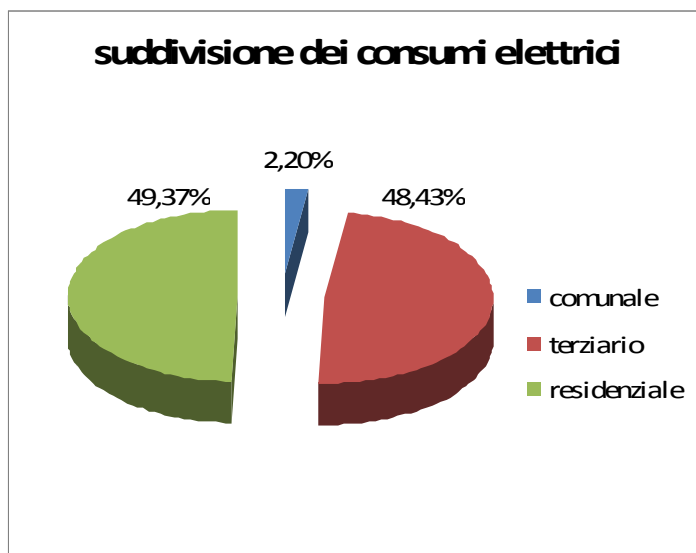
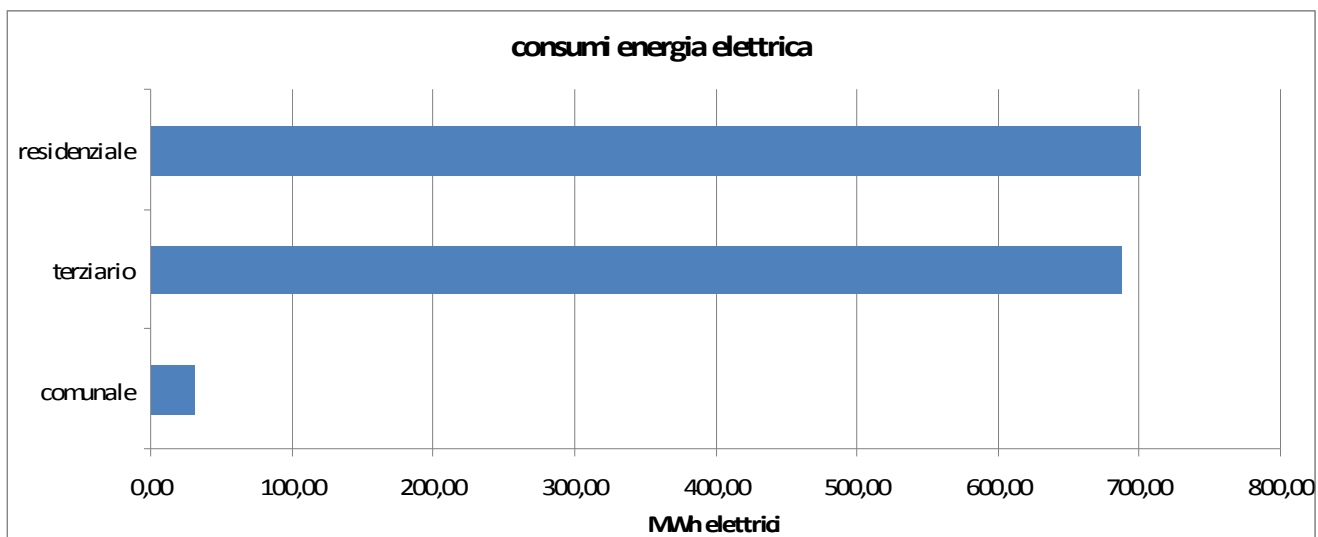
Biomassa: 1311,13 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

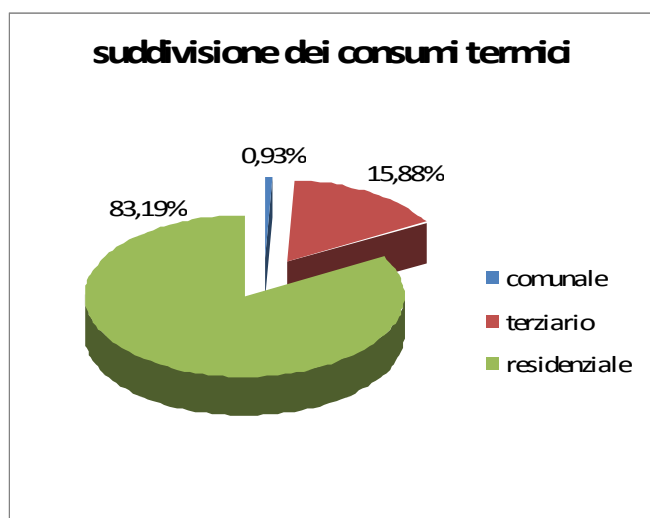
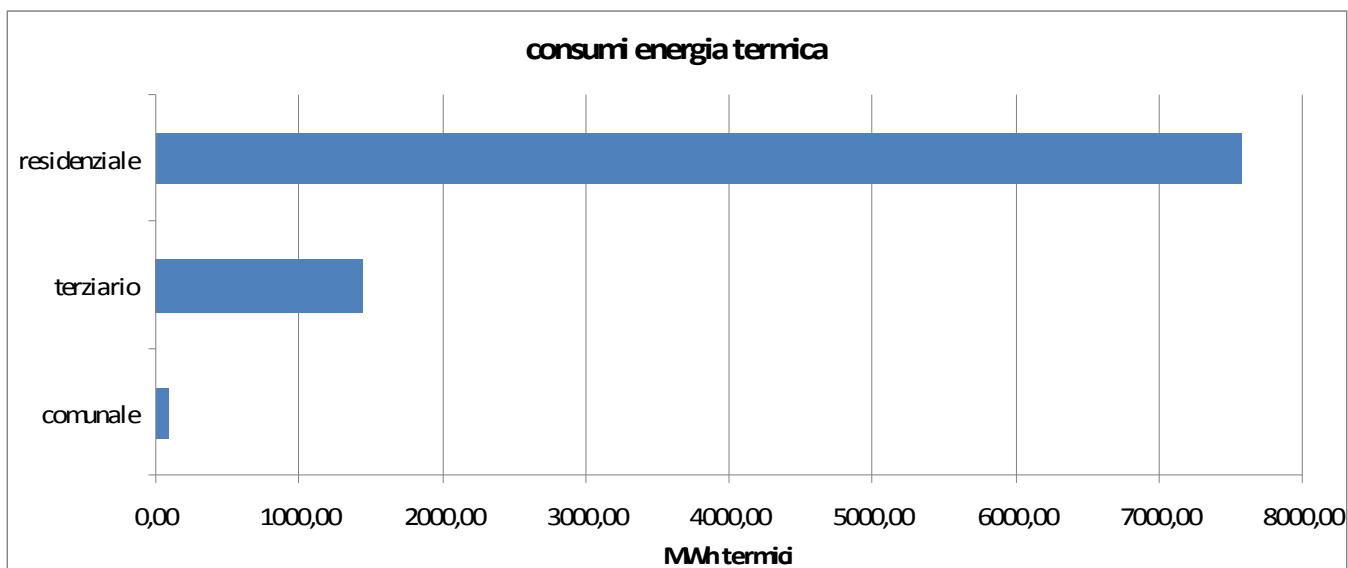
Solare termico: 51,50 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (35,24 + 1581,86 + 25,90 + 0,00 + 0,00) tCO₂ = 1643 tCO₂

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.6.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Faver gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	[t CO ₂]
VIA ALLA GUNA	1.802,000	1,80	0,87
VIA PONCIACH	942,000	0,94	0,45
VIA PERLAIA	20.272,000	20,27	9,79
VIA ALLA GUNA	4.489,000	4,49	2,17
VIA PERLAIA	41.397,000	41,40	20,00
VIA PONCIACH	2.743,000	2,74	1,32
Totale	71.645,000	71,64	34,60

1.6.2. Trasporti

1.6.2.1. *Flotta comunale*

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Motocarro Ape Car;
- Autocarro Multicar M26;

L'autocarro Multicar M26 è stato sostituito con un altro mezzo identico nel 2013. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	0,36	2,57%	0,09	2,41%
veicoli a gasolio	13,63	97,43%	3,64	97,59%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	13,99		3,73	

Tabella 49: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO₂

1.6.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 70,95 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 18,94 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	15.162,00	-	56,45	-	-	100%	15,07
periodo estivo	3.895,00	-	14,50	-	-	100%	3,87
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	19.057,00	-	70,95	-	-	100%	18,94

Tabella 50: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 41,42 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 11,06 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasoli o	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	13.825,00	-	41,42	-	-	100%	11,06
TOTALE	13.825,00	-	41,42	-	-	-	11,06

Tabella 51: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.6.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Faver sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13,83 kgCO₂/ab.eq; considerando 866 abitanti equivalenti nel Comune di Faver, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 13,79 tCO₂.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 866 \text{ ab eq} = 11.976,78 \text{ kgCO}_2 = 11,98 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	44,86		-	100%	11,98
TOTALE	-	44,86	-	-	-	11,98

Tabella 52: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.6.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Faver.

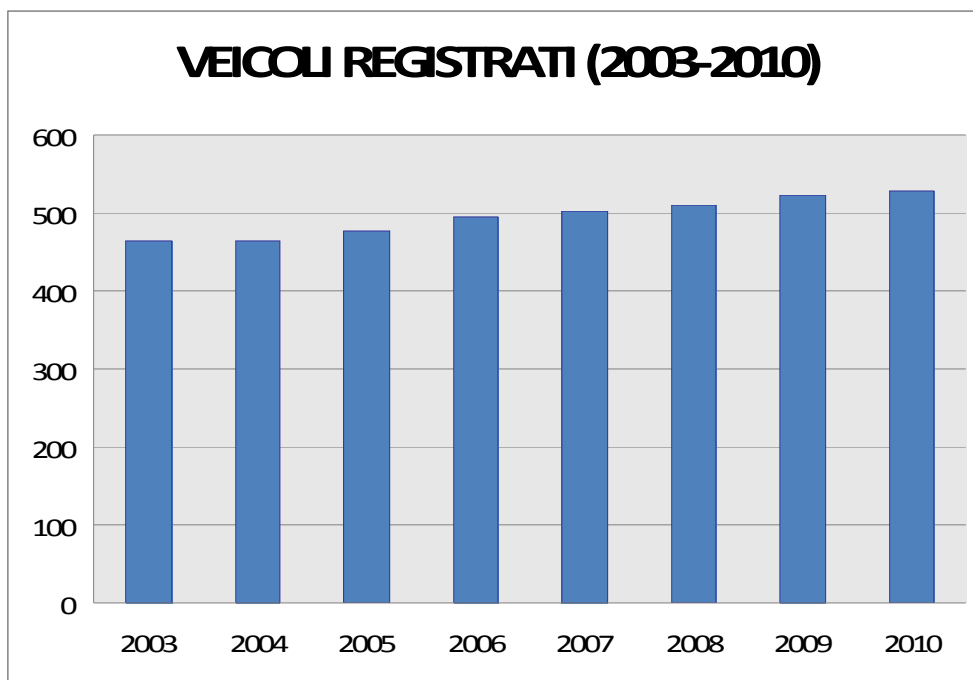


Figura 16: numero di veicoli registrati nel Comune di Faver

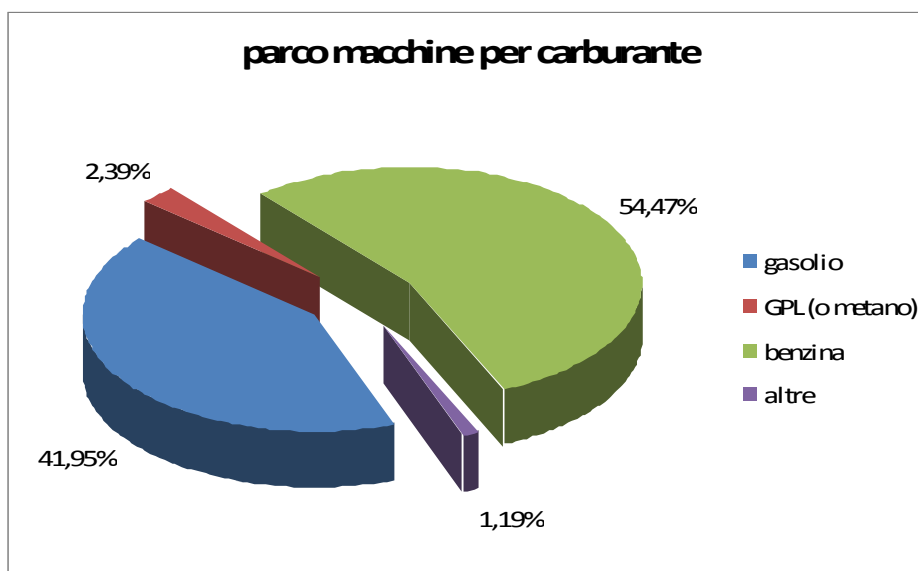


Figura 17: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	1602,54	38,97%	399,03	37,53%
Gasolio	2418,62	58,81%	645,77	60,74%
GPL (o Metano)	91,31	2,22%	18,44	1,73%
TOTALE	4112,47	1,00	1063,25	1,00

Tabella 53: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

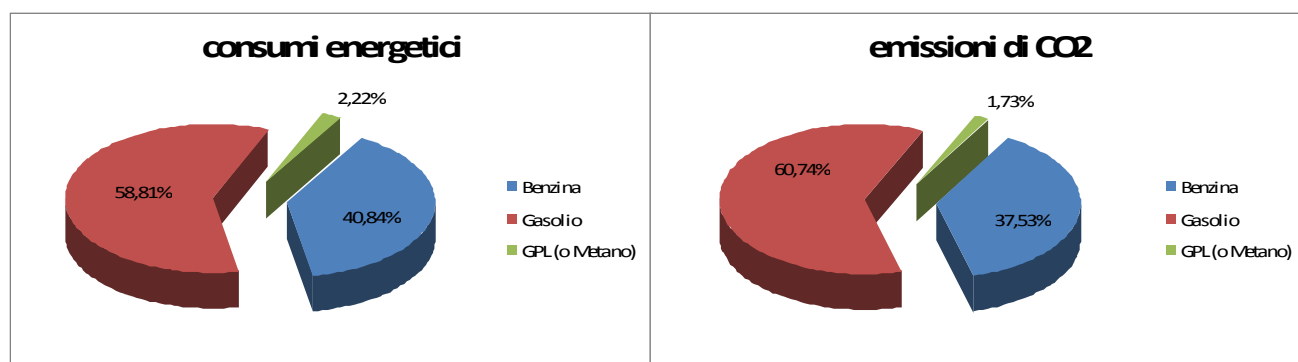


Figura 18: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

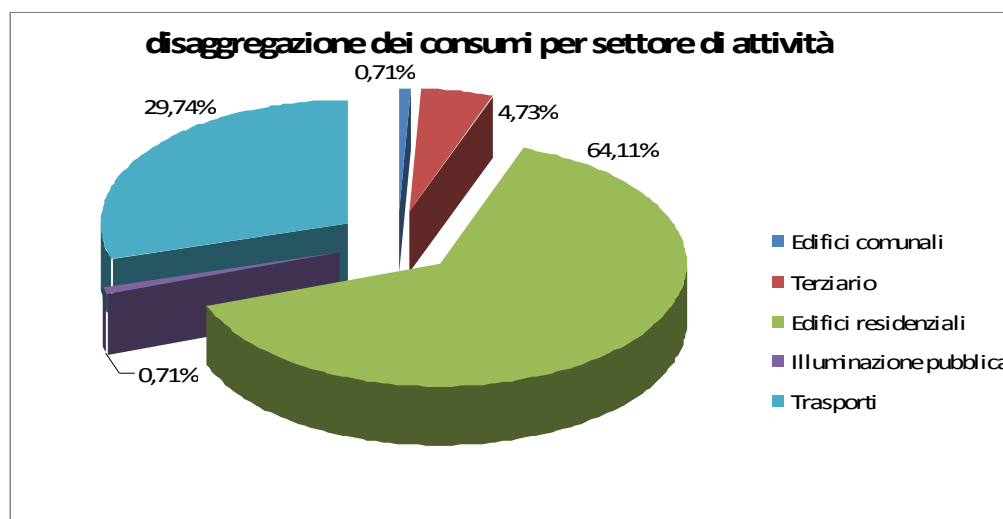
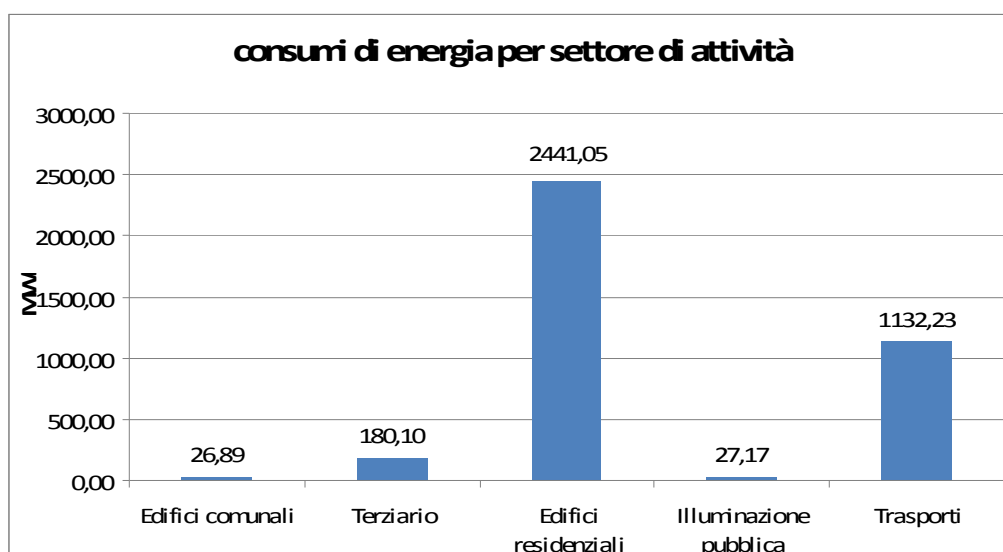
1.6.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	13,99	-	2%	98%	3,73
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	70,95	-	-	100%	18,94
Trasporto pubblico - Scolastico	-	41,42	-	-	100%	11,06
Trasporto privato	-	4.112,47	39%	59%	2%	1.063,25
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	44,86	-	-	100%	11,98
TOTALE	0,00	4.283,69				1.108,96

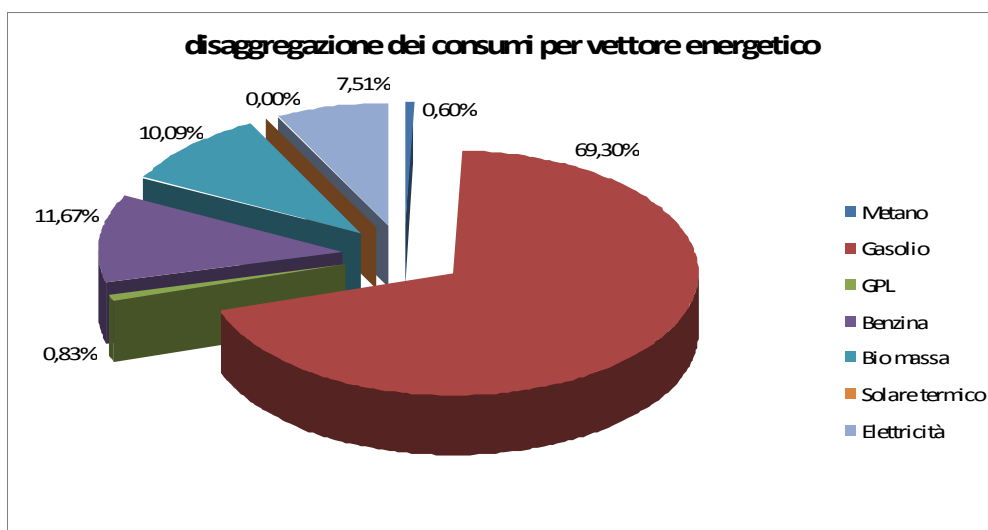
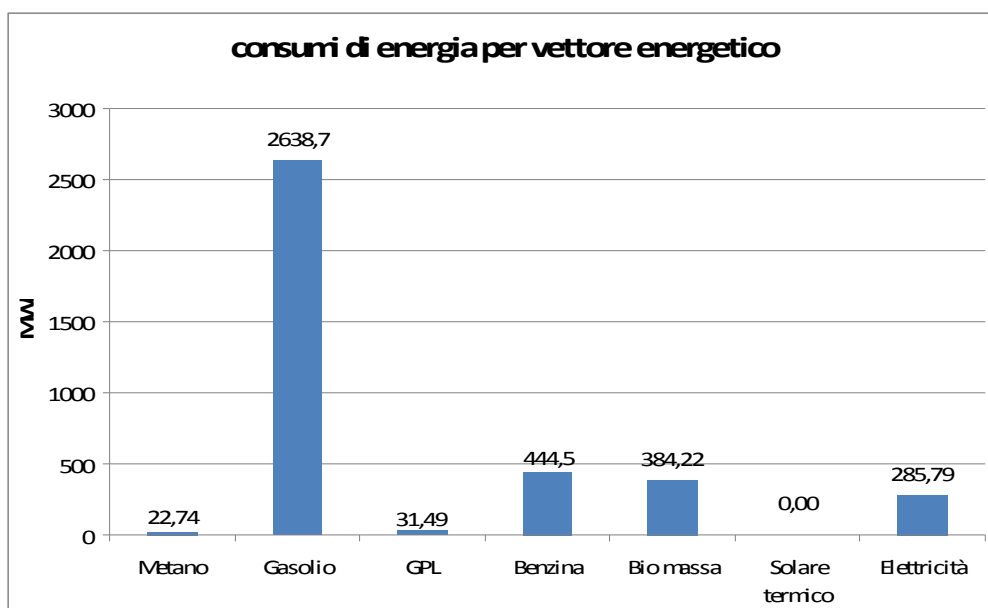
1.7. VALDA

Complessivamente nel Comune di Valda **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 3.807,44 MWh**; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (64,11%) e quello dei trasporti (29,74%).

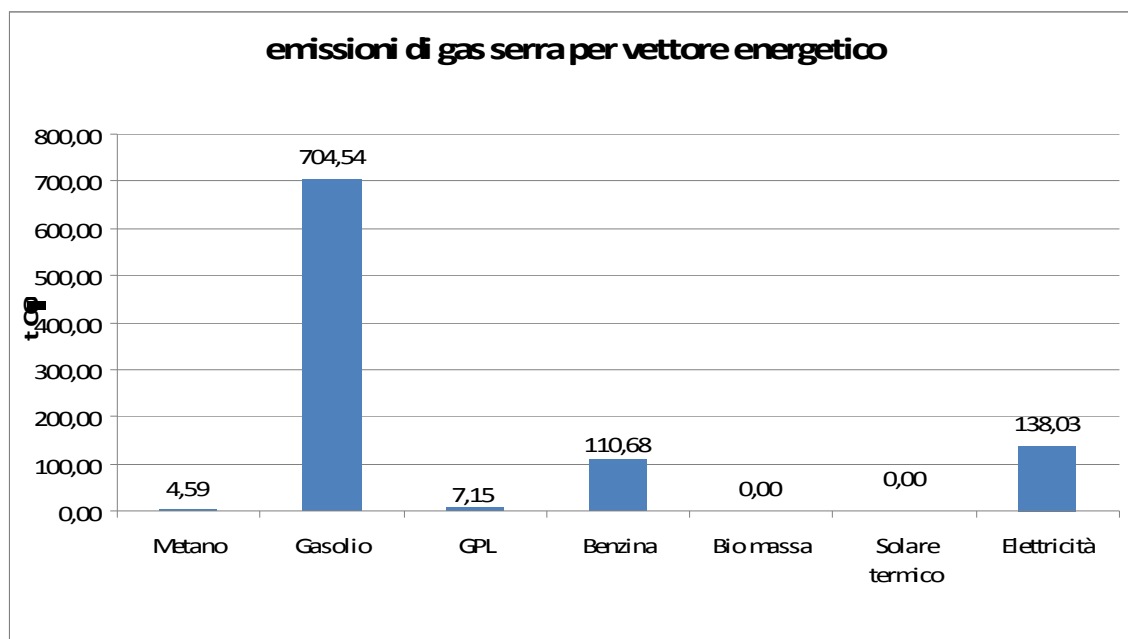
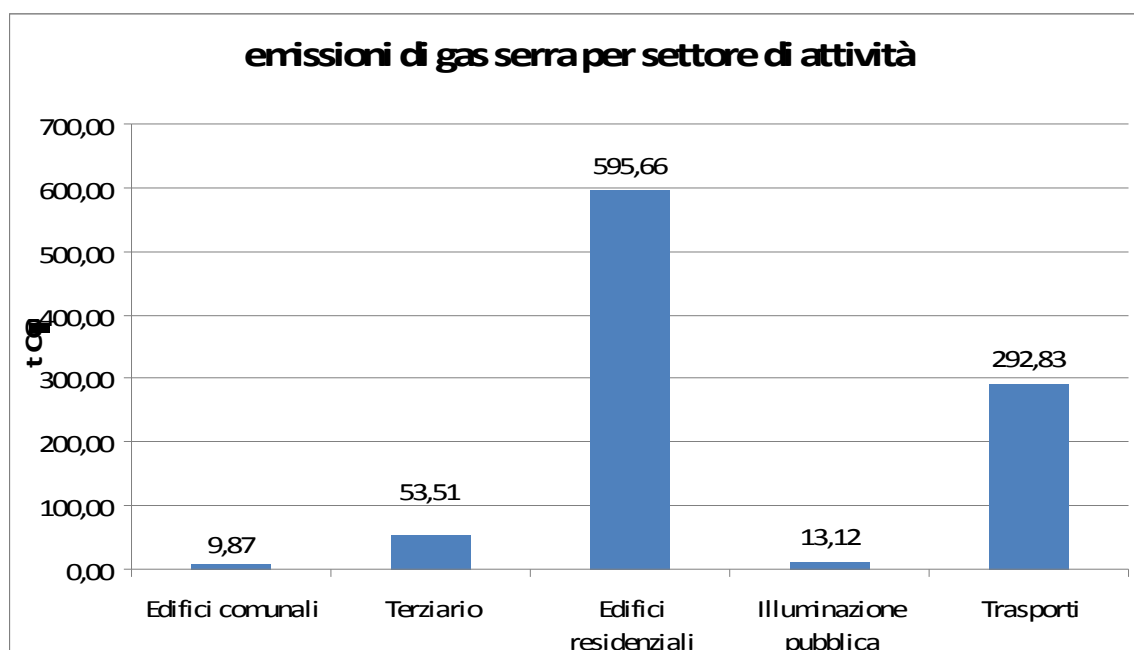
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (4,73%), gli edifici comunali (0,71%) e l'illuminazione pubblica (0,71%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 69,30% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 964,99 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	26,89	9,87
Terziario	180,10	53,51
Edifici residenziali	2.441,05	595,66
Illuminazione pubblica	27,17	13,12
Flotta comunale	14,12	3,77
Trasporto pubblico	100,66	26,88
Trasporto privato	1.017,45	262,18
TOTALE	3.807,44	964,99

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	22,74	4,59
Gasolio	2.638,70	704,54
GPL	31,49	7,15
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	444,50	110,68
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	384,22	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	0,00	0,00
Calore	-	-
Elettricità	285,79	138,03
Altro	-	-
TOTALE	3.807,44	964,99

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW		Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-
Idroelettrica	[MWh]	-
Fotovoltaica	[MWh]	-
Geotermica	[MWh]	-
Combustione	[MWh]	-
TOTALE	[MWh]	-

Tabella 54: sintesi del bilancio energetico del Comune di Valda (anno 2007)

1.7.1. Edilizia e terziario

1.7.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Valda presentano un consumo di **energia elettrica pari a 12,49 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 14,40 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Municipio;
- Centro servizi;
- Attrezzature comunali;

Per quanto riguarda l'energia termica, alcune di queste utenze nell'anno 2007 erano riscaldate a gasolio, si tratta del municipio e centro servizi; mentre le attrezzature comunali non risultano riscaldate.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili	Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]		[t/anno]		[t/anno]
Municipio	6,473	9,60	100%	Elettrico	3,13	5,69
				Termico	2,56	
Centro servizi	1,737	4,80	100%	Elettrico	0,84	2,12
				Termico	1,28	
Attrezzature comunali	4,284	0,00	-	Elettrico	2,07	2,07
				Termico	0,00	
TOTALE	12,49	14,40	-	-	-	9,88
	26,89		-	-	-	

Tabella 55: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.7.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Valda è pari a 25,12 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 154,98 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica [MWh/anno]	Cons. termici [MWh/anno]	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂ [t/anno]		[t/anno]
Settore Terziario	25,12	154,98	0,00%	86,05%	0,00%	13,95%	Elettrico	12,13	53,51
							Termico	41,38	
TOTALE	180,10		-	-	-	-	.		53,51

Tabella 56: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $25,12 \text{ MWh} \times 0,483 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 12,13 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gasolio: $154,98 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 41,38 \text{ tCO}_2$

Totale: $41,38 \text{ tCO}_2$

1.7.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Valda è pari a 221,01 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 2.220,04 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂	
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]							Elettr.	Term.
Settore Residenziale	221,01	2.220,04	0,00%	73,92 %	1,29 %	9,05%	15,74%	0,00%	106,75	488,91
TOTALE	2.441,05		-	-	-	-	-	-		595,66

Tabella 57: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 221,01 MWh x 0.483 tCO₂/ MWh = 106,75 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gasolio: 1804,33 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 481,76 tCO₂

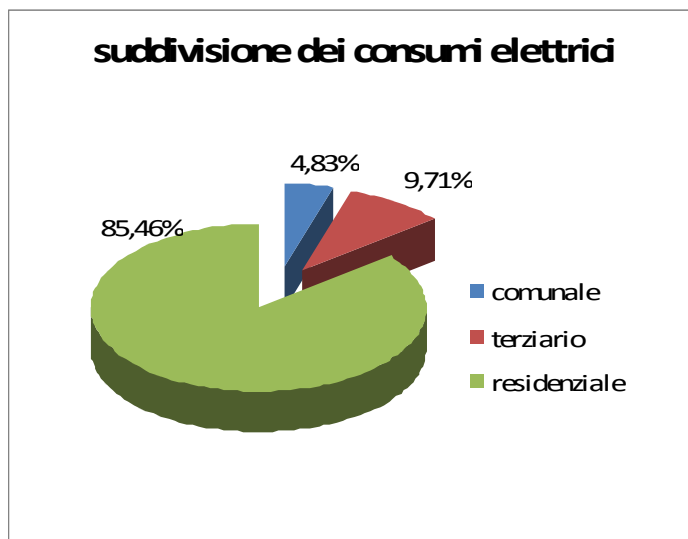
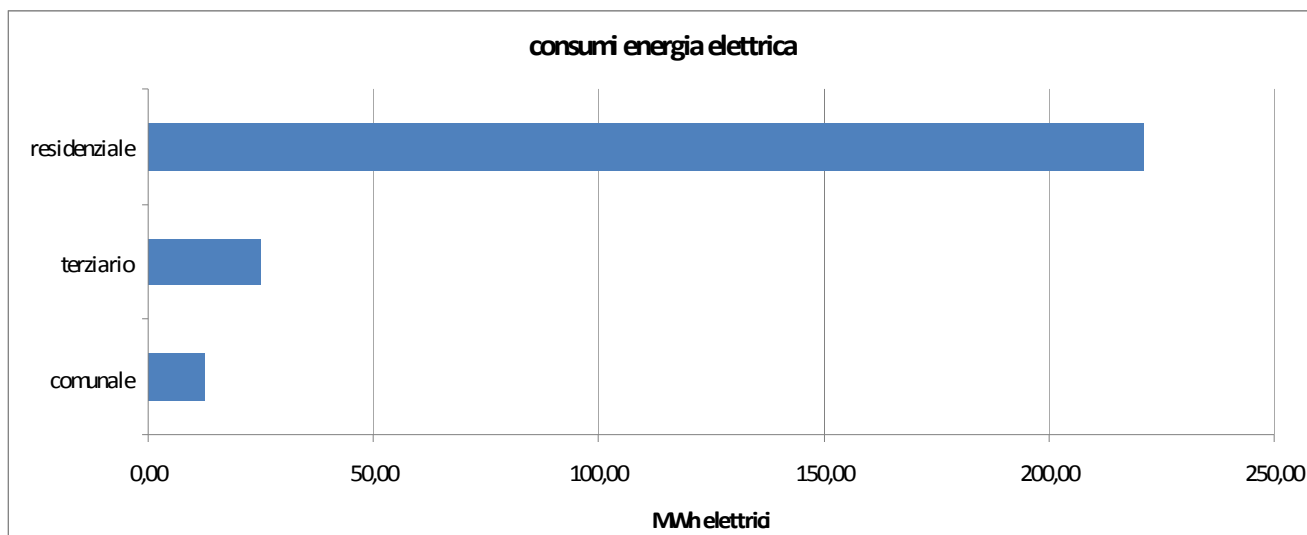
GPL: 31,49 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 7,15 tCO₂

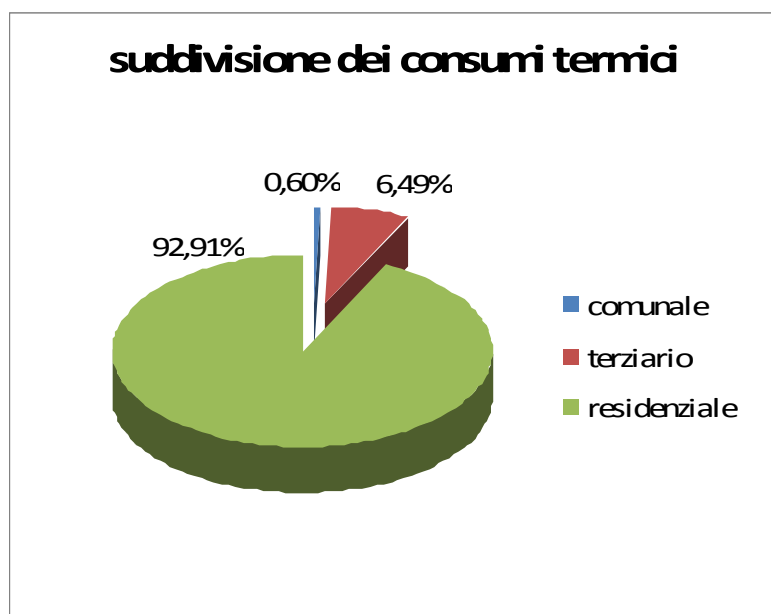
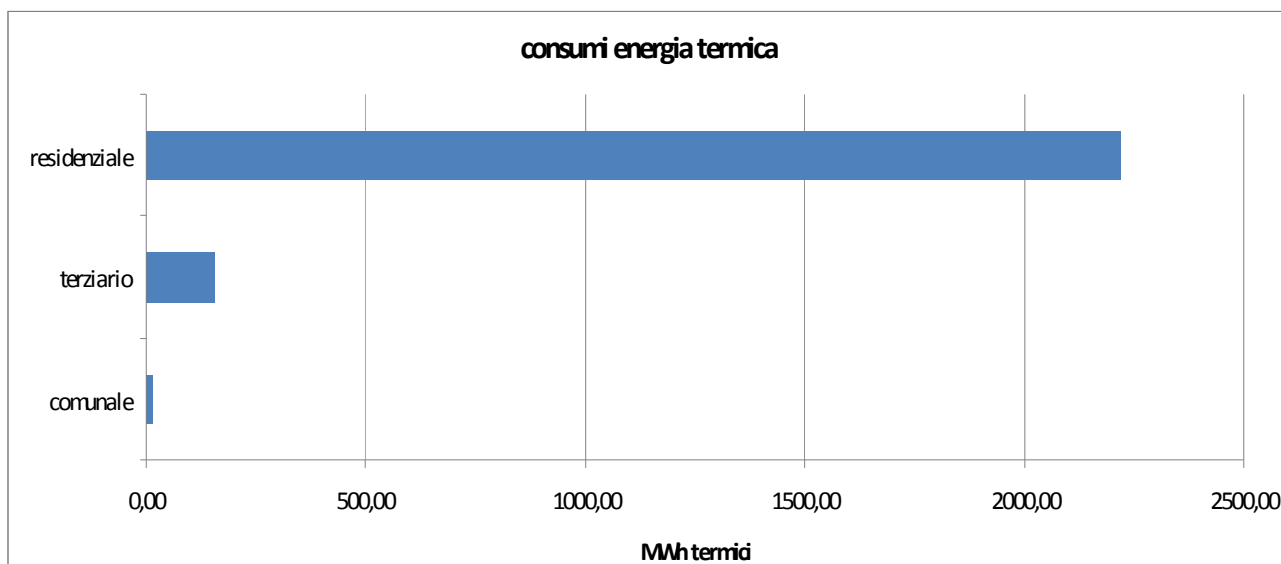
Biomassa: 384,22 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (481,76 + 7,15 + 0,00) tCO₂ = 488,91 tCO₂

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.7.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Valda gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂ [t CO2]
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	
VIA BUSNA	27.167,000	27,17	13,12
VIA CENTRALE	0,000	0,00	0,00
TOTALE	27.167,000	27,17	13,12

1.7.2. Trasporti

1.7.2.1. *Flotta comunale*

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Furgone Bonetti;
- n°2 Minipala Komatsu;

Tali mezzi erano presenti al 2007e ancora oggi; uno dei due minipala Komatsu è stato immatricolato nell'anno 2012. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO2	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	0,00	0,00%	0,00	0,00%
veicoli a gasolio	14,12	100,00%	3,77	100,00%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	14,12		3,77	

Tabella 58: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO2

1.7.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 61,84 MWh x 0.267 tCO₂/MWh = 16,51 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	13.268,20	-	49,40	-	-	100%	13,19
periodo estivo	3.341,50	-	12,44	-	-	100%	3,32
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	16.609,70	-	61,84	-	-	100%	16,51

Tabella 59: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 26,28 MWh x 0.267 tCO₂/MWh = 7,02 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	8.772,00	-	26,28	-	-	100%	7,02
TOTALE	8.772,00	-	26,28	-	-	-	7,02

Tabella 60: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.7.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Valda sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13.83 kgCO₂/ab.eq; considerando 242 abitanti equivalenti nel Comune di Valda, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 3,35 t.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 242 \text{ ab eq} = 3.346,86 \text{ kgCO}_2 = 3,35 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	12,54		-	100%	3,35
TOTALE	-	12,54	-	-	-	3,35

Tabella 61: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.7.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Valda.

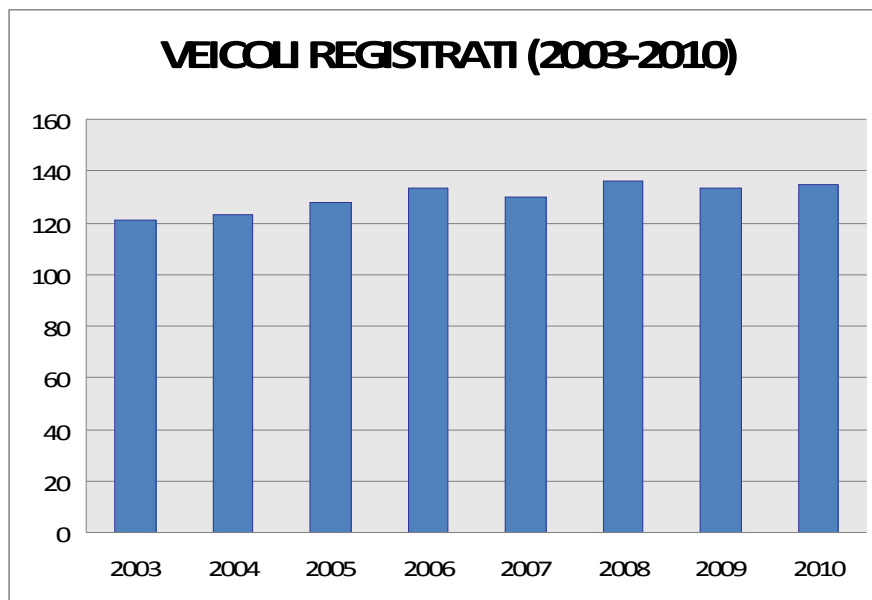


Figura 19: numero di veicoli registrati nel Comune di Valda

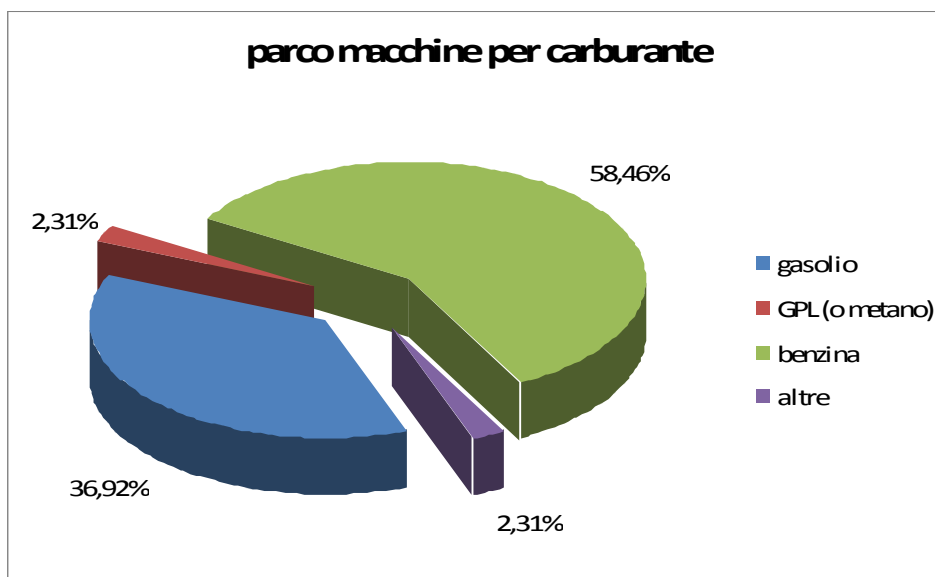


Figura 20: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	444,50	43,69%	110,68	42,22%
Gasolio	550,21	54,08%	146,91	56,03%
GPL (o Metano)	22,74	2,23%	4,59	1,75%
TOTALE	1017,44	1,00	262,18	1,00

Tabella 62: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

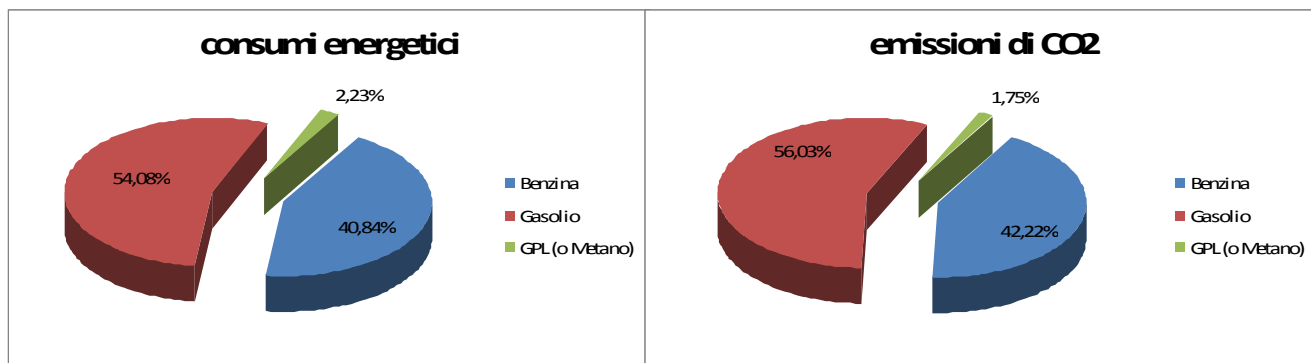


Figura 21: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

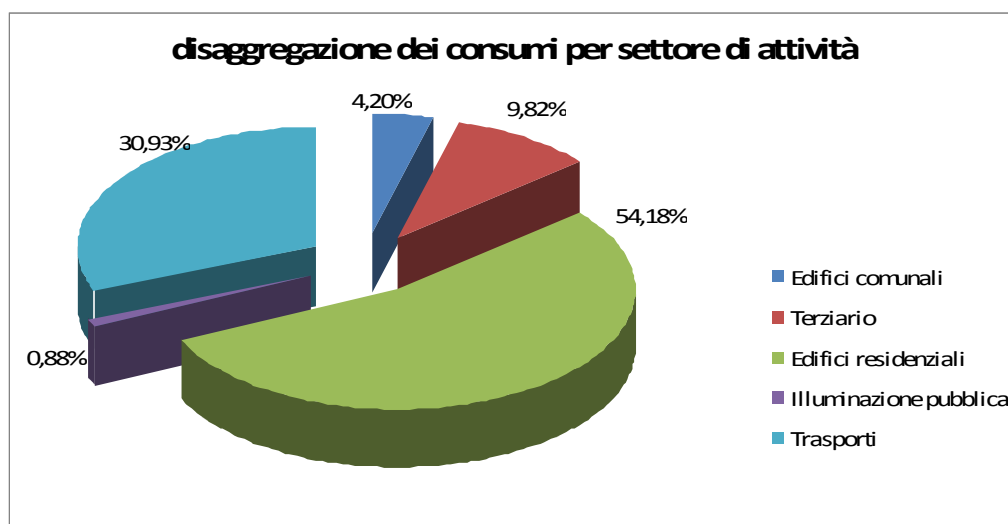
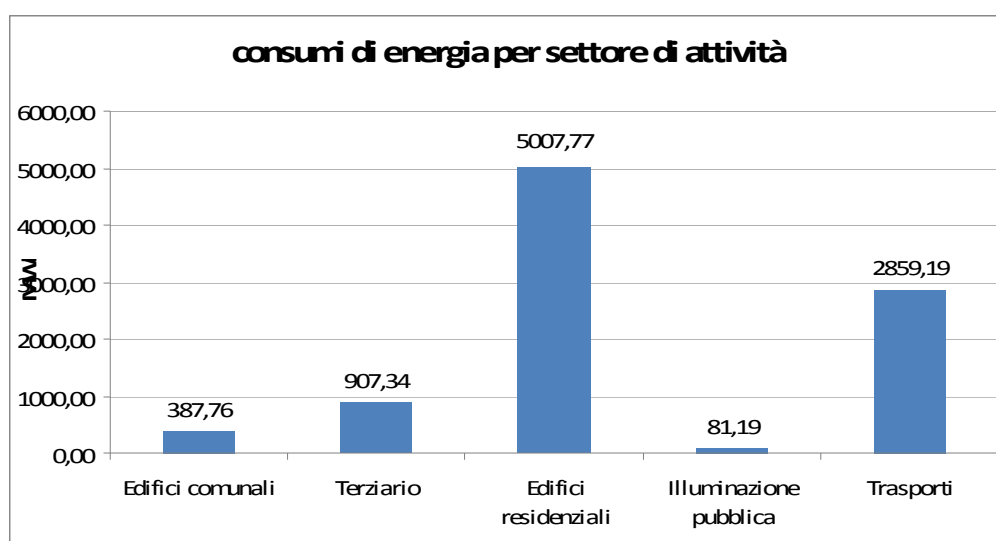
1.7.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	14,12	-	0%	100%	3,77
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	61,84	-	-	100%	16,51
Trasporto pubblico - Scolastico	-	26,28	-	-	100%	7,02
Trasporto privato	-	1.017,44	44%	54%	2%	262,18
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	12,54	-	-	100%	3,35
TOTALE	0,00	1.132,22				292,82

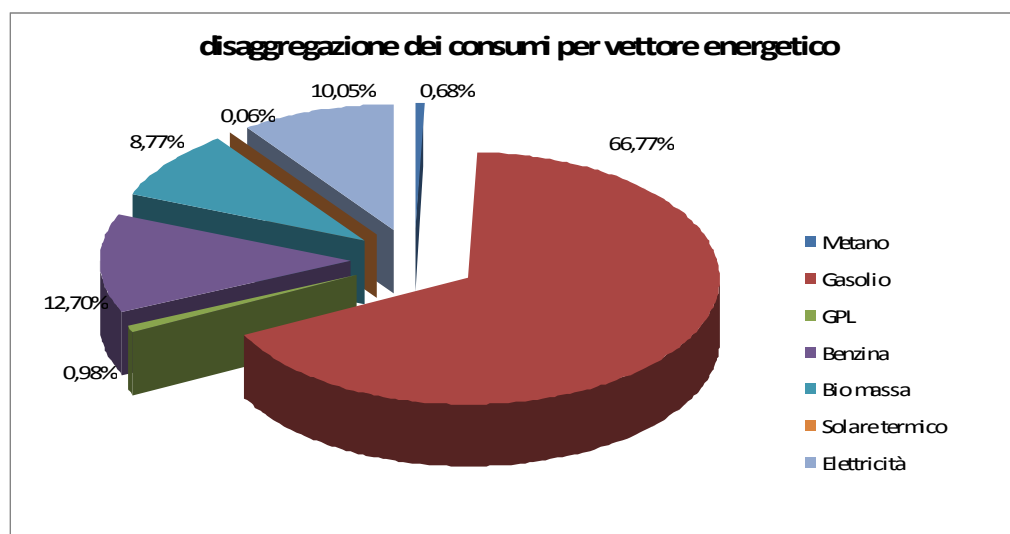
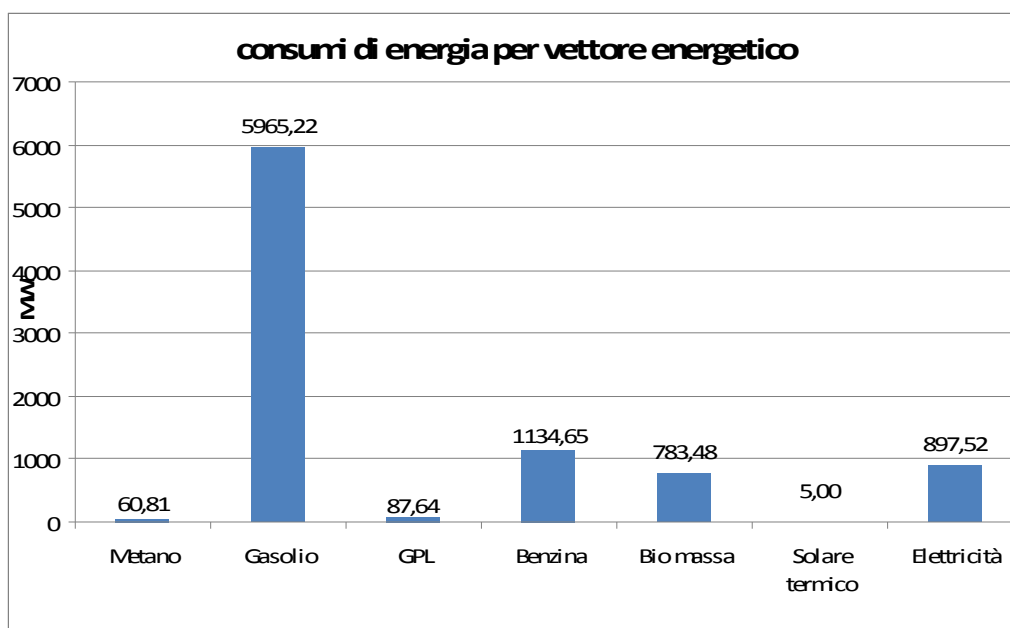
1.8. GRUMES

Complessivamente nel Comune di Grumes l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 9.243,25,24 MWh; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (54,18%) e quello dei trasporti (30,93%).

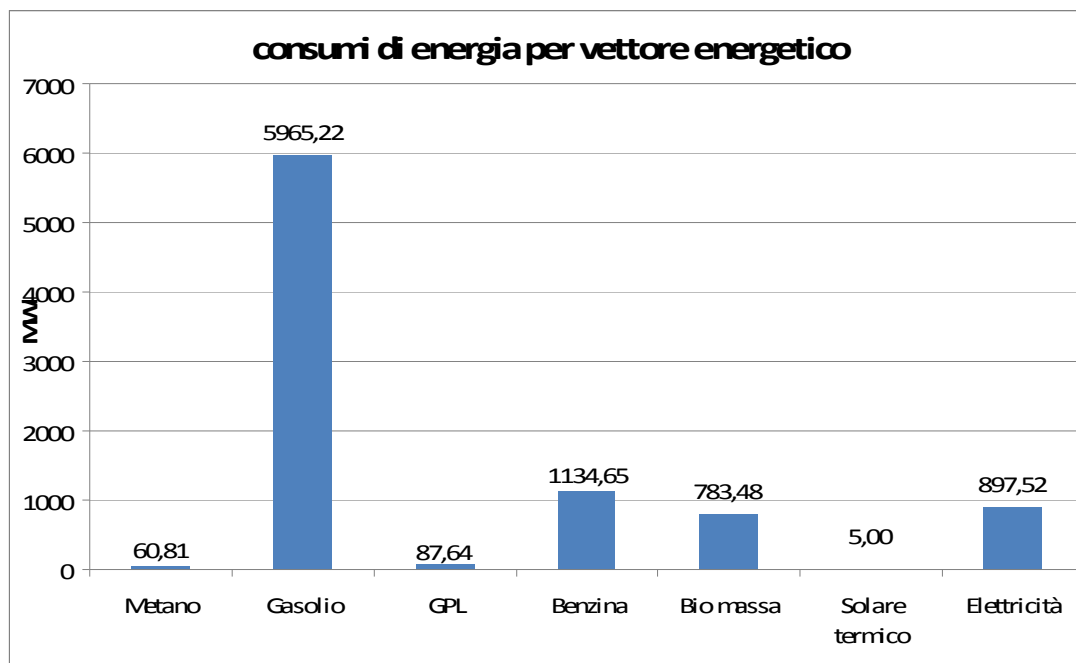
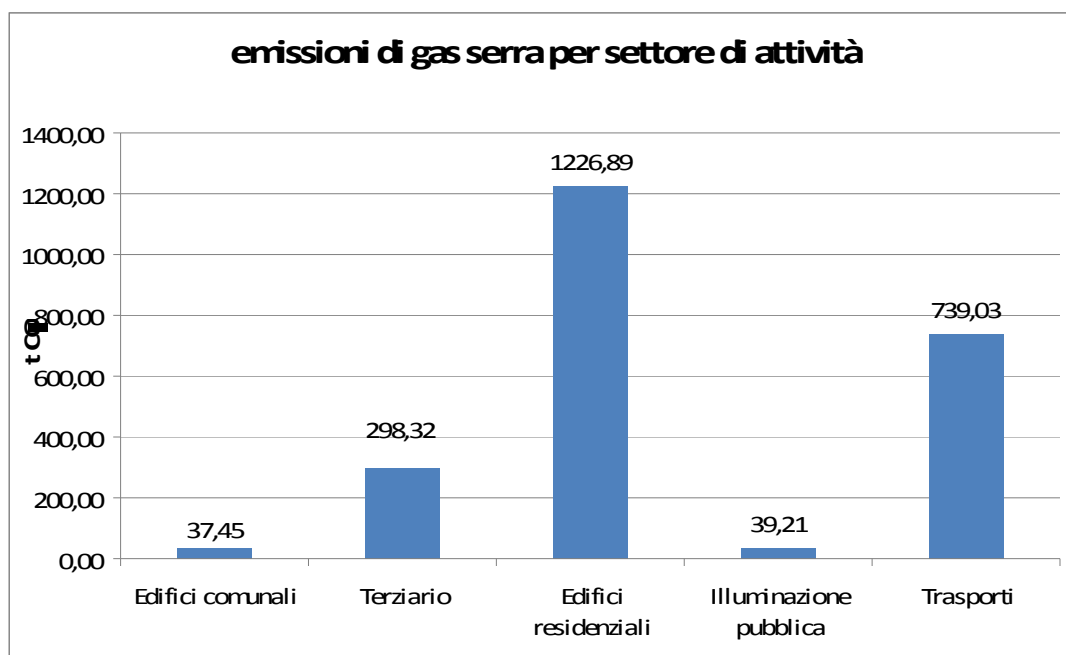
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (9,82%), gli edifici comunali (4,20%) e l'illuminazione pubblica (0,88%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 66,77% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, biomassa ed elettricità. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 2.340,90 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	387,76	37,45
Terziario	907,34	298,32
Edifici residenziali	5.007,77	1.226,89
Illuminazione pubblica	81,19	39,21
Flotta comunale	16,54	4,42
Trasporto pubblico	122,66	32,75
Trasporto privato	2.719,99	701,86
TOTALE	9.243,25	2.340,90

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	60,81	12,28
Gasolio	5.965,22	1.592,71
GPL	87,64	19,89
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	1.134,65	282,53
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	783,48	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	5,00	0,00
Calore	308,93	0,00
Elettricità	897,52	433,49
Altro	-	-
TOTALE	9.243,25	2.340,90

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW			Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-	-
Idroelettrica	[MWh]	-	-
Fotovoltaica	[MWh]	-	-
Geotermica	[MWh]	-	-
Combustione	[MWh]	-	-
TOTALE	[MWh]	-	-

Tabella 63: sintesi del bilancio energetico del Comune di Grumes (anno 2007)

1.8.1. Edilizia e terziario

1.8.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Grumes presentano un consumo di **energia elettrica pari a 75,95 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 311,81 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Magazzini comunali;
- Ex caserma carabinieri;
- Municipio (incluse scuola materna, elementare e posta);
- Sala Le Are;
- Spogliatoio campo sportivo;
- Palestra comunale;
- Struttura baita Penna Nera;
- Appartamenti comunali di via Chiesa;
- Centro servizi sociali;

Per quanto riguarda l'energia termica, alcune di queste utenze nell'anno 2007 erano allacciate alla rete del teleriscaldamento, si tratta di: municipio, sala Le Are, appartamenti comunali e centro servizi sociali; mentre i magazzini comunali erano riscaldati a gasolio.

I rimanenti edifici non risultano invece riscaldati.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili	Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]		[t/anno]		[t/anno]
Attrezzature comunali	33,630	-	-	Elettrico	16,24	16,24
				Termico	0,00	
Magazzini comunali	0,755	2,88	100%	Elettrico	0,36	1,13
				Termico	0,77	
Municipio (incluse scuola materna, elementare e posta)	14,290	95,28	telerisc.	Elettrico	6,90	6,90
				Termico	0,00	
Sala Le Are	0,141	5,24	telerisc.	Elettrico	0,07	0,07
				Termico	0,00	
Palestra comunale	4,582	0,00	-	Elettrico	2,21	2,21
				Termico	0,00	
Struttura baita Penna Nera	0,054	-	-	Elettrico	0,03	0,03
				Termico	0,00	
Appartamenti comunali	0,956	59,61	telerisc.	Elettrico	0,46	0,46
				Termico	0,00	
Centro servizi sociali	21,530	148,80	telerisc.	Elettrico	10,40	10,40
				Termico	0,00	
TOTALE	75,94	311,81	-	-	-	37,44
	387,75		-	-	-	

Tabella 64: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.8.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Grumes è pari a 259,57 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 647,77 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂	Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]	[t/anno]
Settore Terziario	259,57	647,77	0,00%	71,39%	0,00%	28,61%	Elettrico Termico	125,37 172,95
TOTALE	907,34		-	-	-	-	-	298,32

Tabella 65: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 259,57 MWh x 0,483 tCO₂/MWh = 125,37 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gasolio: 647,77 MWh x 0,267 tCO₂/MWh = 172,95 tCO₂

Totale: 172,95 tCO₂

1.8.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Grumes è pari a 480,81 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 4.526,96 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂		
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]		[t/anno]
	[MWh/anno]	[MWh/anno]									
Settore Residenziale	480,81	4.526,96	0,00%	72,90%	1,75%	9,60%	15,65%	0,10%	Elettr.	232,23	1.226,89
									Term.	994,66	
TOTALE	5.007,77		-	-	-	-	-	-	.		1.226,89

Tabella 66: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = 480,81 MWh x 0,483 tCO₂/ MWh = 232,25 tCO₂
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gasolio: 3650,84 MWh x 0,267 tCO₂/ MWh = 974,77 tCO₂

GPL: 87,64 MWh x 0,227 tCO₂/ MWh = 19,89 tCO₂

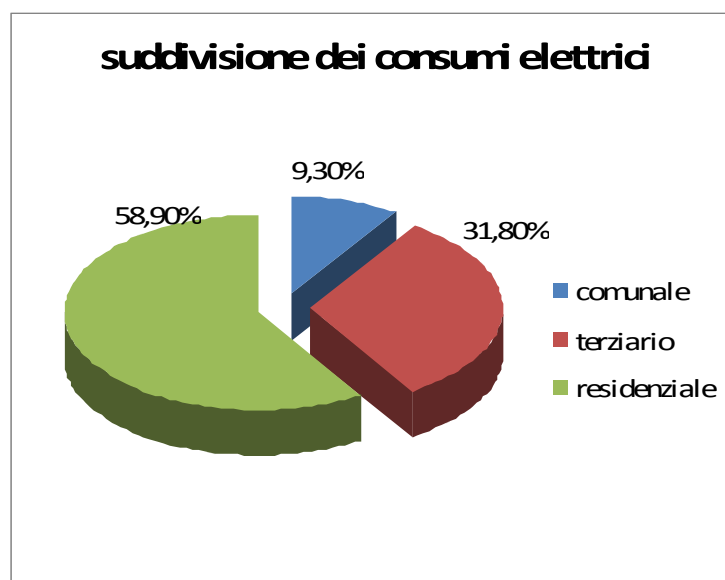
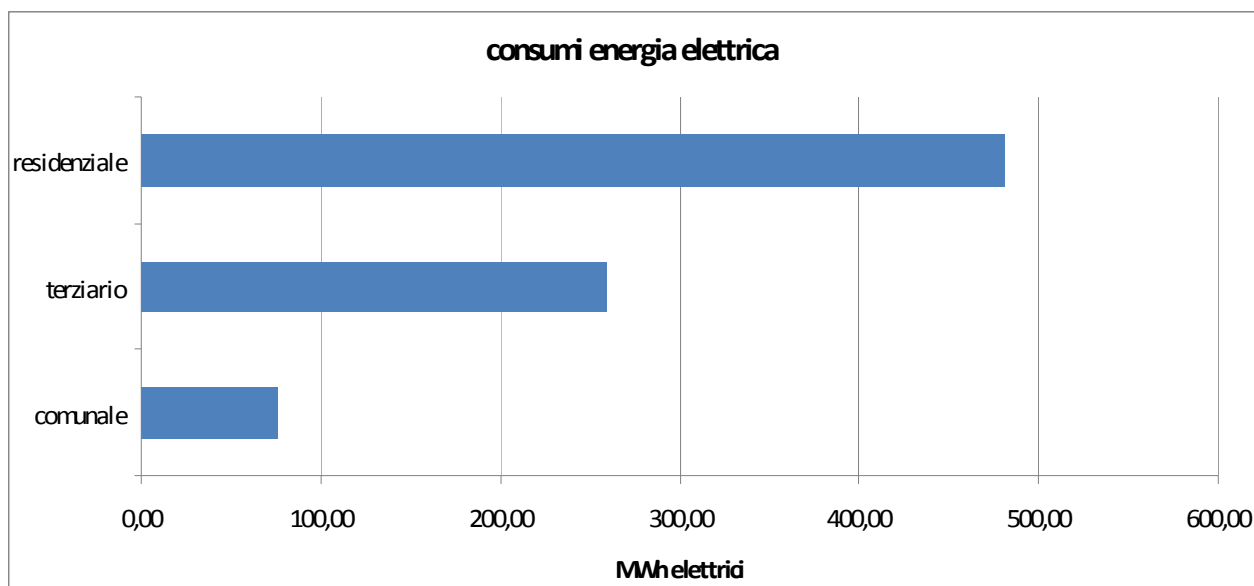
Biomassa: 783,48 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

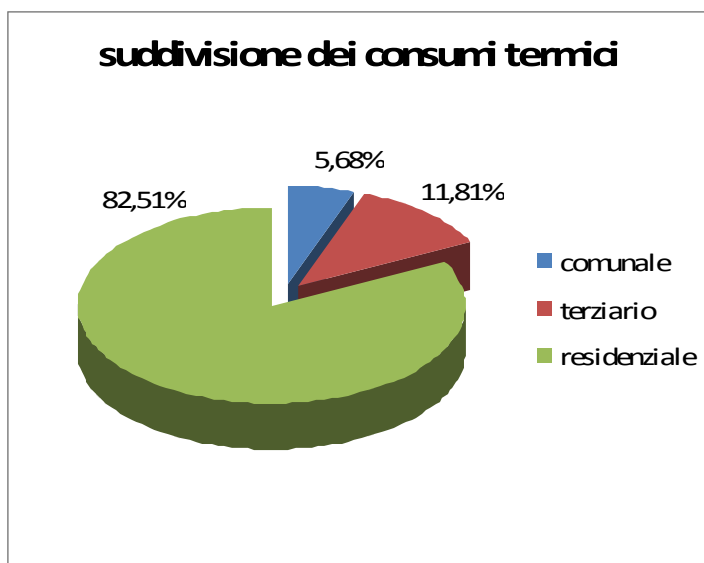
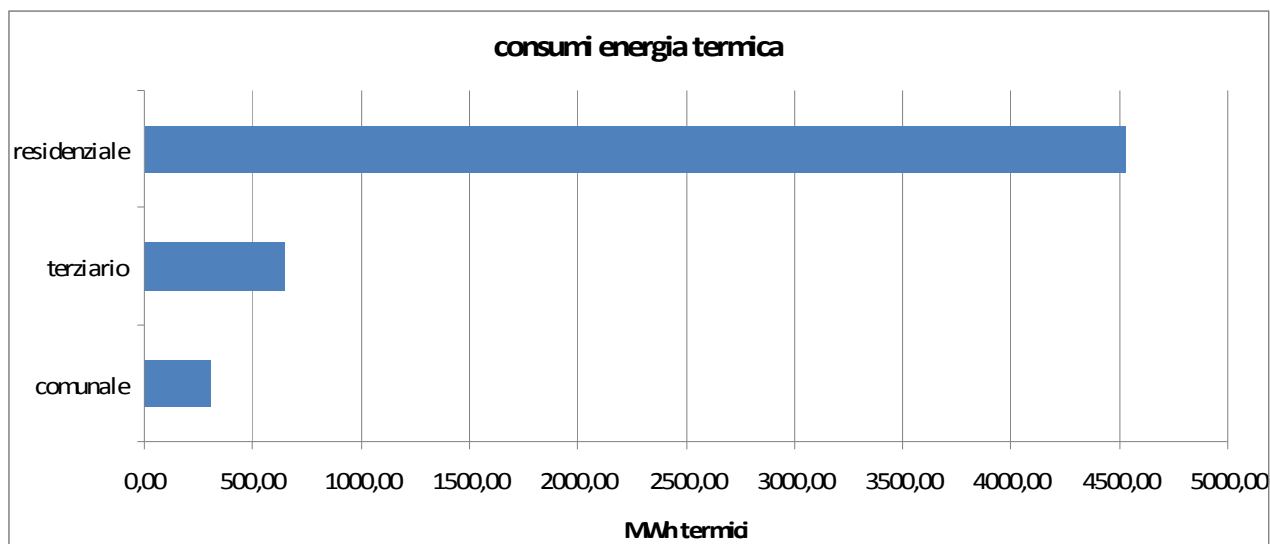
Solare termico: 5,00 MWh x 0,00 tCO₂/ MWh = 0,00 tCO₂

Totale: (974,77 + 19,89 + 0,00 + 0,00) tCO₂ = 994,66 tCO₂

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.8.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Grumes gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	[t CO2]
VIA CHIESA	3.844,000	3,84	1,85
VIA FONTANA	1.975,000	1,98	0,96
LOCALITA` LA RIO	326,000	0,33	0,16
LOCALITA` MASI	727,000	0,73	0,35
LOCALITA` MASI	535,000	0,54	0,26
LOCALITA` MASI	530,000	0,53	0,26
LOCALITA` MASI	201,000	0,20	0,10
LOCALITA` MASI	609,000	0,61	0,29
LOCALITA` MASI	314,000	0,31	0,15
LOCALITA` MASI	235,000	0,24	0,12
LOCALITA` MASI	641,000	0,64	0,31
PIAZZA MUNICIPIO	9.549,000	9,55	4,61
LOCALITA` ZONA RESID.PALU	833,000	0,83	0,40
LOCALITA` ZONA ARTIGIANALE	2.584,000	2,58	1,25
VIA CHIESA	9.983,000	9,98	4,82
VIA FONTANA	5.156,000	5,16	2,49
LOCALITA` LA RIO	821,000	0,82	0,40
LOCALITA` MASI	1.998,000	2,00	0,97
LOCALITA` MASI	1.294,000	1,29	0,62
LOCALITA` MASI	1.323,000	1,32	0,64
LOCALITA` MASI	513,000	0,51	0,25
LOCALITA` MASI	1.502,000	1,50	0,72
LOCALITA` MASI	772,000	0,77	0,37
LOCALITA` MASI	630,000	0,63	0,30
LOCALITA` MASI	1.585,000	1,59	0,77
PIAZZA MUNICIPIO	24.387,000	24,39	11,78
LOCALITA` ZONA RESID.PALU	1.931,000	1,93	0,93
LOCALITA` ZONA ARTIGIANALE	6.389,000	6,39	3,09
totale	81.187,000	81,19	39,22

1.8.2. Trasporti

1.8.2.1. Flotta comunale

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta dai seguenti mezzi:

- Furgone Bremach;
- Fiat Strada

La Fiat Strada è stata immatricolata nell'anno 2008. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO2	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	0,00	0,00%	0,00	0,00%
veicoli a gasolio	16,54	100,00%	4,42	100,00%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	16,54		4,42	

Tabella 67: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO2

1.8.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 63,85 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 17,05 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	13.645,80	-	50,80	-	-	100%	13,56
periodo estivo	3.505,50	-	13,05	-	-	100%	3,48
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	17.151,30	-	63,85	-	-	100%	17,05

Tabella 68: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 33,01 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 8,81 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	11.016,00	-	33,01	-	-	100%	8,81
TOTALE	11.016,00	-	33,01	-	-	-	8,81

Tabella 69: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.8.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Grumes sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13.83 kgCO₂/ab.eq; considerando 498 abitanti equivalenti nel Comune di Grumes in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 6,89 t.

- $Emissioni (tCO_2) = kgCO_2 \text{ per abitante equivalente} \times abitanti equivalenti$
 $= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 498 \text{ ab eq} = 6.887,34 \text{ kgCO}_2 = 6,89 \text{ tCO}_2$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	25,80		-	100%	6,89
TOTALE	-	25,80	-	-	-	6,89

Tabella 70: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.8.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Grumes.

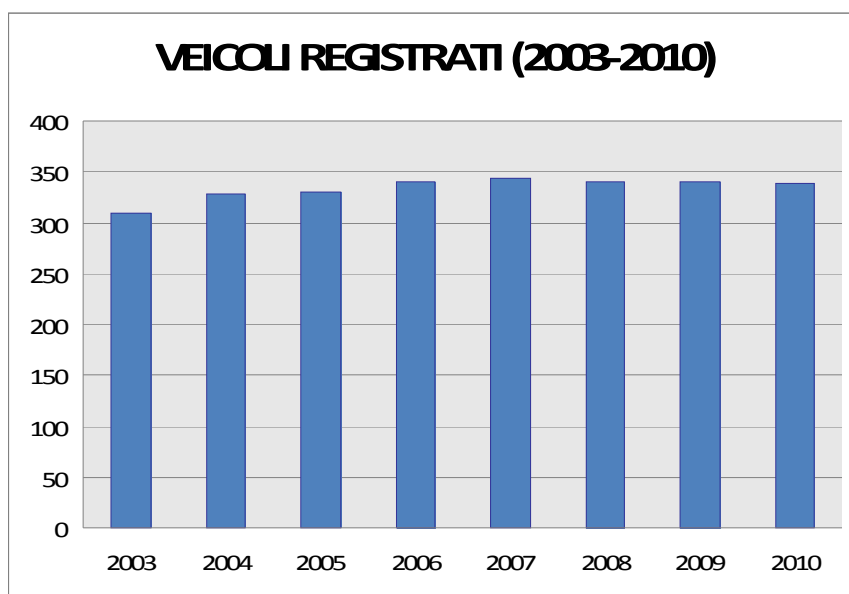


Figura 22: numero di veicoli registrati nel Comune di Grumes

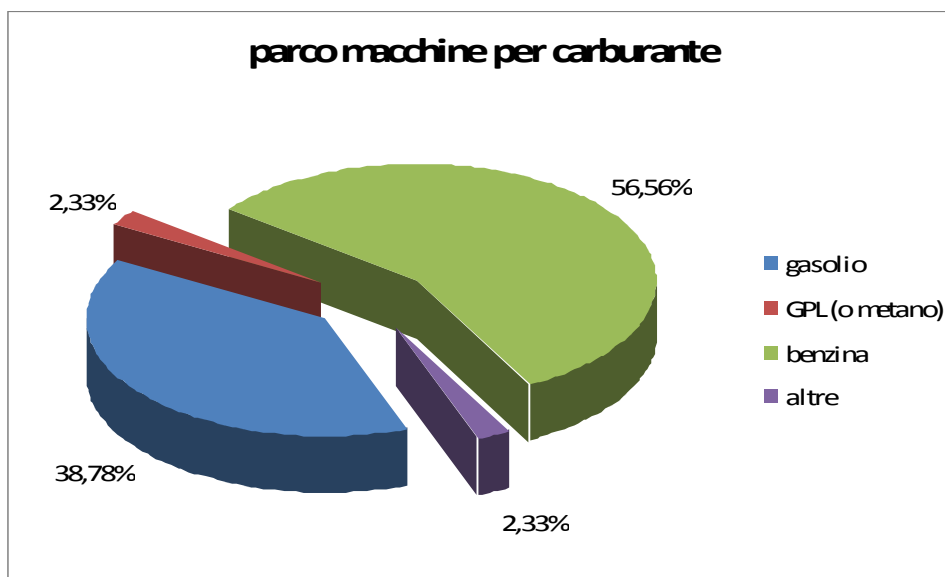


Figura 23: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	1134,65	41,72%	282,53	40,25%
Gasolio	1524,53	56,05%	407,05	58,00%
GPL (o Metano)	60,81	2,24%	12,28	1,75%
TOTALE	2719,99	1,00	701,86	1,00

Tabella 71: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

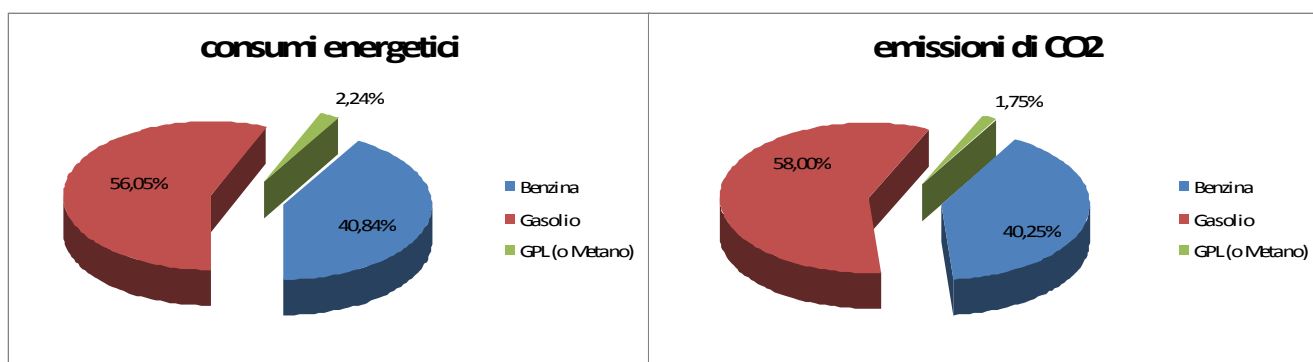


Figura 24: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

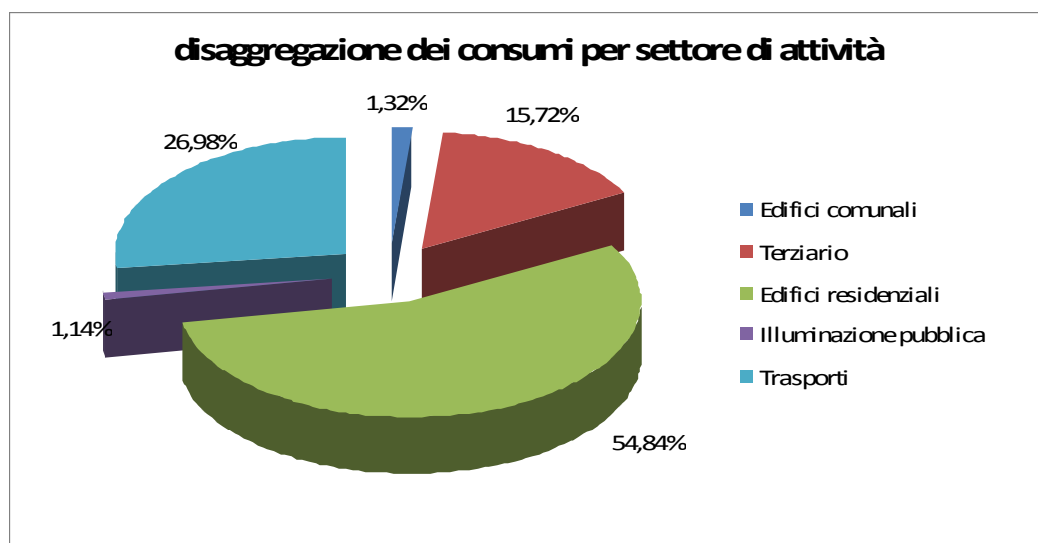
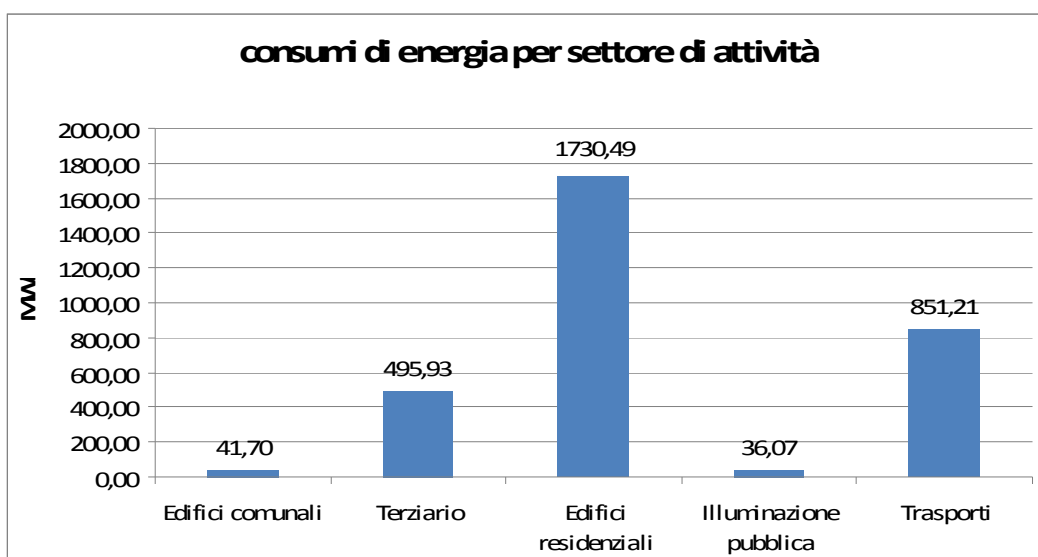
1.8.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	16,54	-	0%	100%	4,42
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	63,85	-	-	100%	17,05
Trasporto pubblico - Scolastico	-	33,01	-	-	100%	8,81
Trasporto privato	-	2.719,99	42%	56%	2%	701,86
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	25,80	-	-	100%	6,89
TOTALE	0,00	2.859,18				739,03

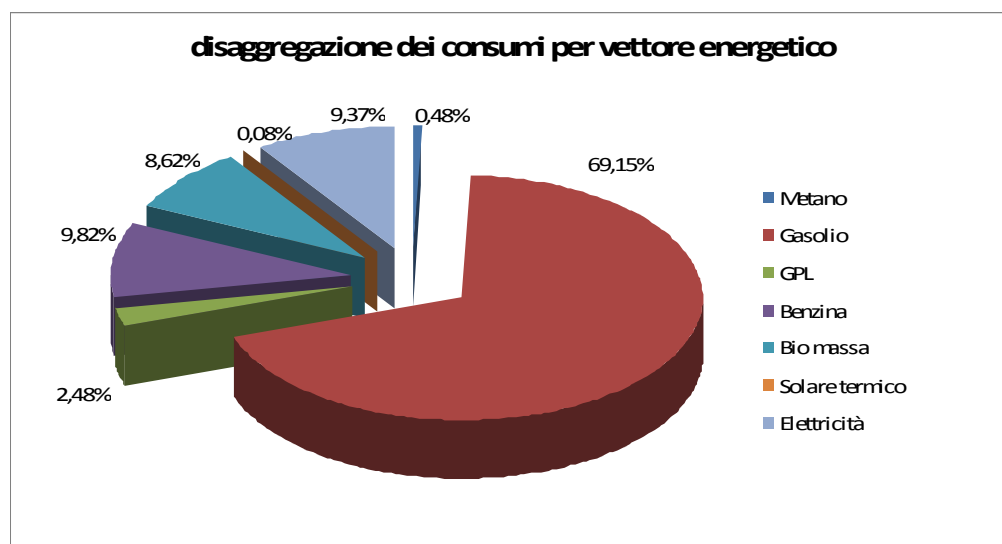
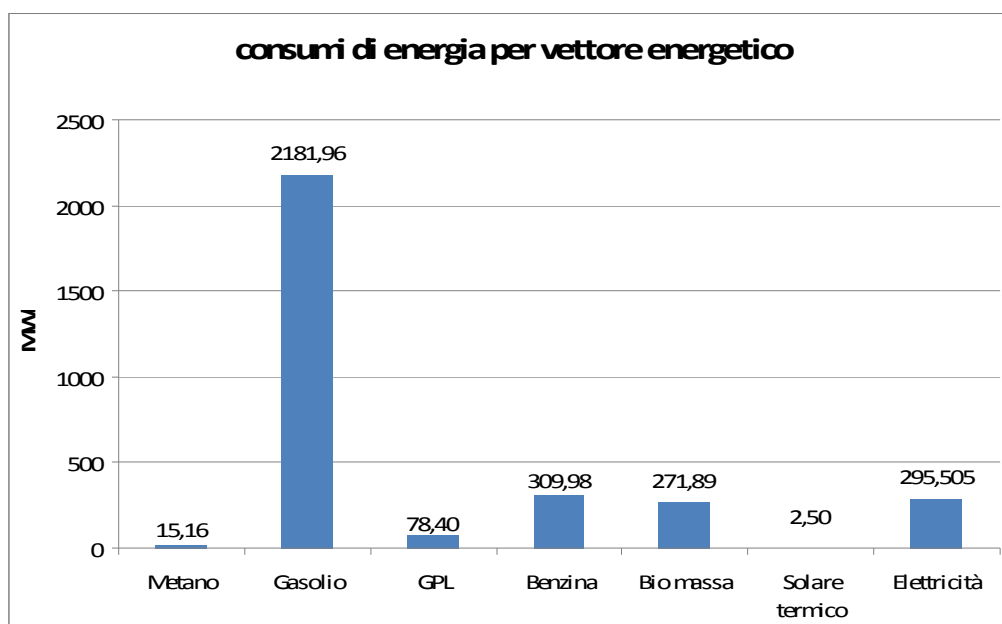
1.9. GRAUNO

Complessivamente nel Comune di Grauno **l'energia consumata nell'anno 2007 è stata pari a 3.155,40 MWh**; la maggior parte del consumo è imputabile al settore residenziale (54,84%) e quello dei trasporti (26,98%).

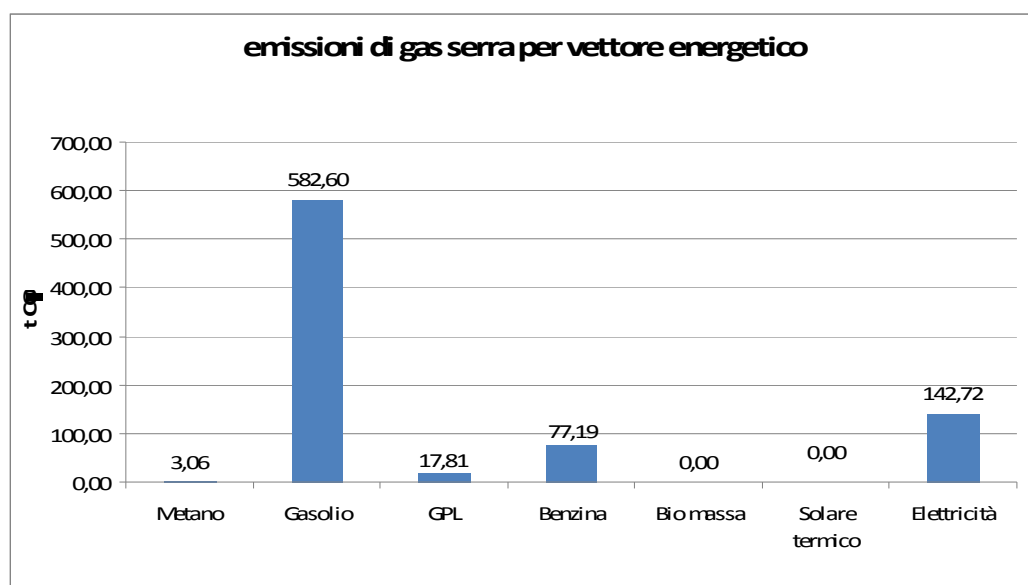
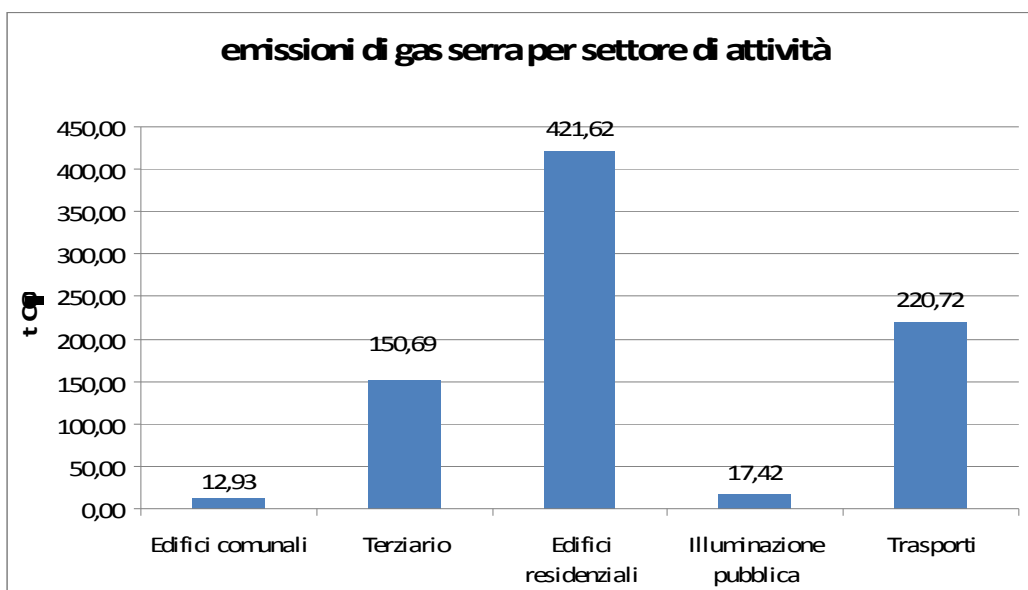
In modo meno sostanziale incidono inoltre, il settore terziario (15,72%), gli edifici comunali (1,32%) e l'illuminazione pubblica (1,14%).



Nel grafico successivo sono indicati i consumi energetici per vettore energetico utilizzato: emerge chiaramente la preponderanza dei consumi di gasolio, che pesa per il 69,15% sui consumi complessivi. Gli altri vettori energetici preponderanti in ordine decrescente sono benzina, elettricità e biomassa. Va considerato che per vettore energetico gasolio si intendono sia i consumi relativi al riscaldamento residenziale sia i consumi per il trasporto privato.



Di seguito si riportano i grafici relativi alle emissioni di CO₂ suddivisi prima per settore di attività e successivamente per vettore energetico; complessivamente le **emissioni stimate nel 2007 sono di 823,38 t CO₂**.



La tabella seguente riporta in sintesi il bilancio energetico del Comune:

Settori di attività	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Edifici comunali	41,70	12,93
Terziario	495,93	150,69
Edifici residenziali	1.730,49	421,62
Illuminazione pubblica	36,07	17,42
Flotta comunale	19,95	5,33
Trasporto pubblico	93,47	24,96
Trasporto privato	737,79	190,43
TOTALE	3.155,40	823,38

Vettori	Consumi	Emissioni CO ₂
	[MWh]	[t/anno CO ₂]
Gas naturale	15,16	3,06
Gasolio	2.181,96	582,60
GPL	78,40	17,81
Olio combustibile	-	-
Carbone	-	-
Coke	-	-
Benzina	309,98	77,19
Gasolio/bio-combustibile	-	-
Bio-combustibile	-	-
Bio massa	271,89	0,00
Biogas	-	-
Solare termico	2,50	0,00
Calore	-	-
Elettricità	295,51	142,72
Altro	-	-
TOTALE	3.155,40	823,38

Energia elettrica prodotta da impianti di potenza inferiore a 20MW			Emissioni CO ₂ [t/anno CO ₂]
Eolica	[MWh]	-	-
Idroelettrica	[MWh]	-	-
Fotovoltaica	[MWh]	-	-
Geotermica	[MWh]	-	-
Combustione	[MWh]	-	-
TOTALE	[MWh]	-	-

Tabella 72: sintesi del bilancio energetico del Comune di Grauno (anno 2007)

1.9.1. Edilizia e terziario

1.9.1.1. Settore municipale

All'anno di riferimento (2007), gli edifici del patrimonio edilizio del comune di Grauno presentano un consumo di **energia elettrica pari a 9,14 MWh/anno**, mentre quello di **energia termica ammonta a 33,36 MWh/anno**.

Gli edifici considerati sono i seguenti:

- Municipio;
- Centro servizi Castelet;

Per quanto riguarda l'energia termica, il municipio nell'anno 2007 era riscaldato a gpl, mentre il centro servizi a gasolio. Si precisa che quest'ultimo nell'anno di riferimento era in fase di ristrutturazione.

La tabella seguente riporta i consumi di energia elettrica e termica:

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili		Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Settore pubblico	Energia elettrica	Consumi termici	gasolio	gpl			
	[MWh/anno]	[MWh/anno]			[t/anno]		[t/anno]
Municipio	6,306	4,56	-	100%	Elettrico	3,05	4,09
					Termico	1,04	
Centro servizi Castelet	2,829	28,80	100%	-	Elettrico	1,37	9,06
					Termico	7,69	
TOTALE	9,14	33,36					13,15
	42,50						

Tabella 73: consumi ed emissioni degli edifici ed attrezzature comunali

1.9.1.2. Settore terziario

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore terziario sul territorio comunale di Grauno è pari a 90,83 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 405,10 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili				Emissioni di CO ₂		Emissioni di CO ₂ TOTALE
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Emissioni di CO ₂		
	[MWh/anno]	[MWh/anno]					[t/anno]	[t/anno]	
Settore Terziario	90,83	405,10	0,00%	74,89%	6,79%	18,32%	Elettrico	43,87	150,69
							Termico	106,82	
TOTALE	495,93		-	-	-	-	-		150,69

Tabella 74: Consumi ed emissioni del settore terziario

Le emissioni di CO₂ relative a tali consumi, e riportate nella tabella precedente, sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $90,83 \text{ MWh} \times 0,483 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 43,87 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =
 - Gasolio:** $371,42 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 99,17 \text{ tCO}_2$
 - GPL:** $33,68 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 7,65 \text{ tCO}_2$
 - Totale:** $(99,17 + 7,65) \text{ tCO}_2 = 106,82 \text{ tCO}_2$

1.9.1.3. Settore residenziale

Dai dati in nostro possesso si è ottenuto che, per l'anno 2007, il consumo totale di energia elettrica del settore residenziale sul territorio comunale di Grauno è pari a 159,47 MWh/anno, mentre quello di energia termica ammonta a 1.571,02 MWh/anno.

Categ.	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili						Emissioni di CO ₂		
Class.	En. elettrica	Cons. termici	Gas naturale	gasolio	GPL	En. Elettrica	Bio-massa	solare termico	[t/anno]		[t/anno]
	[MWh/anno]	[MWh/anno]									
Settore Residenziale	159,47	1.571,02	0,00%	72,61%	2,32%	9,22%	15,71%	0,14%	Elettr.	77,02	421,62
									Term.	344,60	
TOTALE	1.730,49		-	-	-	-	-	-	.		421,62

Tabella 75: Consumi ed emissioni del settore residenziale

Le emissioni di CO₂ relative a tale consumo sono state calcolate come segue:

- Emissioni (tCO₂) da consumi elettrici = $159,47 \text{ MWh} \times 0,483 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 77,02 \text{ tCO}_2$
- Emissioni (tCO₂) da consumi termici =

Gasolio: $1256,47 \text{ MWh} \times 0,267 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 335,48 \text{ tCO}_2$

GPL: $40,16 \text{ MWh} \times 0,227 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 9,12 \text{ tCO}_2$

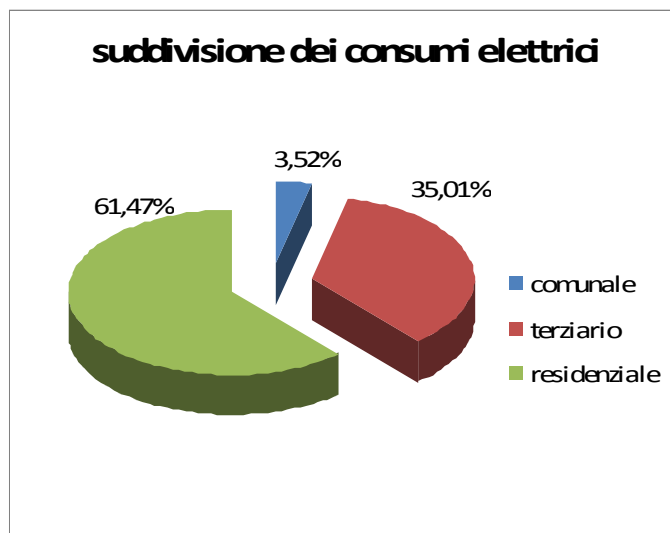
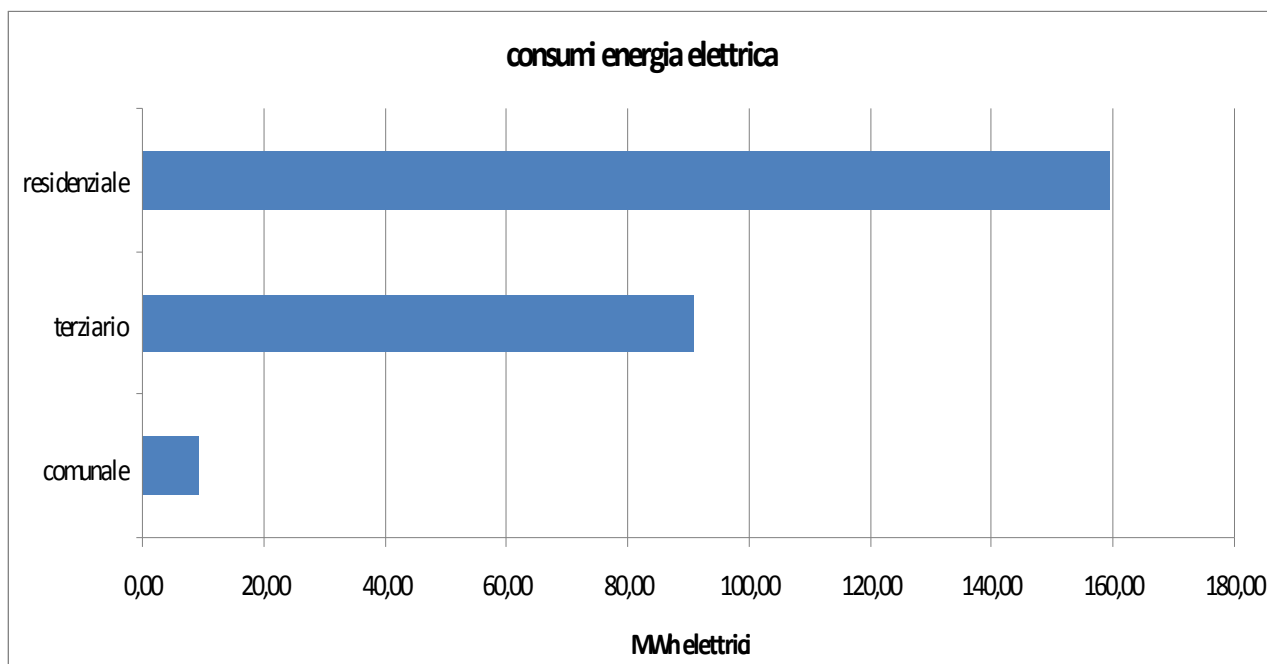
Biomassa: $271,89 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

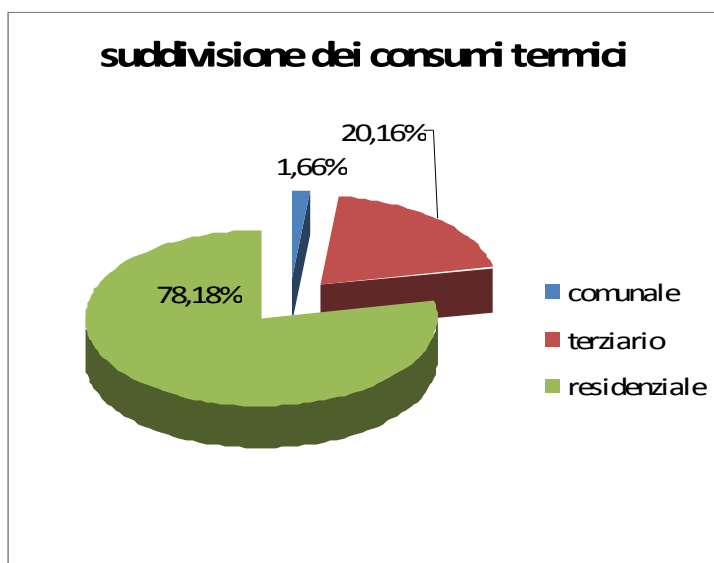
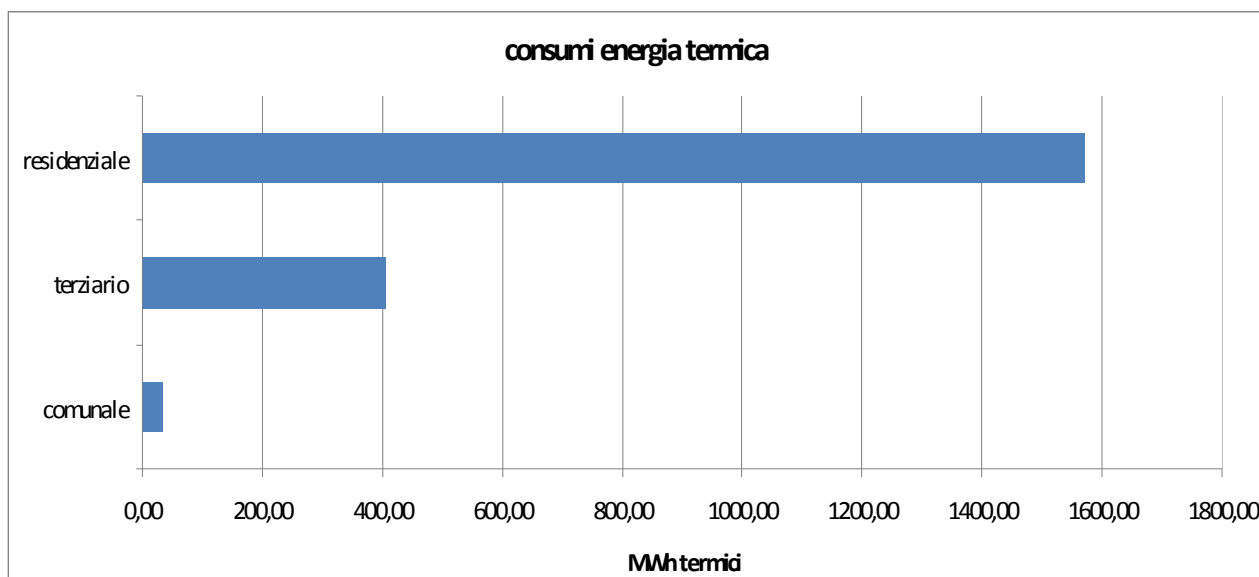
Solare termico: $2,50 \text{ MWh} \times 0,00 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 0,00 \text{ tCO}_2$

Totale: $(335,48 + 9,12 + 0,00 + 0,00) \text{ tCO}_2 = 344,60 \text{ tCO}_2$

Si è assunto nullo l'apporto di CO₂ dovuto al combustibile biomassa e solare termico.

Di seguito vengono proposti i grafici in cui vengono confrontati i consumi rispettivamente di **energia elettrica** ed **energia termica** per quanto riguarda il **settore comunale, terziario e residenziale**.





1.9.1.4. *Pubblica illuminazione*

Il Comune di Grauno gestisce al 2007 un impianto di illuminazione pubblica. Nella tabella e nel grafico sottostanti sono riportati i consumi relativi all'illuminazione pubblica e alla relativa produzione in tonnellate di CO₂:

Nome impianto	Consumi elettrici		Emissioni di CO ₂ [t CO2]
	[KWh/anno]	[MWh/anno]	
VIA CENTRALE	6.375,000	6,38	3,08
VIA CENTRALE	2.877,000	2,88	1,39
VIA POZZA	4.409,000	4,41	2,13
VIA CENTRALE	14.006,000	14,01	6,77
VIA POZZA	8.399,000	8,40	4,06
totale	36.066,000	36,08	17,43

1.9.2. Trasporti

1.9.2.1. *Flotta comunale*

All'anno 2007, il Comune presenta una flotta di veicoli composta da un unico mezzo:

- Trattore John Deer;

Tale mezzo è stato immatricolato nell'anno 2006. I consumi energetici di carburante e le emissioni di CO₂ di questo settore sono riassunti nella seguente tabella:

parco macchine comunale	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
veicoli a benzina	0,00	0,00%	0,00	0,00%
veicoli a gasolio	19,95	100,00%	5,33	100,00%
veicoli a GPL-metano	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTALE	19,95		5,33	

Tabella 76: parco macchine comunale con chilometraggio percorso, consumi carburante ed emissioni di CO₂

1.9.2.2. Trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico sono legate soprattutto alle corse extraurbane di attraversamento; inoltre vi è da conteggiare il servizio di Scuolabus.

Il calcolo dei dati di attività e di emissioni di CO₂ è stato elaborato a partire dal chilometraggio totale annuo e dal consumo medio di un autobus extraurbano (alimentazione: gasolio per autotrazione).

Le emissioni di CO₂ per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 76,52 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 20,43 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
periodo invernale	16.861,56	-	62,77	-	-	100%	16,76
periodo estivo	3.691,02	-	13,74	-	-	100%	3,67
servizio turistico (estate-inverno)	0,00	-	0,00	-	-	100%	0,00
TOTALE	20.552,58	-	76,52	-	-	100%	20,43

Tabella 77: chilometraggio percorso, consumi energetici ed emissioni del trasporto pubblico

Le emissioni di CO₂ riguardanti il servizio scuolabus sono pari a:

- Emissioni (tCO₂) = 8.56 MWh x 0.267 tCO₂/ MWh = 2,28 tCO₂

Categoria	Dimensione	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
		Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	km percorsi						
	[km/anno]	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
scuolabus	2.856,00	-	8,56	-	-	100%	2,28
TOTALE	2.856,00	-	8,56	-	-	-	2,28

Tabella 78: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi Scuolabus

1.9.2.3. Mezzi raccolta Rifiuti

Come detto in precedenza la gestione dei rifiuti urbani e dei servizi d'igiene urbana nel comune di Grauno sono gestiti dalla società ASIA, quindi i dati relativi ai mezzi per la raccolta differenziata sono stati ottenuti dal documento di Dichiarazione Ambientale EMAS. Da tale documento risulta che nel 2007 per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, la produzione di anidride carbonica per abitante equivalente sia pari a 13,83 kgCO₂/ab.eq; considerando 162 abitanti equivalenti nel Comune di Grauno, in tale anno la quantità di CO₂ emessa dai mezzi per la raccolta differenziata è pari a 2,24 t CO₂.

- $$\text{Emissioni (tCO}_2\text{)} = \text{kgCO}_2 \text{ per abitante equivalente} \times \text{abitanti equivalenti}$$

$$= 13,83 \text{ kgCO}_2/\text{ab eq} \times 162 \text{ ab eq} = 2.240,46 \text{ kgCO}_2 = 2,24 \text{ tCO}_2$$

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Mezzi Raccolta Rifiuti	-	8,39		-	100%	2,24
TOTALE	-	8,39	-	-	-	2,24

Tabella 79: totale dei consumi energetici e delle emissioni dei mezzi per la raccolta dei rifiuti

1.9.2.4. Trasporto privato – commerciale

Per l'inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ del settore trasporto privato i dati necessari sono stati ricavati grazie al contributo della Motorizzazione Civile di Trento e attraverso le informazioni di vendita dei carburanti (GPL, benzina, gasolio) estratte dal Bollettino Petrolifero Nazionale. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo del parco veicolare privato-commerciale del Comune di Grauno.

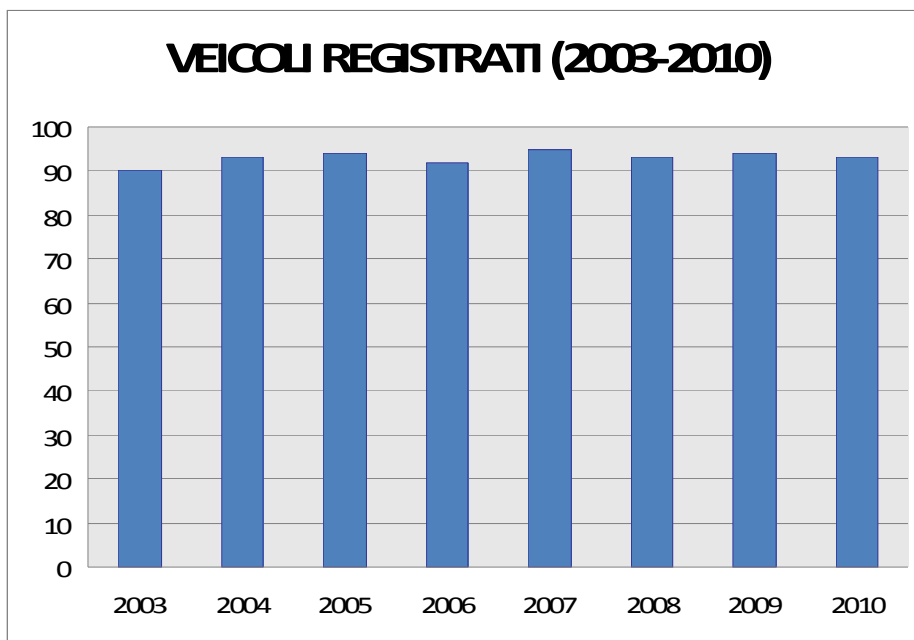


Figura 25: numero di veicoli registrati nel Comune di Grauno

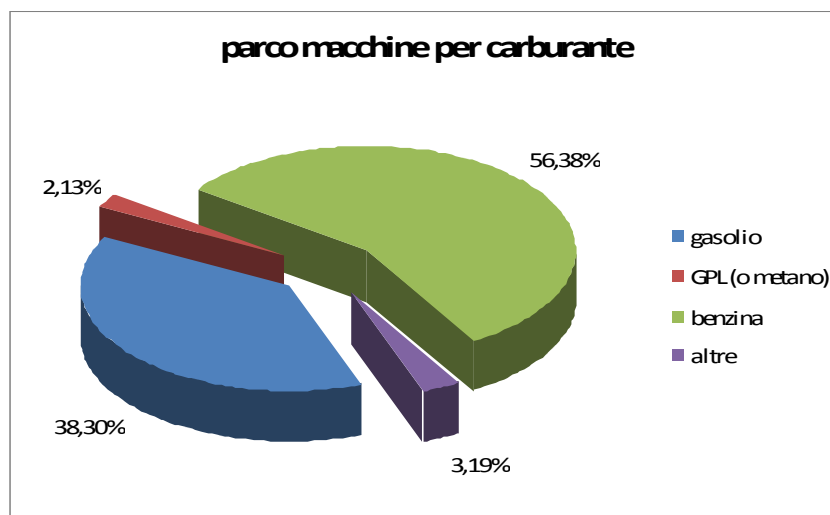


Figura 26: Suddivisione del parco macchine per carburante

Il calcolo dei consumi energetici e le rispettive emissioni di CO₂ sono riportate nella seguente tabella:

Carburante	Consumi energetici		Emissioni di CO ₂	
	Consumi combustibili fossili	Percentuale sul totale	Veicoli privati e commerciali	Percentuale sul totale
	[MWh/anno]	[%]	[t/anno]	[%]
Benzina	309,98	42,01%	77,19	40,53%
Gasolio	412,65	55,93%	110,18	57,86%
GPL (o Metano)	15,16	2,05%	3,06	1,61%
TOTALE	737,79	1,00	190,43	1,00

Tabella 80: quantità di combustibile consumato, consumi energetici ed emissioni per tipologia di veicolo

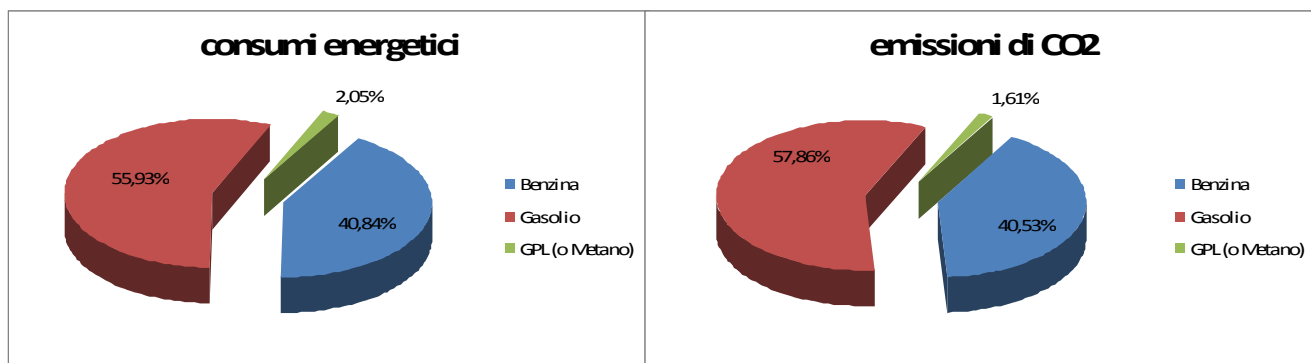


Figura 27: consumi energetici [MWh] (sinistra) ed emissioni [tCO₂] (destra) dei veicoli commerciali e privati

1.9.2.5. Quadro Riassuntivo trasporti

Categoria	Consumi energetici		Consumi energetici per combustibili			Emissioni di CO ₂
	Energia elettrica	Consumi combustibili fossili	Gas naturale	Benzina	Gasolio	
	[MWh/anno]	[MWh/anno]				[t/anno]
Flotta Comunale	-	19,95	-	0%	100%	5,33
Trasporto pubblico - Extraurbano	-	76,52	-	-	100%	20,43
Trasporto pubblico - Scolastico	-	8,56	-	-	100%	2,28
Trasporto privato	-	737,79	42%	56%	2%	190,43
Mezzi Raccolta Rifiuti Solidi Urbani	-	8,39	-	-	100%	2,24
TOTALE	0,00	851,21				220,71