

# Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)

*Comune di Villarbasse*



Approvato con deliberazione C.c. n.6 del 25/02/2015

## **Comune di Villarbanese**

### **Ufficio tecnico**

*Responsabili del progetto:*

*Geom. Pietro GENTILE – Responsabile Ufficio Tecnico Comunale*

*Geom. Fabrizio LUSSIANA – Istruttore Tecnico*

*Documento realizzato con il supporto tecnico scientifico della Città Metropolitana di Torino nell'ambito del progetto europeo SEAP\_Alps*



La Provincia di Torino, con DGP n. 125-4806/2010, ha aderito in qualità di Struttura di supporto all'iniziativa della Commissione Europea denominata Patto dei sindaci, che raccoglie i Comuni che intendono impegnarsi formalmente a redigere e attuare un piano di azione per lo sviluppo delle politiche energetiche.

La Città Metropolitana di Torino si pone come obiettivi:

- Favorire l'adesione di Comuni al Patto dei Sindaci, offrendo coordinamento e supporto nella fase di ratifica
- Assistere gli Enti locali nella redazione dei Piani d'Azione
- Supportare l'attuazione dei Piani d'Azione e organizzare iniziative di animazione locale per aumentare la conoscenza sul tema tra i cittadini
- Rendicontare periodicamente alla Commissione Europea i risultati raggiunti.

# SOMMARIO

<b>1</b>	<b>SINTESI DEL PAES</b> .....	<b>5</b>
1.1	L'ANALISI DEL BILANCIO ENERGETICO E DEL BILANCIO DELLE EMISSIONI .....	5
1.2	LA DEFINIZIONE DELLA BASE-LINE E DEL QUADRO DEGLI OBIETTIVI .....	6
1.3	LO SCENARIO TENDENZIALE "BUSINESS AS USUAL" - COSA ACCADREBBE SENZA L'ATTUAZIONE DEL PAES? .....	7
1.4	LO SCENARIO DEL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE - LE AZIONI PREVISTE .....	9
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>14</b>
2.1	LA REDAZIONE DEL PAES .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
2.1.1	<i>Il Bilancio energetico e l'Inventario delle emissioni</i> .....	17
2.1.2	<i>Gli scenari virtuosi</i> .....	18
2.1.3	<i>Le schede d'azione</i> .....	18
2.2	FINALITÀ E OBIETTIVI DEL PAES DI VILLARBASSE .....	18
2.2.1	<i>Le finalità del PAES di Villarbasse</i> .....	18
2.2.2	<i>Obiettivi di breve e di medio-lungo periodo</i> .....	18
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DEL COMUNE DI VILLARBASSE</b> .....	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE</b> .....	<b>25</b>
4.1	METODOLOGIA .....	25
4.2	I CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI .....	28
4.3	ANALISI DEI VETTORI ENERGETICI .....	31
4.4	ANALISI DEI SETTORI ENERGETICI .....	40
4.4.1	<i>La residenza</i> .....	41
4.4.2	<i>Il terziario</i> .....	43
4.4.3	<i>Il settore pubblico</i> .....	45
4.4.4	<i>I trasporti</i> .....	48
4.4.5	<i>L'industria</i> .....	50
4.4.6	<i>L'agricoltura</i> .....	52
4.5	LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA .....	54
<b>5</b>	<b>IL BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>LA DEFINIZIONE DELLA BEI (Baseline Emission Inventory – industria e agricoltura escluse)</b> .....	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>Il SEAP Template</b> .....	<b>64</b>
7.1	I CONSUMI FINALI DI ENERGIA E LE RELATIVE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> NELLA BASELINE (2000) ..	64
7.2	I CONSUMI FINALI DI ENERGIA E LE RELATIVE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> NEL 2011 (ULTIMO ANNO DISPONIBILE DELLA SERIE STORICA) .....	65
<b>8</b>	<b>IL PIANO D'AZIONE</b> .....	<b>66</b>
8.1	LA METODOLOGIA .....	66
8.2	LA COSTRUZIONE DEGLI SCENARI EVOLUTIVI "BUSINESS AS USUAL" .....	68
8.2.1	<i>Il settore residenziale</i> .....	69
8.2.2	<i>Il settore terziario</i> .....	71
8.2.3	<i>Il settore dei trasporti</i> .....	72
8.2.4	<i>L'evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nel trend "business as usual"</i> 73	



8.3	LA DEFINIZIONE DI SCENARI VIRTUOSI .....	74
8.4	LE SCHEDE D'AZIONE .....	76
8.4.1	<i>Sintesi delle azioni e risultati attesi</i> .....	76
8.4.2	<i>La costruzione del trend "PAES"</i> .....	78
8.4.3	<i>Le azioni previste</i> .....	86
8.4.4	<i>Il monitoraggio delle azioni inserite nel PAES</i> .....	114

## 1 SINTESI DEL PAES

### 1.1 L'analisi del bilancio energetico e del bilancio delle emissioni

Il Comune di Villarbasse nel 2011 ha fatto registrare un consumo energetico complessivo pari a 79,3 GWh. La quota maggiore si riferisce al settore residenziale, che percentualmente rappresenta circa il 47% del totale. Rispetto al 2000, se si escludono i settori industriale ed agricolo, si registra un lieve calo, pari al 2,3%. Si può notare inoltre una riduzione dei consumi pro capite nello stesso intervallo di tempo, -16,7%.

#### Consumi energetici complessivi e pro capite (industria e agricoltura esclusi)

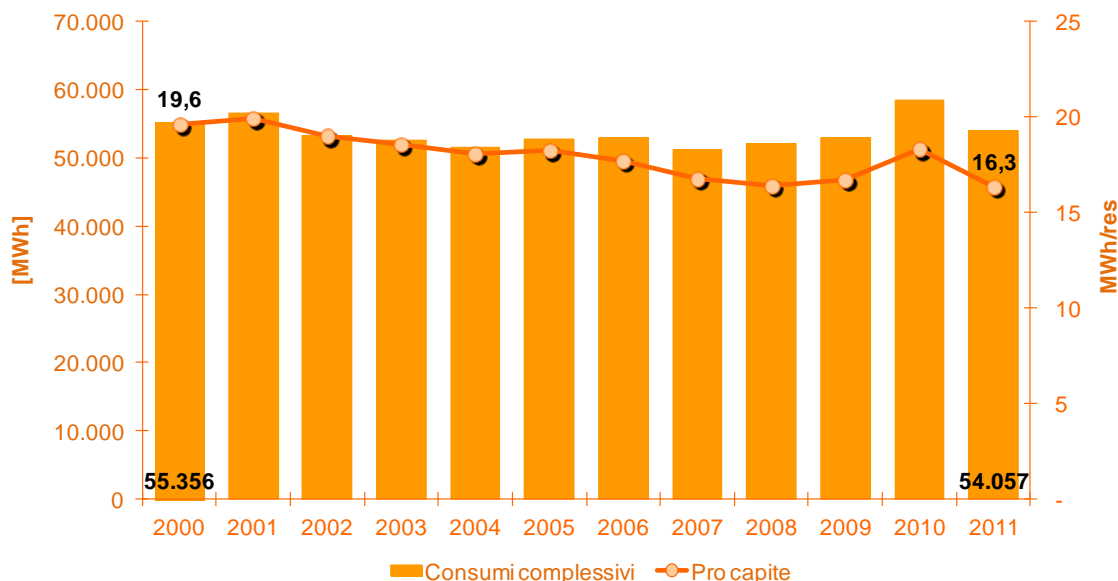


Figura 1 - I consumi energetici complessivi e pro capite (industria ed agricoltura esclusi)

Analizzando il trend delle emissioni di CO<sub>2</sub> ed escludendo nuovamente il settore industriale ed il settore agricolo, si osserva una riduzione delle emissioni assolute pari al 6,8% rispetto al primo anno della serie storica e un calo molto marcato delle emissioni pro capite nello stesso intervallo di tempo, -20,5%.

#### Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (industria e agricoltura esclusi)

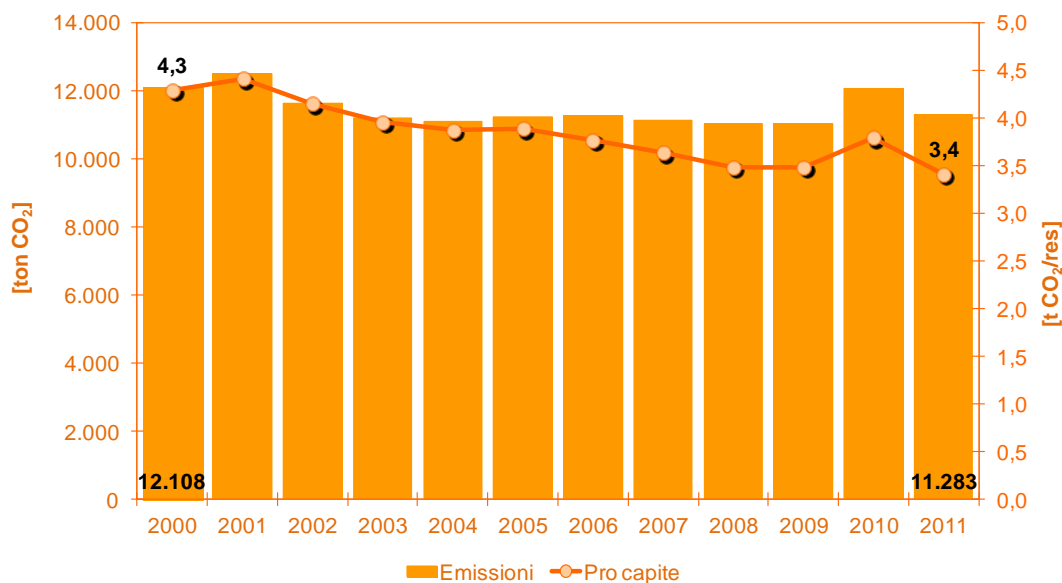


Figura 2 - Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (industria ed agricoltura esclusi)

## 1.2 La definizione della Base-line e del quadro degli obiettivi

Per il Comune di Villarbanese la BEI è stata fissata al 2000. Tale scelta vuole da un lato escludere dall'evoluzione delle emissioni le forti riduzioni (soprattutto nel settore dei trasporti) degli ultimi anni, in gran parte connesse alle difficoltà economiche derivanti dalla crisi finanziaria iniziata a fine 2006 e dall'altro dipende dalla disponibilità dei dati, completa ed esaustiva solo a partire da quell'anno.

Nella metodologia di definizione della BEI è possibile escludere il settore industriale ed il settore agricolo, poiché molto spesso l'amministrazione comunale ha scarsa capacità di incidere sulla riduzione delle emissioni in questi settori. In virtù di questa considerazione, per il Comune di Villarbanese, l'industria e l'agricoltura sono state quindi escluse dalla BEI.

Stando ai dati elaborati, nel 2000 le emissioni di CO<sub>2</sub> complessive attribuibili al territorio comunale di Villarbanese sono state pari a **12.108 tonnellate**.

In termini di ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si osserva immediatamente che le quote più consistenti spettano al settore residenziale, ai trasporti, ed al terziario privato, che contribuiscono rispettivamente con il 62%, 28% e 7% alle emissioni totali. Marginale ma comunque importante la quota del settore pubblico, che contribuisce per il 3% del totale.

Da tale analisi emerge chiaramente come l'amministrazione comunale di Villarbanese, per poter raggiungere gli obiettivi preposti, abbia l'obbligo di intervenire non solo sul proprio patrimonio (attraverso interventi diretti), ma per la gran parte su settori che non sono di propria diretta competenza (attraverso interventi di indiretti di stimolo, di formazione, di informazione, di apprendimento collettivo).

E' necessario pertanto promuovere azioni che agiscano sul patrimonio edilizio privato e che possano ridurre l'impatto ambientale determinato dalla mobilità commerciale e privata. Agire esclusivamente sul patrimonio pubblico non può essere sufficiente a raggiungere il limite di riduzione minimo del 20%.

Nel breve periodo, vale a dire in un arco temporale che varia da 1 a 3 anni, il Comune di Villarbanese si propone di attuare, sotto il profilo energetico - ambientale, una serie di interventi finalizzati a:

- ridurre la bolletta energetica del Comune consentendo di liberare risorse finanziarie per altri utilizzi nell'ambito della manutenzione / riqualificazione degli stabili comunali;
- promuovere l'innovazione per l'efficienza energetica della cittadinanza, contribuendo a ridurre la bolletta energetica dei residenti e proteggendo quindi, di fatto, il loro reddito nel tempo.

Gli obiettivi di carattere energetico – ambientale che il Comune di Villarbanese si prefigge di raggiungere in un orizzonte medio – lungo di tempo, intercorrente dai 4 ai 10 anni, sono funzionali allo sviluppo sostenibile del territorio comunale, alla salvaguardia della salute dei cittadini ed alla conservazione dell'ecosistema dell'area.

### 1.3 Lo scenario tendenziale “business as usual” - cosa accadrebbe senza l’attuazione del paes?

#### Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Business as usual)

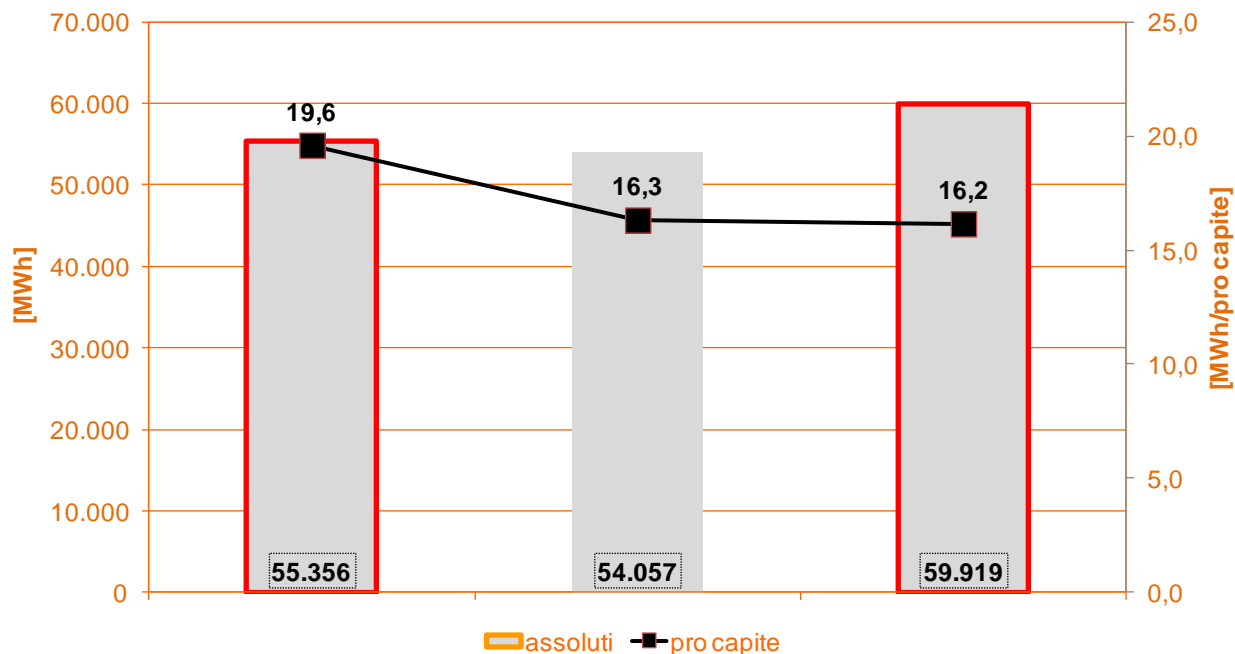


Figura 3 - L'evoluzione dei consumi complessivi nello scenario "Business as usual"

#### Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Business as usual)

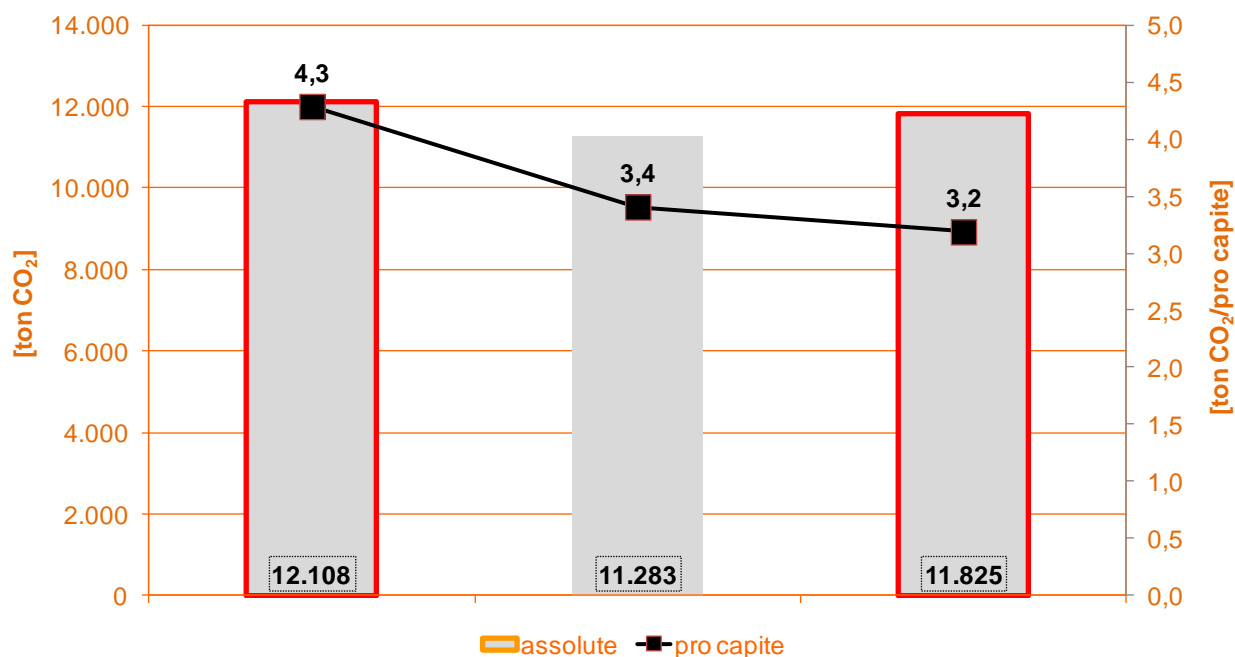


Figura 4 - L'evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> nello scenario "Business as usual"



La Figura 3 e la Figura 4 mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera nello scenario "Business as usual". Dall'analisi dei grafici si evidenzia una crescita sia dei consumi che delle emissioni di CO<sub>2</sub> tra il 2011 ed il 2020, che fa seguito ad un corrispondente calo di entrambe le variabili nel periodo precedente 2000 – 2011. Questa dinamica nello scenario "Business as usual" deriva principalmente dal marcato incremento della popolazione residente tra il 2011 ed il 2020. La crescita della popolazione incide sia sull'incremento delle unità abitative (nuove urbanizzazioni o riqualificazione del tessuto esistente), sia sull'incremento dei veicoli circolanti. Nel primo scenario, i valori di consumo di energia al 2020 saranno superiori ai valori fatti registrare nel 2000 mentre invece nel secondo si nota come le emissioni di CO<sub>2</sub> siano invece inferiori; entrambi però saranno rispettivamente superiori del 10% e del 5% ai valori del 2011, ultimo anno della serie storica.

*Questi scenari non considerano gli effetti di riduzione dei consumi e delle emissioni determinati dall'attuazione delle azioni inserite nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, volendo, viceversa, rappresentare sinteticamente l'evoluzione "naturale" cui il Comune di Villarbasse andrebbe incontro, nel caso in cui questo piano non fosse redatto ed implementato.*



## 1.4 Lo scenario del piano d'azione per l'energia sostenibile - Le azioni previste

Tabella 1- Le azioni inserite nel PAES

SETTORI	AZIONI	RIDUZIONE CONSUMI (MWh)	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (MWh)	RIDUZIONE EMISSIONI (t CO <sub>2</sub> )
RESIDENZA	Azione R1 - Ristrutturazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali, applicazione dell'allegato energetico e sostituzione dei vettori energetici	433	-	1.763
	Azione R2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali	-	784	232
TERZIARIO	Azione T1 - Ristrutturazione e riqualificazione energetica degli edifici terziari, applicazione dell'allegato energetico e sostituzione dei vettori energetici	Incremento rispetto alla BEI	-	Incremento rispetto alla BEI
	Azione T2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici terziari	-	342	151
PUBBLICO	Azione P1 - Efficienza energetica e fonti rinnovabili negli edifici pubblici	184	168	110
	Azione P2 - Efficientamento ed ottimizzazione dell'illuminazione pubblica	128	-	61
TRASPORTI	Azione TR1 - Svecchiamento/ rinnovo del parco veicolare privato e pubblico	2.351	-	595
	Azione TR2 - Promozione della mobilità sostenibile	1.082	-	280
PRODUZIONE E/O DISTRIBUZIONE ENERGIA	Azione PE1 - Valutazione del potenziale del mini-idroelettrico e della geotermia a bassa entalpia	-	n.d.	nd.
COMUNICAZIONE/PARTECIPAZIONE	Azione G - Gestione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile	Effetto indiretto sulle altre azioni		
		<b>2.407</b>	<b>1.294</b>	<b>2.534</b>

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a **2.534 tonnellate** rispetto all'anno base di riferimento. In relazione al limite minimo definito dall'iniziativa del Patto dei Sindaci, la riduzione prevista per il Comune di Villarbasse, rispetto all'anno BEI, risulta essere pari al **20,9%**. Per il settore terziario non si riscontra alcuna riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno base di riferimento, il 2000. Questo non significa che le azioni incluse nel documento e di seguito descritte non abbiano alcuna efficacia, bensì che il trend tendenziale di crescita dei consumi (legato da un lato alle dinamiche insediative e dall'altro al crescente uso di energia elettrica nel settore) superi in termini assoluti la riduzione determinata dall'applicazione del PAES. Per riassumere questo concetto, si registra una riduzione delle emissioni nel trend PAES (attuazione del PAES) rispetto al trend tendenziale, di circa 432 ton CO<sub>2</sub>.

Scenari a confronto: il trend "Business as usual" e l'attuazione del PAES

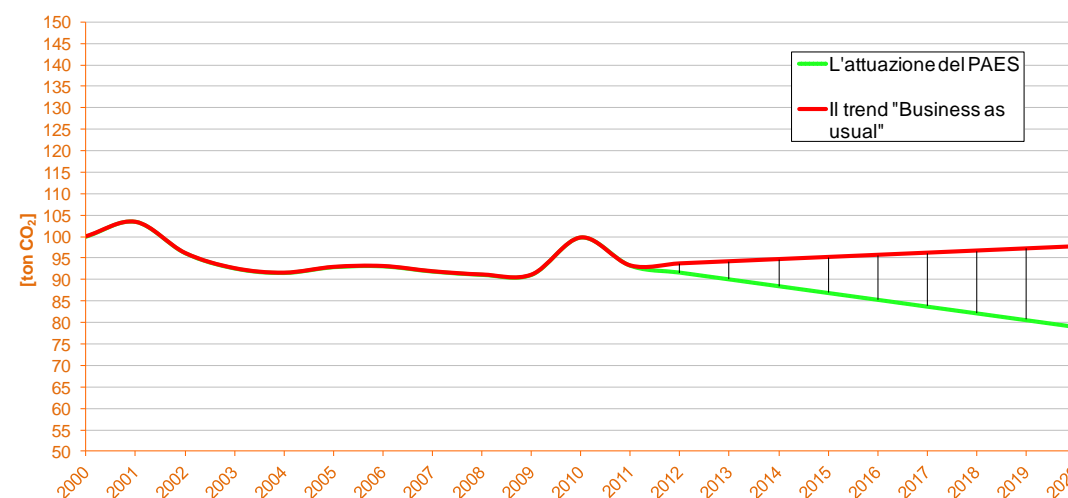


Figura 5 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni in relazione all'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci

## Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

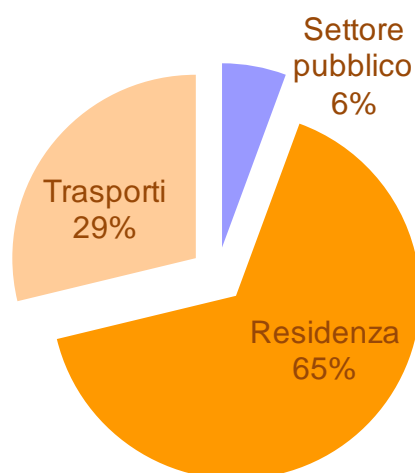


Figura 6- Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020

Tabella 2- Sintesi degli obiettivi del PAES

<b>Baseline 2000 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>12.108</b>
<b>Ob.minimo 2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>9.686</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>11.283</b>
<b>Rid.minima 2012-2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>1.597</b>
<b>Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>11.825</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO<sub>2</sub>) rispetto al trend BAU</b>	<b>2.252</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO<sub>2</sub>) rispetto alla BEI</b>	<b>2.534</b>
<b>Emissioni 2020 - Obiettivo PAES (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>9.574</b>
<b>Obiettivo PAES (%)</b>	<b>-20,9%</b>

Il settore che contribuisce maggiormente alla riduzione delle emissioni è la residenza. La riduzione, in questo caso, è strettamente connessa ai vincoli definiti nell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale, che incidono sulla riduzione dei consumi di energia termica sia in caso di ristrutturazione di edifici esistenti, sia in caso di nuova costruzione. Il Comune prevede infatti di dotarsi di questo strumento nel corso del 2015. Importante, tuttavia, è anche il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, ed in particolare del solare termico, della biomassa e del fotovoltaico, che determinano pesanti riduzioni dei fattori di emissione associati al settore. Decisivo anche il contributo determinato dall'efficientamento degli apparecchi elettrici, favorito principalmente dalle politiche europee di etichettatura degli elettrodomestici.

Importante anche il settore dei trasporti, che ricopre una posizione dominante nel raggiungere l'obiettivo al 2020. Gran parte della riduzione è dovuta al miglioramento dell'efficienza energetica del parco circolante, sia di proprietà dei cittadini, sia relativamente alla flotta pubblica. Il Comune di Villarbasse ha inoltre focalizzato l'attenzione sulla promozione della mobilità sostenibile, d'un lato spingendo per la creazione di reti ciclabili (soprattutto nell'ambito della Corona Verde) e dall'altro favorendo la mobilità pedonale in ambito scolastico (sperimentazione del servizio di pedibus) e tentando l'esperienza del servizio di trasporto pubblico a chiamata (in fase di pre-valutazione).

Ovviamente il settore pubblico è a carico completo dell'amministrazione comunale. Le azioni prevedono la riqualificazione energetica di molti edifici pubblici, utilizzando fondi europei per la predisposizione dei capitolati e del bando e affidando la realizzazione degli interventi a società private, ESCo, che remunerano il proprio investimento attraverso il risparmio generato nella bolletta energetica. L'amministrazione ha intenzione tuttavia di incidere pesantemente sulla riduzione dei consumi dell'illuminazione pubblica grazie al miglioramento dell'efficienza dei singoli punti luce e sulla produzione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico e solare termico) installate sulle coperture degli edifici pubblici. Tutti gli interventi nel pubblico rientrano nell'ambito della candidatura al fondo ELENA.

Il settore terziario evolverà infine autonomamente verso un progressivo aumento dei consumi e delle emissioni, come emerso in precedenza, nonostante le attività di comunicazione e di regolamentazione edilizia che verranno attivate dal Comune di Villarbasse, che comunque serviranno da stimolo a ribaltare nel lungo periodo tale evoluzione.

Un interessante focus verrà sviluppato dal Comune su alcune fonti rinnovabili di particolare interesse per il territorio: il mini e micro-idroelettrico e la geotermia a bassa entalpia. Il Comune prevede l'avvio di alcune analisi preliminari delle potenzialità delle due fonti, con un maggior dettaglio per lo sfruttamento dei piccoli salti garantiti dall'orografia comunale.

### L'evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nello scenario PAES

I due grafici riportati mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera nello scenario "PAES". Considerando l'evoluzione dei consumi senza attuazione del PAES si nota un loro incremento rispetto all'anno base di riferimento, principalmente causato dalle dinamiche demografiche di crescita molto accentuata della popolazione residente. In termini di emissioni e nuovamente senza considerare l'attuazione del PAES, l'impatto della sostituzione dei vettori energetici (scenario tendenziale) comporta una crescita rispetto al 2011, ma un lieve calo rispetto al 2000. Considerando viceversa lo scenario PAES e quindi valutando l'impatto delle azioni sui consumi e le emissioni (parte verde dell'istogramma), si denota un netto miglioramento della situazione globale: i consumi rimangono pressoché stazionari (le azioni del PAES controbilanciano la crescita dei consumi frutto delle dinamiche insediative), mentre le emissioni subiscono un calo, attorno al 20% rispetto all'anno base di riferimento.

### **Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)**

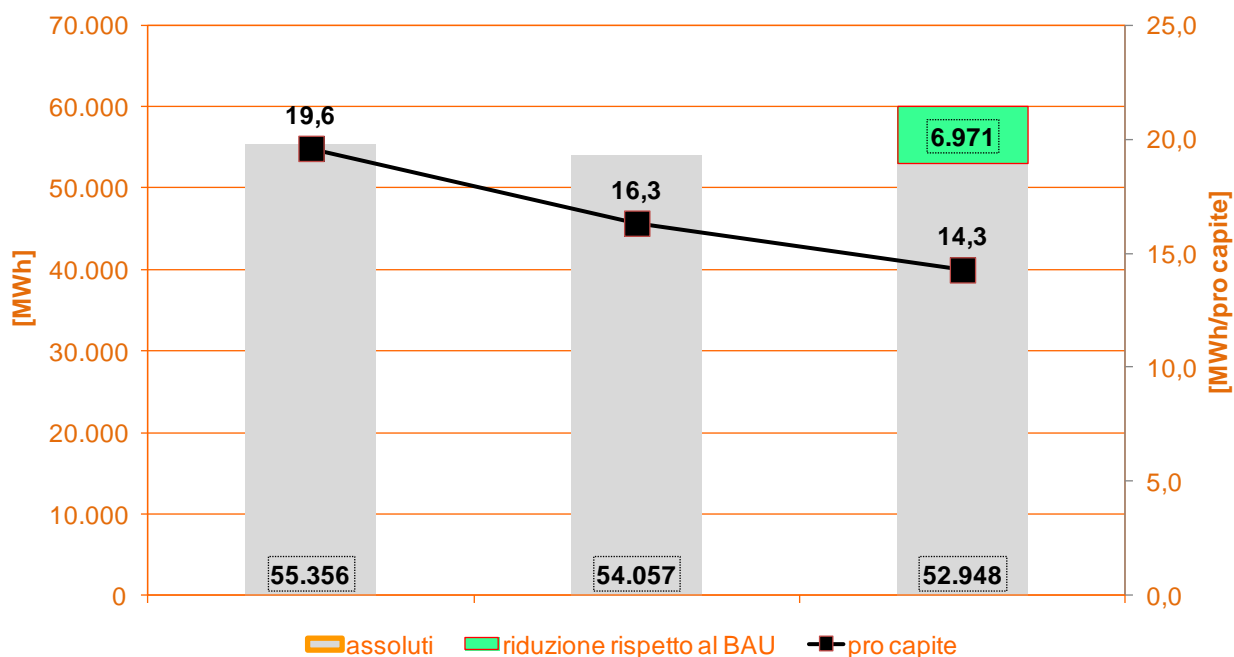


Figura 7 - Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

## Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Scenario PAES)

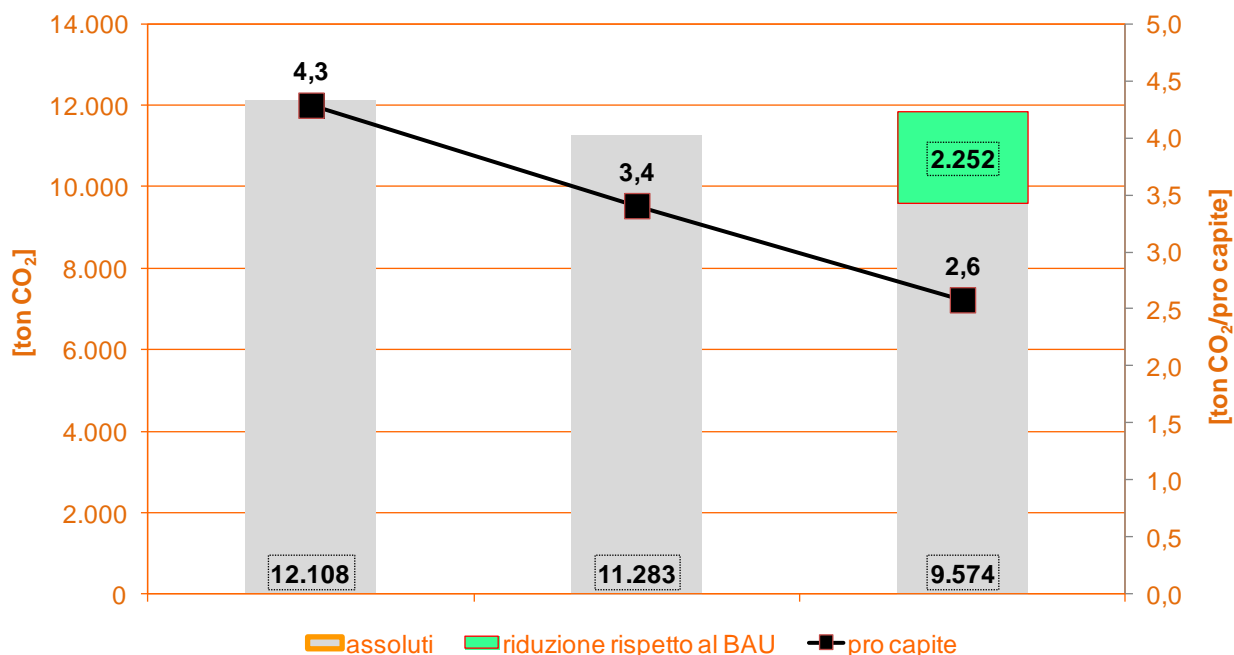


Figura 8 - Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Scenario PAES)

Per concludere, si riporta un riepilogo dell'andamento delle emissioni nel "Trend BAU" e nel "Trend PAES". Nelle colonne in grigio vengono riportate le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore d'attività, rappresentative del primo (2000) ed ultimo anno (2011) della serie storica; si tratta in questo caso di dati effettivi. La colonna arancione e la verde identificano viceversa le previsioni al 2020, nel primo caso evidenziando il trend tendenziale (BAU) e nel secondo il trend auspicato (PAES), sottolineando l'importanza dell'attuazione delle azioni inserite in questo documento.

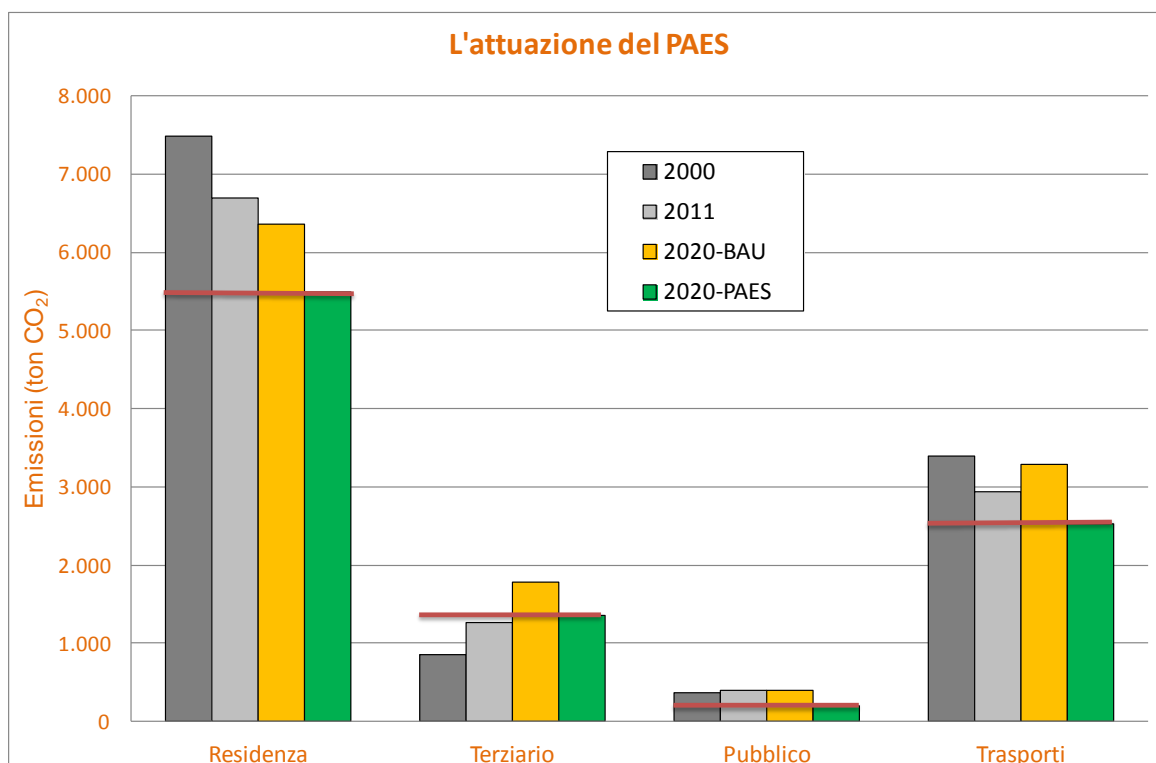


Figura 9 - Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni

Dalla tabella successiva si nota come la differenza delle emissioni al 2020 tra il trend BAU e il trend PAES (colonna di sinistra) sia molto diversa da quella tra l'anno base e il trend PAES (colonna di destra), che rappresenta l'andamento di riferimento per il calcolo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Infatti, nella colonna di destra, si vede come il settore residenziale rappresenti il 66% della riduzione complessiva; viceversa, analizzando la colonna di sinistra, si nota come il contributo della residenza diminuisca in termini percentuali, mentre il terziario, i trasporti e il pubblico incrementano la loro importanza. Il trend BAU-PAES fa quindi emergere l'efficacia delle azioni previste in sede di PAES.

Tabella 3 - Il confronto tra trend tendenziale e trend PAES

	BAU - PAES			2000 - PAES		
	Δ Ton CO2	Andamento	Peso sul totale	Δ Ton CO2	Andamento	Peso sul totale
Residenza	856	-13%	38%	1.995	-27%	66%
Terziario	432	-24%	19%	-	-	-
Pubblico	197	-50%	9%	171	-46%	6%
Trasporti	766	-23%	34%	875	-26%	29%
Prod. Energia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

## 2 INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi anni le problematiche relative alla gestione delle risorse energetiche stanno assumendo una posizione centrale nel contesto dello sviluppo sostenibile: sia perché l'energia è una componente essenziale dello sviluppo economico, sia perché i sistemi di produzione energetica risultano i principali responsabili delle emissioni di gas climalteranti. Come diretta conseguenza di ciò, l'andamento delle emissioni dei principali gas serra è, da tempo, considerato uno degli indicatori più importanti per monitorare l'impatto ambientale di un sistema energetico territoriale (a livello globale, nazionale, regionale e locale).

Per queste ragioni, in generale, vi è consenso sull'opportunità di dirigersi verso un sistema energetico più sostenibile, rispetto agli standard attuali, attraverso tre principali direzioni di attività:

1. maggiore efficienza e razionalizzazione dei consumi;
2. modalità innovative, più pulite e più efficienti di produzione e trasformazione dell'energia;
3. ricorso sempre più ampio alla produzione di energia da fonte rinnovabile.

La spinta verso modelli di sostenibilità nella gestione energetica si contestualizza in una fase in cui lo stesso modo di costruire politiche energetiche si sta evolvendo sia a livello internazionale che ai vari livelli governativi sotto ordinati.

In questo contesto si inserisce la strategia integrata in materia di energia e cambiamenti climatici adottata definitivamente dal Parlamento europeo e dai vari stati membri il 6 aprile 2009 e che fissa obiettivi ambiziosi al 2020 con l'intento di indirizzare l'Europa verso un futuro sostenibile basato su un'economia a basso contenuto di carbonio ed elevata efficienza energetica.

Le scelte della Commissione europea si declinano in tre principali obiettivi al 2020:

- ridurre i gas serra del 20% rispetto ai valori del 1990;
- ridurre i consumi energetici del 20% attraverso un incremento dell'efficienza energetica, rispetto all'andamento tendenziale;
- soddisfare il 20% del fabbisogno di energia degli usi finali del 2020 con fonti rinnovabili.

L'Europa declina quest'ultimo obiettivo a livello nazionale, assegnando ai vari stati membri una quota di energia obiettivo, prodotta da fonte rinnovabile e calcolata sul consumo finale di energia al 2020. La quota identificata per l'Italia è pari al 17%, contro il 5,2% calcolato come stato di fatto al 2005. L'11 giugno 2010 l'Italia ha adottato un "Piano Nazionale d'Azione per le rinnovabili" che contiene le modalità che s'intendono perseguire per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020.

Gli stringenti obiettivi di Bruxelles pianificano un capovolgimento degli assetti energetici internazionali contemplando per gli stati membri dell'Unione Europea la necessità di una crescente "dipendenza" dalle fonti rinnovabili e obbligando ad una profonda ristrutturazione delle politiche nazionali e locali nella direzione di un modello di generazione distribuita che modifichi profondamente anche il rapporto fra energia, territorio, natura e assetti urbani.

Oltre ad essere un'importante componente di politica ambientale, l'economia a basso contenuto di carbonio diventa soprattutto un obiettivo di politica industriale e sviluppo economico, in cui l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili e i sistemi di cattura delle emissioni di CO<sub>2</sub> sono viste come un elemento di competitività sul mercato globale e un elemento su cui puntare per mantenere elevati livelli di occupazione locale.

Un passaggio epocale deve essere fatto anche nelle modalità con cui si pensa al sistema energetico di un territorio. Non bisogna limitarsi a obiettivi legati ai MW installati, bensì bisogna pensare a un sistema in cui le città diventino al tempo stesso consumatori e produttori di energia e che, inoltre, il fabbisogno energetico, ridotto al minimo, sia soddisfatto da calore ed elettricità prodotti da impianti alimentati con fonti rinnovabili, integrati con sistemi cogenerativi e reti di teleriscaldamento. E' necessario definire strategie che a livello locale integrino le rinnovabili nel tessuto urbano, industriale e agricolo.

In questo senso è strategica la riconversione del settore delle costruzioni per ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas serra: occorre unire programmi di riqualificazione dell'edificato



esistente e requisiti cogenti per il nuovo, rivolti ad una diffusione di fonti rinnovabili sugli edifici capaci di soddisfare parte del fabbisogno delle utenze, decrementandone la bolletta energetica. E' evidente la portata in termini di opportunità occupazionali e vantaggi dal punto di vista paesistico di questo nuovo modo di pensare il rapporto fra energia e territorio.

È necessario per i Comuni valutare attraverso quali azioni e strumenti le funzioni di un Ente Locale possono esplicitarsi e dimostrarsi incisive nel momento in cui si definiscono le scelte in campo energetico sul proprio territorio.

In questo contesto si inserisce l'iniziativa "Patto dei sindaci" promossa dalla Commissione Europea e mirata a coinvolgere le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Questa iniziativa, di tipo volontario, impegna le città aderenti a predisporre piani d'azione (PAES – Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile) finalizzati a ridurre del 20% e oltre le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche locali che migliorino l'efficienza energetica, aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

La redazione del PAES si pone dunque come obiettivo generale quello di individuare il mix ottimale di azioni e strumenti in grado di garantire lo sviluppo di un sistema energetico efficiente e sostenibile che:

- dia priorità al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili come mezzi per la riduzione dei fabbisogni energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- risulti coerente con le principali peculiarità socio-economiche e territoriali locali.

Il PAES si basa su un approccio integrato in grado di mettere in evidenza la necessità di progettare le attività sul lato dell'offerta di energia in funzione della domanda presente e futura, dopo aver dato a quest'ultima una forma di razionalità che ne riduca la dimensione.

Le attività messe in atto per la redazione dei PAES seguono le linee guida preparate dal Joint Research Centre (J.R.C.) per conto della Commissione Europea.

Le linee d'azione contenute riguardano, in coerenza con le indicazioni della pianificazione sovraordinata, sia la domanda che l'offerta di energia a livello locale.

L'obiettivo del Piano, se da un lato è quello di permettere un risparmio consistente dei consumi energetici a lungo termine attraverso attività di efficientamento e di incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili, dall'altro vuole sottolineare la necessità di superare le fasi caratterizzate da azioni sporadiche e disomogenee per passare ad una miglior programmazione, anche multi settoriale. Questo obiettivo, che potrebbe apparire secondario, diventa principale se si considera che l'evoluzione naturale del sistema energetico va verso livelli sempre maggiori di consumo ed emissione. Occorre quindi, non solo programmare le azioni da attuare, ma anche coinvolgere il maggior numero di attori possibili sul territorio e definire strategie e politiche d'azione integrate ed intersettoriali.

In questo senso è importante che i futuri strumenti di pianificazione settoriale risultino coerenti con le indicazioni contenute in questo documento programmatico: Piani per il traffico, Piani per la Mobilità, Strumenti Urbanistici e Regolamenti edilizi devono definire strategie e scelte coerenti con i principi declinati in questo documento e devono monitorare la qualità delle scelte messe in atto, anche in base alla loro qualità ambientale e di utilizzo dell'energia. E' importante che siano considerati nuovi indicatori nella valutazione dei documenti di piano che tengano conto, ad esempio della mobilità indotta nelle nuove lottizzazioni e che, contemporaneamente, permettano di definire meccanismi di compensazione o riduzione della stessa.

Un ruolo fondamentale nell'attuazione delle politiche energetiche appartiene al Comune, che può essere considerato:

- ente pubblico proprietario e gestore di un patrimonio proprio (edifici, veicoli, illuminazione);

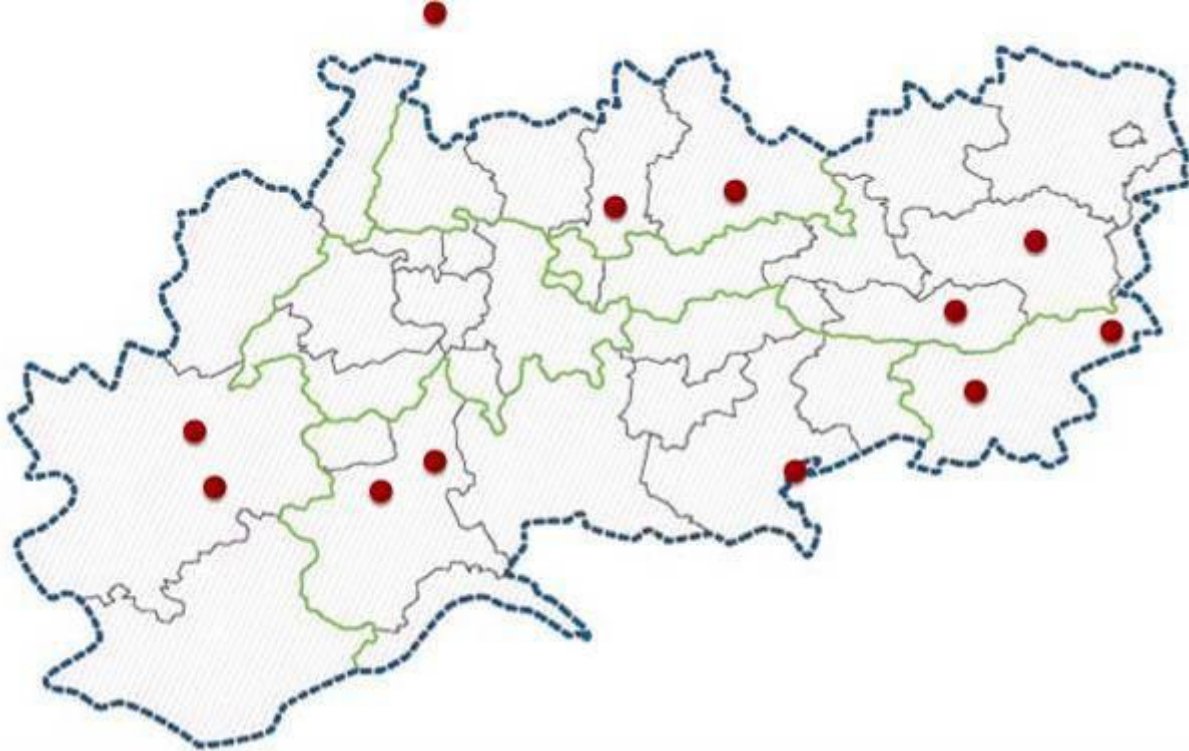
- ente pubblico pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esso insistono;
- ente pubblico promotore, coordinatore e partner di iniziative informative ed incentivanti su larga scala.

Con propria deliberazione C.C. n.13 del 22 aprile 2014, il Comune di Villarbanese ha aderito al Patto dei Sindaci, che raccoglie i Comuni intenzionati ad impegnarsi in maniera forte per redigere ed attuare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

## 2.1 La redazione del PAES nel quadro del progetto SEAP\_Alps

### 2.1.1 L'ambito di cooperazione territoriale ed i partner progettuali

Il progetto SEAP\_Alps è supportato e implementato da 12 partner provenienti da cinque nazioni situate nelle zona alpina. Il partner leader è la Provincia di Torino. La partnership del progetto è costituita da autorità Locali e regionali, agenzie per l'energia e lo sviluppo e ONG. L'area di cooperazione del **Programma Spazio Alpino** comprende il cuore dell'area alpina in senso geografico, le colline pedemontane e le pianure circostanti che formano la "cintura peri-alpina", una piccola parte dell'area costiera mediterranea comprendente l'Adriatico e parte delle valli dei grandi fiumi Danubio, Po, Adige, Rodano e Reno. In rosso i partner del progetto.



### 2.1.2 Gli obiettivi del progetto

- La pianificazione energetica a livello locale

L'obiettivo principale del progetto è promuovere la pianificazione dell'energia sostenibile a livello locale condividendo una metodologia comune a tutti i Partner. Ciò è essenziale per affrontare il cambiamento climatico, di cui l'utilizzo dell'energia è il primo responsabile. La pianificazione energetica consiste nel definire un quadro conoscitivo di riferimento (sia in relazione agli impatti del cambiamento climatico che ai consumi energetici del territorio), in base al quale identificare degli obiettivi di lungo periodo e delle azioni funzionali al raggiungimento di tali obiettivi. Le azioni devono essere strutturate in funzione delle caratteristiche ambientali, sociali ed economiche del territorio di riferimento e devono convergere all'interno di una vision, ovvero di un'idea di sviluppo,



che provenga sia dai decisori politici ma anche dagli stakeholders del territorio, attraverso un processo partecipativo.

- I concetti di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

Le autorità locali hanno un ruolo chiave nel processo di mitigazione ma, come generalmente noto, la mitigazione non è sufficiente in quanto il cambiamento climatico è già in atto. Pertanto, devono essere prese in considerazione anche misure di adattamento. È dunque essenziale approcciarsi al processo di pianificazione energetica considerando entrambe le opzioni (mitigazione e adattamento). Seguendo questo principio, all'interno del progetto SEAP\_Alps è stata creata, promossa e implementata una metodologia ad hoc per delineare i Piani di Azione per l'Energia Sostenibile nell'Area Spazio Alpino, applicata in questo caso per il PAES del Comune di Alpignano.

- La formazione del personale e degli stakeholders sul tema dell'adattamento

Durante il progetto, i partner partecipanti al progetto miglioreranno le proprie abilità grazie a un processo di capacity building in grado di potenziare la loro efficacia nel supportare le Autorità Locali. La formazione diventa indispensabile nell'ambito del progetto SEAP\_Alps, per garantire un'adeguata conoscenza del tema, ma soprattutto per fornire ai tecnici comunali ed agli stakeholders del territorio gli strumenti necessari ad interpretare gli effetti del cambiamento climatico, le dinamiche in atto e le possibili strategie di intervento da attuarsi a livello locale.

### 2.1.3 La redazione del PAES

Al fine di redigere il PAES il Comune di Villarbasse, con il supporto tecnico-scientifico della Provincia di Torino, ha provveduto:

- ad effettuare l'analisi energetico - ambientale del territorio e delle attività che hanno luogo su di esso, tramite la messa a punto di un bilancio energetico e la predisposizione di un inventario delle emissioni di gas serra;
- a valutare le possibilità di intervento in chiave di riduzione dei consumi energetici finali, nei diversi comparti di consumo, e di incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili o altre fonti a basso impatto ambientale. In questa cornice s'inserisce la costruzione di possibili scenari di evoluzione del sistema energetico locale;
- a definire la parte propositiva del PAES attraverso:
  - l'individuazione degli obiettivi al 2020 di riduzione delle emissioni climalteranti e delle linee strategiche atte a conseguirle;
  - l'elenco delle azioni da intraprendere definendo diversi livelli di priorità;
  - identificazione e analisi degli strumenti più idonei per realizzare gli interventi;
  - quantificazione del contributo che ciascuna azione potrà fornire al raggiungimento degli obiettivi sopra identificati.

### 2.1.4 Il Bilancio energetico e l'Inventario delle emissioni

Il PAES è formato da due parti distinte. La prima è dedicata alla ricostruzione della base di partenza (baseline) relativa al sistema energetico locale. Questa elaborazione costituisce un prerequisito essenziale per la pianificazione energetica, poiché non si limita a fotografare lo stato di fatto, ma fornisce strumenti analitici ed interpretativi del territorio comunale sotto il profilo energetico e delle sue possibili evoluzioni.

Il Bilancio energetico del Comune di Villarbasse permette dunque:

- di valutare l'efficienza energetica del sistema;
- di evidenziare le tendenze in atto, supportando delle previsioni di periodo medio-breve;
- di individuare i settori strategici di intervento.

Il primo passo per la messa a punto del Bilancio energetico del Comune di Villarbasse consiste nella costruzione di una banca-dati relativa ai consumi dei diversi vettori energetici (elettricità, calore, gas naturale, GPL, olio combustibile, gasolio, benzina, biomassa, solare termico), visti

isolatamente oppure incrociati con i settori di impiego finale (residenziale, terziario, industria, agricoltura, trasporti, settore pubblico).

### 2.1.5 Gli scenari virtuosi

La seconda parte del PAES, che muove appunto dai risultati del sistema energetico, sviluppa una ricognizione delle risorse disponibili a livello locale, sia sul lato dell'offerta di fonti energetiche direttamente impiegabili, sia sul lato dei margini di risparmio energetico nei diversi settori di attività. Ciò allo scopo di identificare e quantificare scenari alternativi virtuosi, raggiungibili mediante l'assunzione di idonee iniziative. Sotto questo profilo, il Comune può svolgere un triplice ruolo di ente gestore di un patrimonio (edifici pubblici, illuminazione pubblica, flotta veicolare), di promotore di iniziative da parte dei cittadini e degli stakeholders del territorio, nonché di regolatore, principalmente attraverso gli strumenti di pianificazione urbanistica.

### 2.1.6 Le schede d'azione

Alle schede d'azione viene affidata la definizione il più possibile operativa e coerente degli interventi che discendono tanto dal Bilancio energetico, quanto dalla estrapolazione di scenari virtuosi riferiti al territorio cittadino. Gli ambiti d'intervento toccati nel PAES comprendono:

- il settore civile termico ed elettrico (residenziale e terziario);
- il settore pubblico (parco edilizio pubblico, illuminazione e flotta veicolare pubblica), particolarmente alla luce delle risultanze emerse in sede di Bilancio energetico e di Inventario delle emissioni ;
- la mobilità privata;
- la diffusione delle fonti rinnovabili;
- l'adeguamento della propria struttura tecnica.

## 2.2 Finalità e obiettivi del PAES di Villarbasse

### 2.2.1 Le finalità del PAES di Villarbasse

Il Piano d'azione sull'Energia sostenibile del Comune di Villarbasse (PAES) è uno strumento operativo per il coordinamento generale degli uffici e rappresenta un documento di supporto e di indirizzo dell'azione amministrativa laddove devono essere compiute delle scelte che possono incidere sulla qualità dell'ambiente e della vita dei cittadini.

Dal punto di vista della comunicazione il PAES assolve alla funzione di stimolo, di informazione e di apprendimento collettivo e per questo è opportuno informare i cittadini della sua adozione da parte dell'Amministrazione comunale e delle possibilità che esso ha di incidere efficacemente sulla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello locale grazie alle misure e agli interventi delle schede d'azione che vedono anche il coinvolgimento dei cittadini in qualità di utenti e beneficiari.

### 2.2.2 Obiettivi di breve e di medio-lungo periodo

Alla luce della conoscenza acquisita sulla situazione dei consumi energetici del Comune di Villarbasse è evidente che i settori più "energivori" e quindi con maggior peso in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> sono quello residenziale e dei trasporti.

Tenuto conto che la crescita della popolazione incide sull'incremento delle unità abitative (nuove urbanizzazioni o riqualificazione del tessuto esistente) e dei veicoli circolanti, nel breve periodo, cioè in un arco temporale variabile tra 1 e 3 anni, verranno promosse azioni che andranno ad agire sul patrimonio edilizio privato incentivandole sia attraverso prescrizioni che forme di premialità (Allegato energetico al Regolamento Edilizio Comunale). Per le attività terziarie, invece, le azioni possibili saranno rivolte a regolamentare il settore edilizio esistente valutando le opportunità di



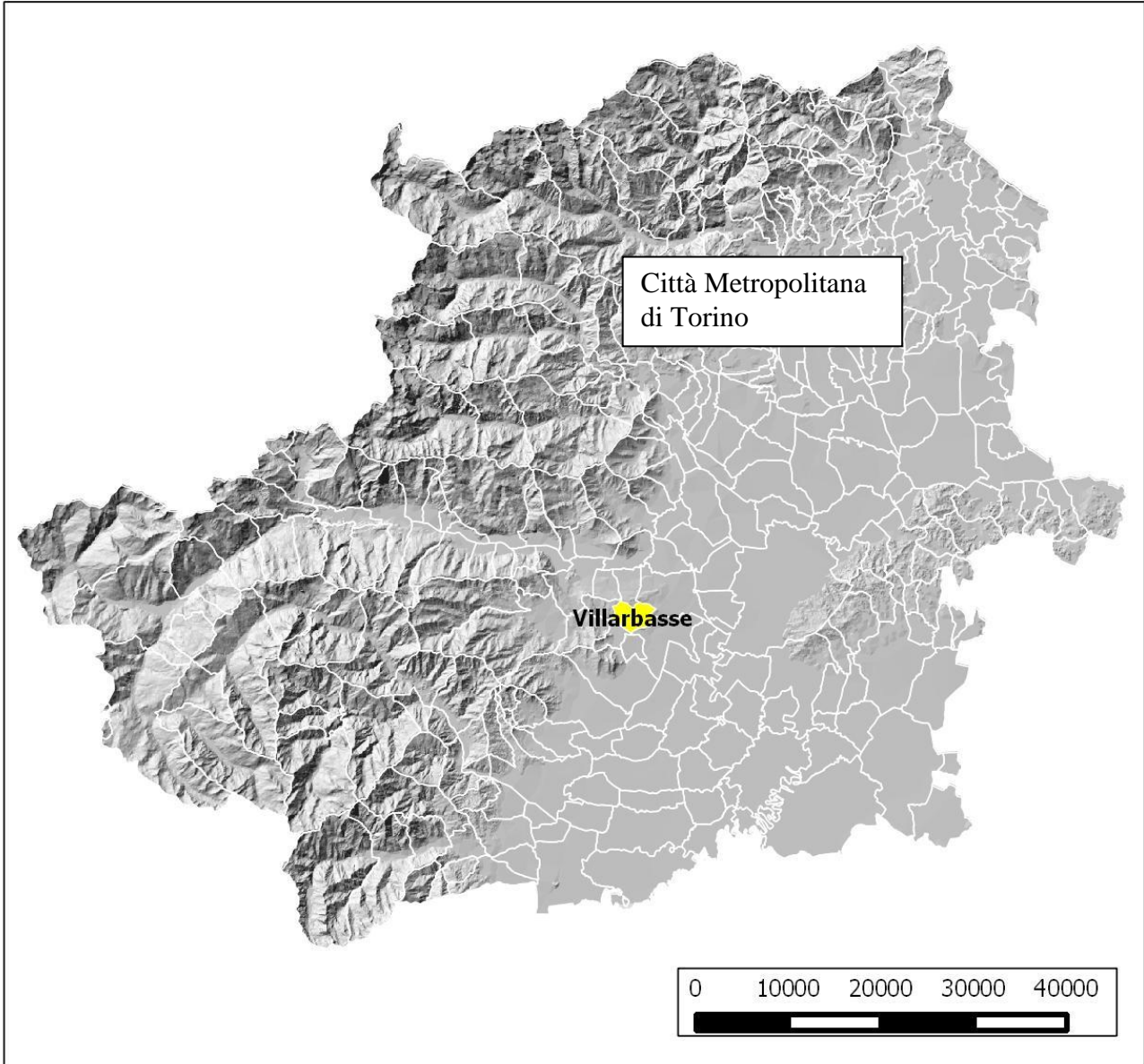
creare efficienza su possibili nuovi “Distretti di trasformazione urbanistica”, sia per la conformazione spaziale degli stessi, sia per il dettaglio con cui sono analizzati a livello di Piano urbanistico.

Nell’ambito dei Trasporti oltre alla progressiva sostituzione della flotta pubblica con automezzi meno inquinanti, il Comune di Villarbasse intende promuovere e sensibilizzare i cittadini alla mobilità sostenibile, d'un lato spingendo per la creazione e il completamento delle reti ciclabili (soprattutto nell'ambito del Progetto Corona Verde) dall'altro, favorendo la mobilità pedonale in ambito scolastico (sperimentazione del servizio di piedibus) e tentando l'esperienza del servizio di trasporto pubblico a chiamata (in fase di pre-valutazione).

Considerando un orizzonte temporale di medio e lungo termine gli obiettivi che l’Amministrazione comunale persegue sono funzionali allo sviluppo sostenibile del territorio comunale e all’acquisizione graduale, da parte dei cittadini, di una maggiore sensibilità “ambientale” consapevoli che la salvaguardia della salute e della qualità di vita dipendono anche dalle scelte individuali perpetrate nel tempo.

### 3 INQUADRAMENTO GENERALE DEL COMUNE DI VILLARBASSE

#### Inquadramento territoriale del Comune di Villarbasse



### Evoluzione delle popolazione residente

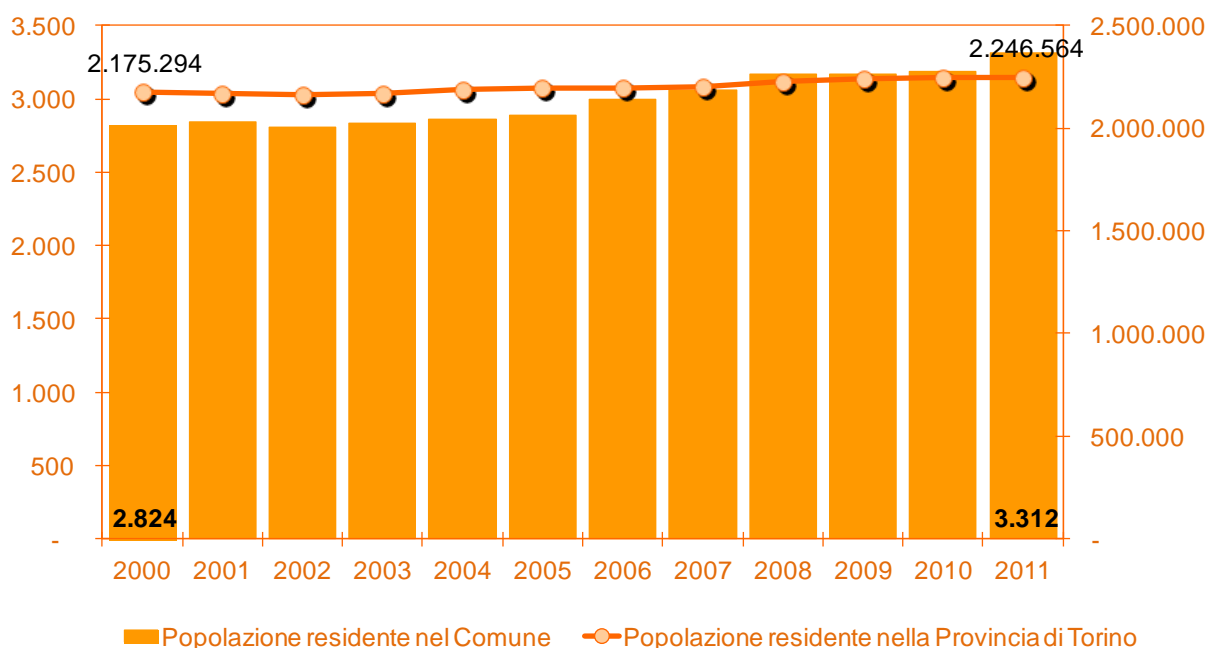


Figura 10 - Evoluzione della popolazione residente dal 2000 al 2011 (fonte: Istat)

### Evoluzione della composizione delle famiglie

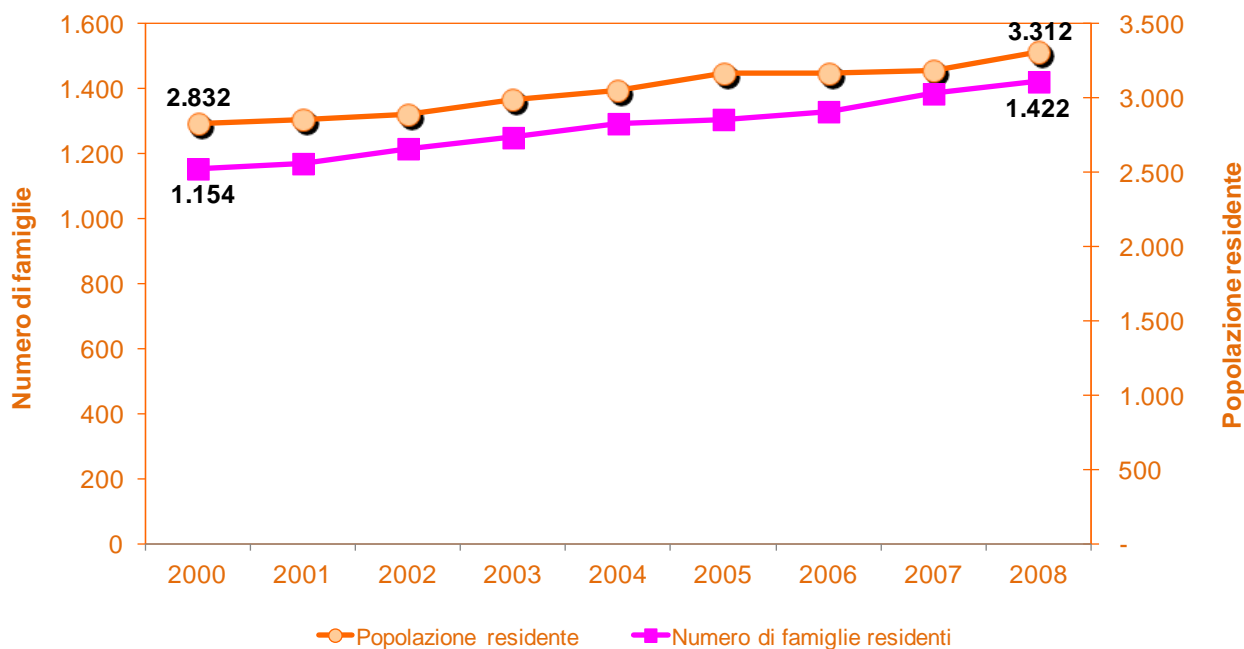


Figura 11 – Evoluzione della composizione delle famiglie dal 2003 al 2011 (fonte: Istat)

## Evoluzione del tessuto edificato

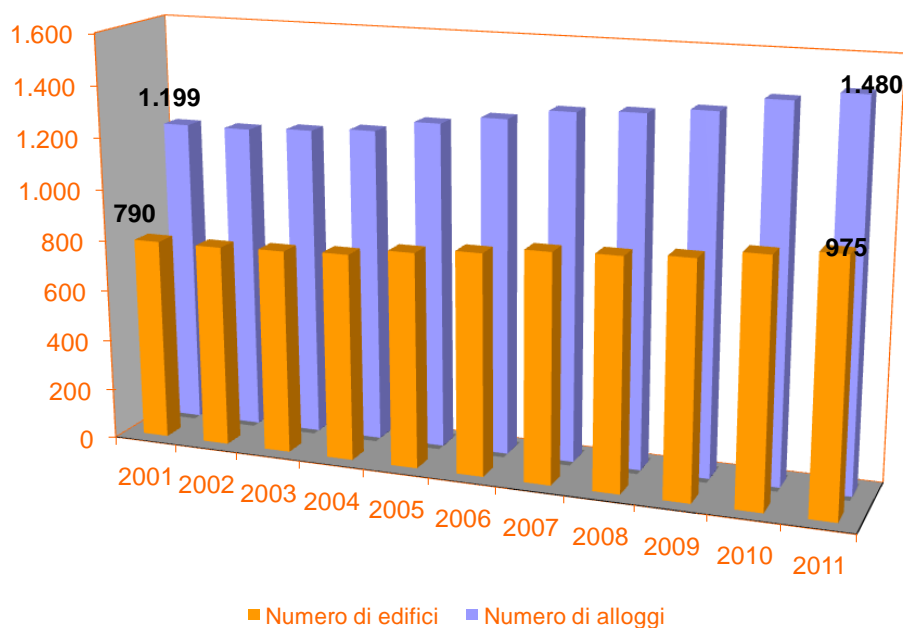


Figura 12 – Evoluzione del tessuto edificato per numero di edifici e di alloggi dal 2001 al 2011 (fonte: Istat – per l'anno 2001; stima dell'evoluzione successiva)

## Il tessuto edificato per periodo di costruzione (2001)

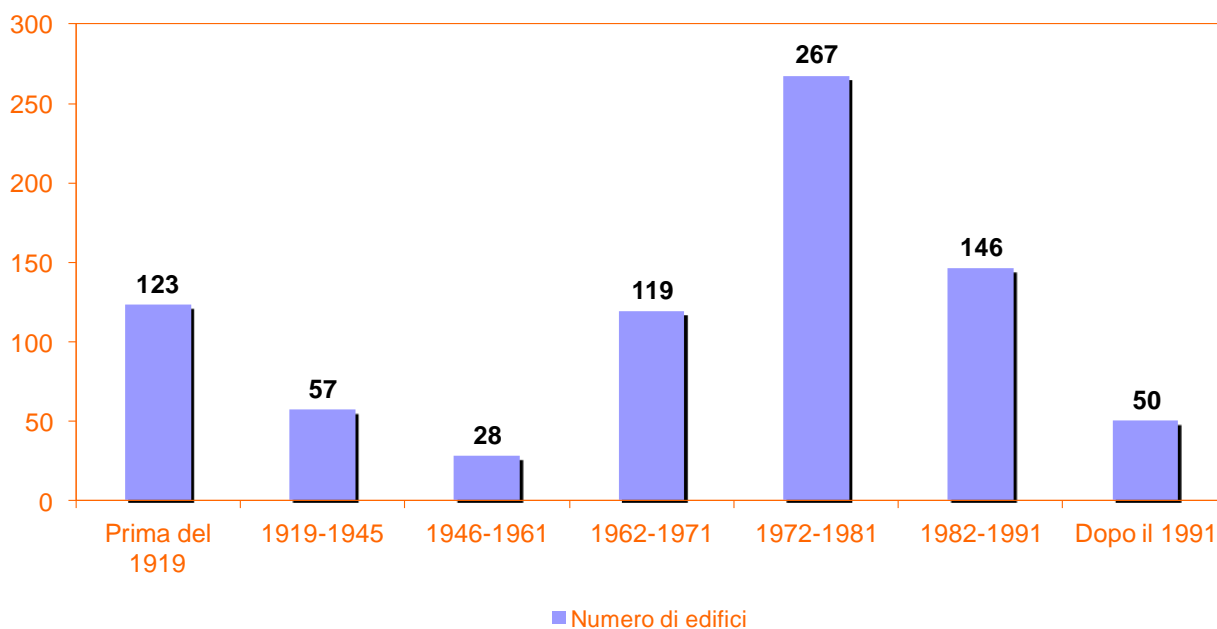


Figura 13 – Il tessuto edificato per periodo di costruzione nel 2001 (fonte: Istat)



### Evoluzione del parco veicolare circolante

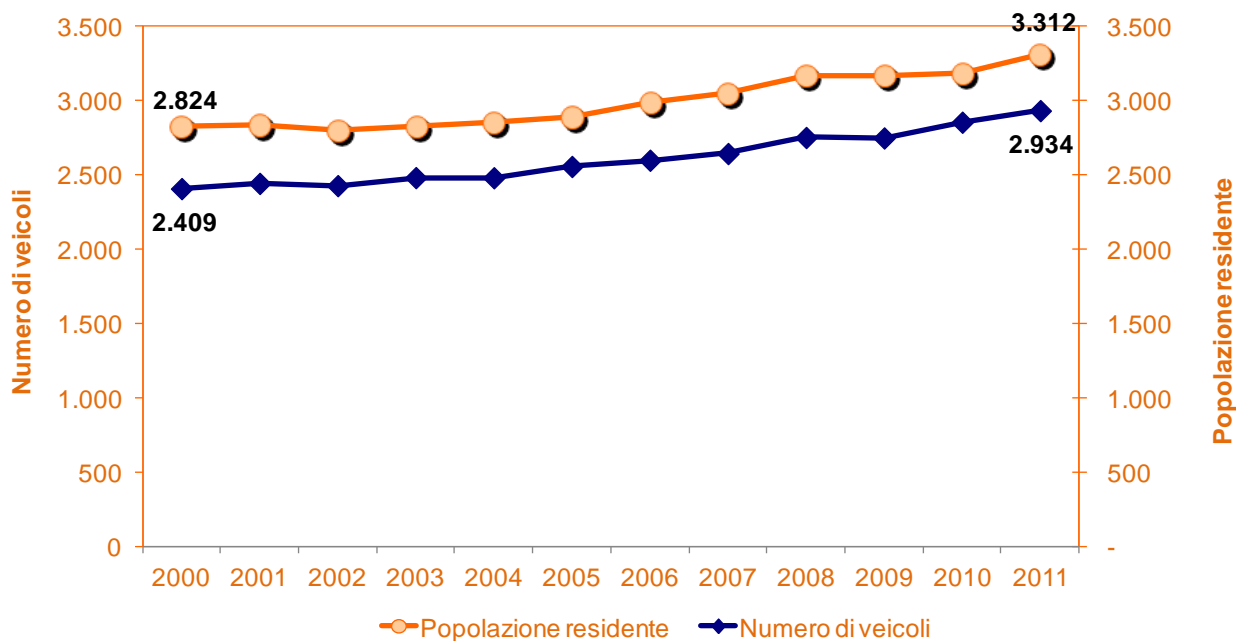


Figura 14 – Evoluzione del parco veicolare circolante

### Il parco autoveicolare circolante per classificazione Euro (2011)

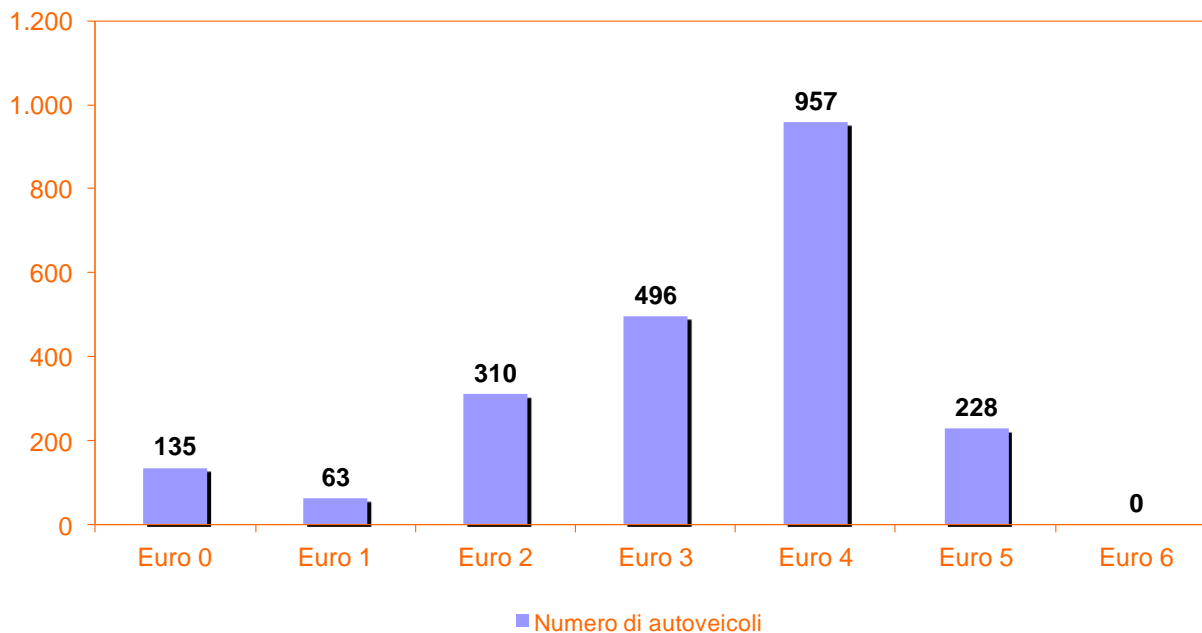


Figura 15 - Il parco autoveicolare circolante per classificazione Euro nel 2009 (fonte: ACI)

Dall'analisi della Figura 10 si osserva un trend di incremento della popolazione residente nel Comune di Villarbasse, dal 2000 al 2011. Questa crescita, pari al 17,3% circa, evidenzia una tendenza molto più netta rispetto a ciò che avviene più in generale per la Provincia di Torino, nella quale la popolazione cresce del 3,4%. Se si prende in considerazione anche il numero di famiglie residenti si nota come questo valore aumenti addirittura del 23,2% circa dal 2003 al 2011; il numero medio di componenti per famiglia si riduce viceversa da 2,45 a 2,33 nello stesso intervallo di tempo.

Analizzando il tessuto abitativo, si registra, nel 2001, un numero di edifici pari a 790 ed un relativo numero di alloggi pari a 1.199. Il rapporto alloggi per edificio ha un valore prossimo a 1,52, il che mette in evidenza un tessuto sicuramente caratterizzato da edifici di piccole dimensioni. Il numero di alloggi tra il 2001 (dato ISTAT) ed il 2011 (stima) cresce del 23,4%, probabilmente a causa del duplice fenomeno, di crescita della popolazione e di riduzione del numero medio di componenti per famiglia, con una conseguente crescita del numero di famiglie. Se si osserva la distribuzione del numero di edifici per periodo di costruzione (Figura 13) si nota come la quota maggiore di edifici (52%) sia riconducibile al periodo tra il 1946 ed il 1981, corrispondente al cosiddetto "boom edilizio", mentre il 16% è stato realizzato prima del 1919. Negli anni ottanta è stato costruito il 18% del patrimonio edilizio registrato nel 2001 dall'ISTAT, mentre solo il 6,3% è riconducibile al periodo successivo al 1991. Questi dati mettono in evidenza come il tessuto edificato del Comune Villarbasse denoti una certa "anzianità", che allo stesso tempo può essere tradotta in un grande potenziale di riqualificazione urbanistica ed energetica.

Analizzando il parco veicolare circolante (Figura 14) si osserva come, dal 2000 al 2011, aumenta del 21,8% il numero di veicoli immatricolati. Mettendo in parallelo il numero di veicoli e la popolazione residente si nota un aumento del loro rapporto, che passa da 0,85 veicoli procapite a 0,89 veicoli pro capite. Nella Figura 15 viene suddiviso il parco auto veicolare circolante del 2011 secondo la classificazione Euro; ne emerge una condizione generalmente buona con una percentuale di autoveicoli Euro 0 ed Euro 1 pari al 9% del totale ed una quota prevalente di autoveicoli Euro 4 (44% del totale).



## 4 IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

### 4.1 Metodologia

Il PAES si compone di due parti, la prima dedicata alla ricostruzione del bilancio energetico e delle emissioni, aggiornati almeno al 2011, e la seconda relativa alla creazione di scenari ipotetici di evoluzione dei consumi energetici e delle emissioni al 2020, da una parte relativi al trend tendenziale, definito di seguito BAU, e dall'altra alle azioni scelte dall'amministrazione comunale ed inserite nel Piano (scenario PAES).

Scopo della prima fase di analisi è la conoscenza e la descrizione approfondita del sistema energetico locale, vale a dire della struttura della domanda e dell'offerta di energia sul territorio del Comune. Questa analisi rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica, non limitandosi a "fotografare" la situazione attuale, ma fornendo strumenti analitici e interpretativi del sistema che ci si trova a considerare, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le nuove azioni e le nuove iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso.

Il bilancio energetico permette pertanto di:

- valutare l'efficienza energetica del sistema;
- evidenziare le tendenze in atto e supportare previsioni di breve e medio termine;
- individuare i settori di intervento strategici.

L'approccio metodologico che è stato seguito può essere sinteticamente riassunto nei punti seguenti:

- quantificazione dei flussi di energia e ricostruzione della loro evoluzione temporale;
- ricostruzione della distribuzione dei diversi vettori energetici nei principali settori di impiego finale;
- analisi della produzione locale di energia per impianti di potenza inferiore a 20 MW e comunque non inclusi nel sistema ETS;
- ricostruzione dell'evoluzione delle emissioni di gas serra associati al sistema energetico locale.

L'analisi ha inizio dalla ricostruzione del bilancio energetico e dalla sua evoluzione temporale, procedendo secondo un approccio di tipo top - down, cioè a partire da dati aggregati.

Il primo passo per la definizione del bilancio energetico consiste nella predisposizione di una banca dati relativa ai consumi o alle vendite dei diversi vettori energetici, con una suddivisione in base alle aree di consumo finale e per i diversi vettori energetici statisticamente rilevabili. Questa banca dati può essere la base per la strutturazione di un "Sistema informativo energetico-ambientale comunale".

Il livello di dettaglio realizzato per questa prima analisi riguarda tutti i vettori energetici utilizzati e i settori di impiego finale: usi civili (residenziale e terziario), industria, agricoltura, trasporti e settore pubblico. In bilancio saranno inseriti tutti i settori di cui risultano disponibili o elaborabili i dati. Tuttavia le linee guida definite dalla Commissione Europea definiscono la possibilità di non considerare, nella valutazione della quota di riduzione, quanto attribuito al settore industriale ed al settore agricolo. Questi settori, infatti, molto spesso non risultano facilmente influenzabili dalle politiche comunali e in alcuni contesti locali più piccoli rischiano di avere un peso sproporzionato rispetto al resto dei consumi. La chiusura o l'apertura di nuovi stabilimenti produttivi, a titolo esemplificativo, rischia di condizionare in modo decisivo l'obiettivo complessivo. La Provincia di Torino, pertanto, consiglia di non considerare il settore industriale ed il settore agricolo nell'elaborazione della *baseline* e degli obiettivi di riduzione al 2020. Normalmente questi due settori vengono descritti, anche in modo approfondito, nella parte iniziale del documento, che illustra lo stato dell'arte dei consumi energetici nel territorio comunale. Successivamente, tuttavia,

nella costruzione dell'anno base di riferimento vengono sottratti al totale dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, a meno che il Comune aderente non preveda azioni specifiche in questi campi. Gli approfondimenti sul lato dell'offerta di energia riguardano lo studio delle modalità attraverso le quali il settore energetico garantisce l'approvvigionamento dei diversi vettori energetici sul mercato. Si acquisiscono ed elaborano informazioni riguardanti gli impianti di produzione/trasformazione di energia eventualmente presenti sul territorio comunale considerando le tipologie impiantistiche, la potenza installata, il tipo e la quantità di fonti primarie utilizzate, ecc. Una particolare attenzione viene inoltre dedicata agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, ed in particolare gli impianti fotovoltaici, i quali vengono censiti in modo molto preciso dal portale Atlasole del GSE, al quale la Provincia di Torino fa riferimento.

La ricostruzione del bilancio energetico si avvale di informazioni opportunamente rielaborate, qualora necessario, provenienti da diverse fonti e banche dati. Di seguito si riporta brevemente un'indicazione delle fonti informative utilizzate. La metodologia applicata nella ricostruzione del bilancio energetico è coerente con quella del "Rapporto sull'Energia" della Provincia di Torino, per la maggior parte dei casi con dati disponibili a livello comunale a partire dal 2000.

### *Gas naturale*

I dati di gas naturale sono stati reperiti mediante due fonti informative:

1. Snam Rete Gas, che ha fornito i dati di gas naturale trasportato in provincia di Torino e dettagliati come segue:
  - Autotrazione: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati ad impianti di vendita al dettaglio di metano per autotrazione.
  - Reti di distribuzione: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati alle reti di distribuzione cittadina.
  - Industria: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati ai punti di riconsegna di utenze industriali.
  - Termoelettrico: consuntivo aggregato dei volumi riconsegnati ad impianti termoelettrici.
2. Distributori locali di energia (ben 15 in tutta la Provincia), il cui elenco è stato tratto dal sito per l'Autorità dell'energia elettrica e il gas ([www.autoritaenergia.it](http://www.autoritaenergia.it)) e a cui sono stati richiesti i dati suddivisi per settore domestico, terziario, industriale, agricolo, produzione di energia elettrica e consumi propri.

### *Energia elettrica*

I dati di energia elettrica sono stati reperiti dalla società Terna SpA in forma aggregata a livello di Provincia e dai due distributori locali (Iren SpA ed Enel Distribuzione) in forma disaggregata a livello comunale. La ripartizione dei consumi è stata ricondotta ai seguenti settori di utilizzo finale:

- domestico,
- terziario,
- industria,
- agricoltura,
- consumi propri.

### *Prodotti petroliferi*

Per i prodotti petroliferi è stato utilizzato il dato di vendita provinciale riportato nel Bollettino Petrolifero Nazionale elaborato dal Ministero per lo Sviluppo Economico in cui si riportano i dati di:

- olio combustibile
- gas di petrolio liquefatto (GPL), con dettaglio della quota per autotrazione;
- gasolio, con la suddivisione per usi motori, riscaldamento e agricolo;
- benzina.

Il dato provinciale viene ripartito a livello comunale prendendo a riferimento la disaggregazione comunale effettuata dalla Regione Piemonte nell'Inventario Regionale sulle Emissioni (IRE) (con particolare riferimento al dato relativo alla CO<sub>2</sub>). L'andamento dei consumi a livello comunale viene pertanto aggiornato pesando il dato di vendita provinciale con la disaggregazione proposta nell'IRE e di un parametro significativo (la popolazione residente per il settore civile e il parco circolante per l'autotrazione). In assenza di fonti informative più precise, con questa metodologia sarà possibile

continuare a monitorare l'andamento dei consumi comunali sulla base dei dati provinciali e di parametri socio-demografici.

#### *Calore distribuito nelle reti del teleriscaldamento*

Per il calore consumato nei Comuni aderenti al Patto dei Sindaci, si utilizzano i dati elaborati all'interno dello studio sul teleriscaldamento in Provincia di Torino, in cui è stata mappata l'area servita nel territorio provinciale e sono state quantificate le potenzialità di ulteriore diffusione del teleriscaldamento. Le analisi contenute nello studio sono state condivise con i principali operatori del settore con cui è stato intrapreso un tavolo di confronto per la prosecuzione del lavoro. Nel 2009 la Provincia ha inoltre adottato un Piano di Sviluppo del Teleriscaldamento nell'Area di Torino, che si configura come base programmatica comune per la definizione delle politiche di sviluppo del teleriscaldamento finalizzate al massimo impiego del calore prodotto in cogenerazione da impianti esistenti o in corso di autorizzazione nelle reti presenti in Torino e nei comuni limitrofi. In ogni caso, analogamente a quanto fatto per la produzione di energia elettrica, i maggiori produttori di calore per teleriscaldamento vengono periodicamente invitati a trasmettere i dati relativi al calore prodotto e distribuito nei diversi comuni della provincia.

#### *Produzione di energia elettrica*

La produzione di energia elettrica viene monitorata a partire da un database provinciale che viene aggiornato periodicamente sulla base di due fonti informative: Terna che fornisce il dato con un dettaglio aggregato a livello provinciale, e un'indagine puntuale svolta sui principali impianti di produzione elettrica riconducibili a produttori ed autoproduttori.

#### *I consumi del settore pubblico*

I consumi del settore pubblico vengono forniti direttamente dalle amministrazioni comunali aderenti all'iniziativa utilizzando un template Excel predisposto dalla Provincia di Torino e recentemente usufruendo del servizio offerto dal software Enercloud<sup>1</sup>, per la gestione ed il monitoraggio dei propri consumi energetici ([www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/Enercloud/index](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/Enercloud/index)). L'amministrazione comunale fornisce i dati di consumi per i tre seguenti sotto-settori:

- 1- edilizia pubblica (consumi di energia elettrica e di energia termica per il riscaldamento dei locali);
- 2- flotta veicolare comunale (per tipo di vettore energetico utilizzato)
- 3- illuminazione pubblica comunale (consumi di energia elettrica).

I dati di consumo del settore pubblico vengono sottratti dal totale dei consumi del settore terziario, la cui metodologia di raccolta dei dati è stata descritta nei paragrafi precedenti. Questo consente di sviluppare un paragrafo specifico per il settore pubblico, tale da permettere un reale monitoraggio dello stato di attuazione del Piano d'Azione, relativamente alle azioni direttamente attivate ed implementate dall'amministrazione comunale.

## 4.2 I consumi energetici complessivi

Tabella 4 - Il consumo di energia per settore

Consumo settori [GWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Settore pubblico	1,13	1,14	1,12	1,19	1,18	1,23	1,22	1,15	1,21	1,24	1,28	1,17
Settore terziario	3,29	3,58	3,47	3,13	3,07	3,21	3,62	4,20	4,33	4,78	4,54	4,43
Settore residenziale	37,77	38,23	36,32	36,54	34,98	35,91	35,61	33,42	35,23	35,95	41,05	37,11
Settore industriale	15,88	18,00	20,34	21,20	21,46	21,77	24,96	25,53	25,24	20,00	21,54	23,75
Settore agricolo	1,64	1,26	1,48	1,45	1,84	1,86	1,86	1,81	1,69	1,72	1,52	1,49
Settore dei trasporti privati	13,17	13,71	12,30	11,81	12,40	12,42	12,51	12,52	11,28	11,01	11,68	11,33
	<b>GWh</b>	<b>72,9</b>	<b>75,9</b>	<b>75,0</b>	<b>75,3</b>	<b>74,9</b>	<b>76,4</b>	<b>79,8</b>	<b>78,6</b>	<b>79,0</b>	<b>74,7</b>	<b>79,3</b>
	<b>MWh</b>	<b>72.874</b>	<b>75.911</b>	<b>75.032</b>	<b>75.320</b>	<b>74.917</b>	<b>76.394</b>	<b>79.799</b>	<b>78.626</b>	<b>78.991</b>	<b>74.703</b>	<b>79.294</b>

Tabella 5 - I consumi di energia per vettore

Consumo vettori [GWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Elettricità	14,3	15,3	16,4	17,2	17,8	18,1	21,1	21,3	21,4	17,9	19,6	21,2
Gas naturale	26,2	26,9	28,7	28,8	27,7	27,9	28,8	28,0	30,9	29,0	32,0	30,7
Calore	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GPL	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,4	2,3	2,2	2,4	2,6	3,0	2,4
Olio combustibile	0,5	1,7	2,0	1,7	1,6	1,6	1,7	2,1	1,5	1,8	1,6	1,4
Gasolio	16,0	16,4	13,0	11,7	12,1	12,7	11,7	11,8	9,0	9,0	10,0	9,6
Benzina	6,0	5,8	5,3	5,0	4,8	4,5	5,1	4,7	4,5	4,3	4,0	3,8
Biomassa	7,8	7,6	7,5	8,8	8,6	9,1	9,1	8,6	9,2	10,1	11,3	10,2
Solare termico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
	<b>GWh</b>	<b>72,9</b>	<b>75,9</b>	<b>75,0</b>	<b>75,3</b>	<b>74,9</b>	<b>76,4</b>	<b>79,8</b>	<b>78,6</b>	<b>79,0</b>	<b>74,7</b>	<b>79,3</b>
	<b>MWh</b>	<b>72.874</b>	<b>75.911</b>	<b>75.032</b>	<b>75.320</b>	<b>74.917</b>	<b>76.394</b>	<b>79.799</b>	<b>78.626</b>	<b>78.991</b>	<b>74.703</b>	<b>79.294</b>

Tabella 6- L'andamento dei consumi per settore

Andamento 2000-2011		
Settore pubblico	4%	↗
Settore terziario	35%	↗
Settore residenziale	-2%	↘
Settore industriale	50%	↗
Settore agricolo	-9%	↘
Settore dei trasporti privati	-14%	↘

### Consumo di energia per settore

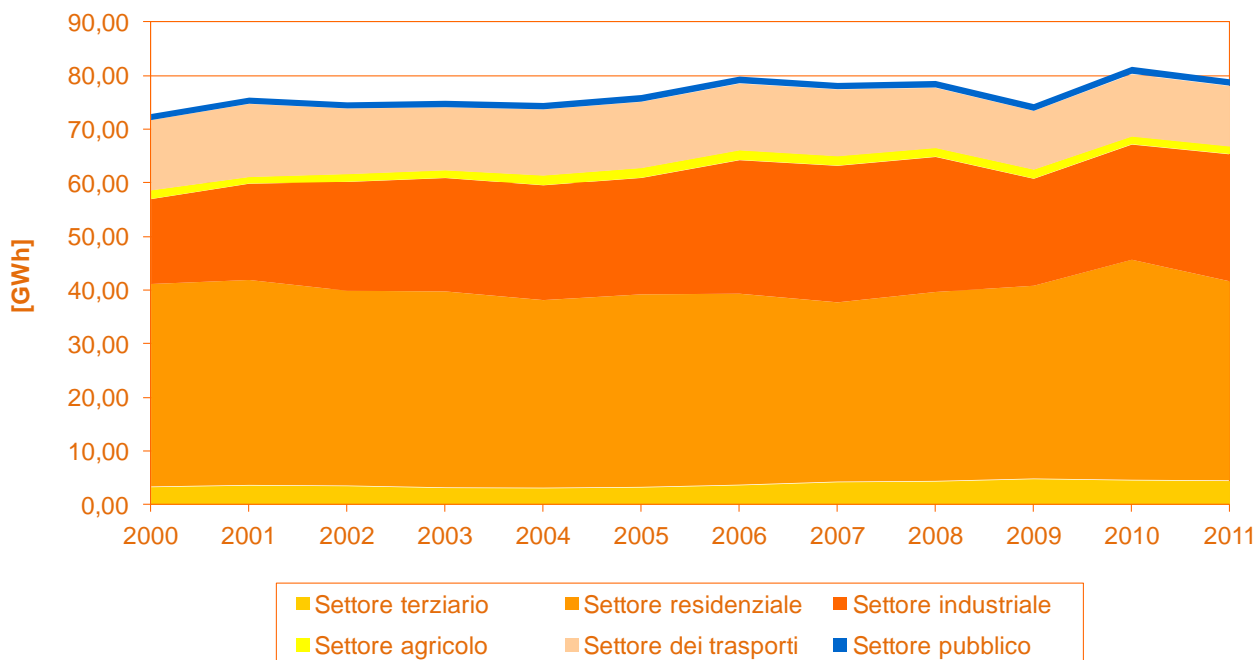


Figura 16 - Il consumo di energia per settore

### Consumo di energia per vettore

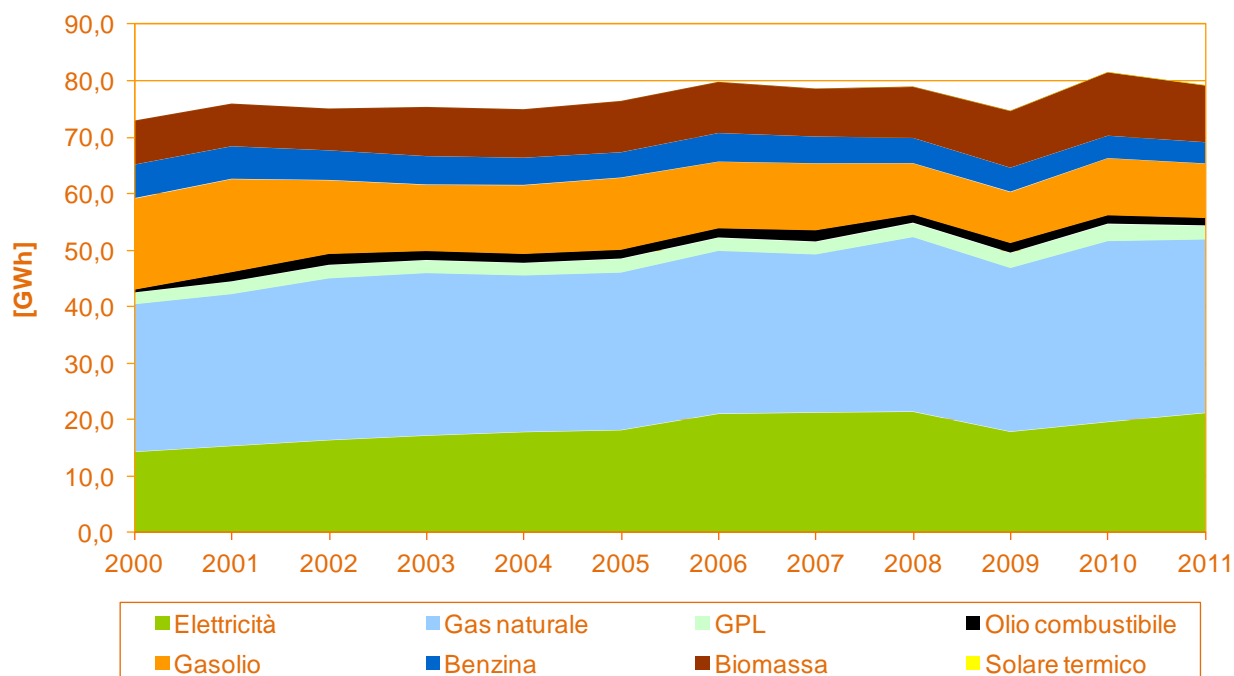


Figura 17 - Il consumo di energia per vettore

### Peso del settore sul totale (BEI e 2011)

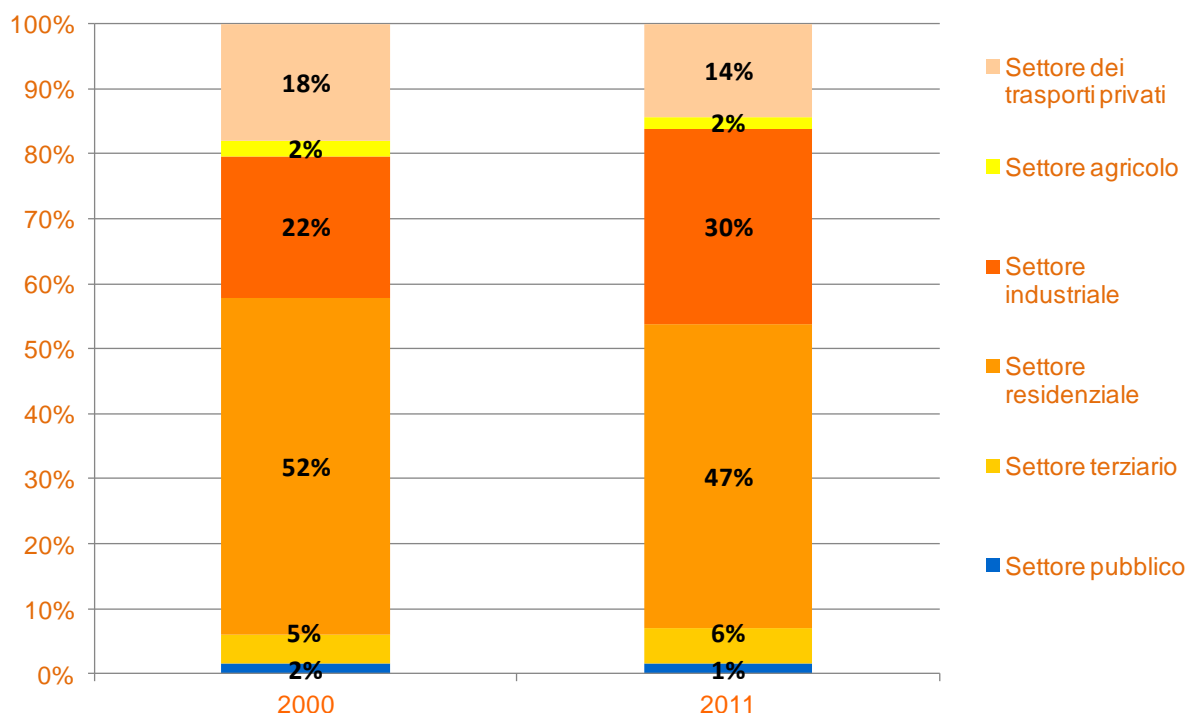


Figura 18 - Peso del settore sul totale (BEI e 2011)

### Consumi energetici complessivi e pro capite (industria e agricoltura esclusi)

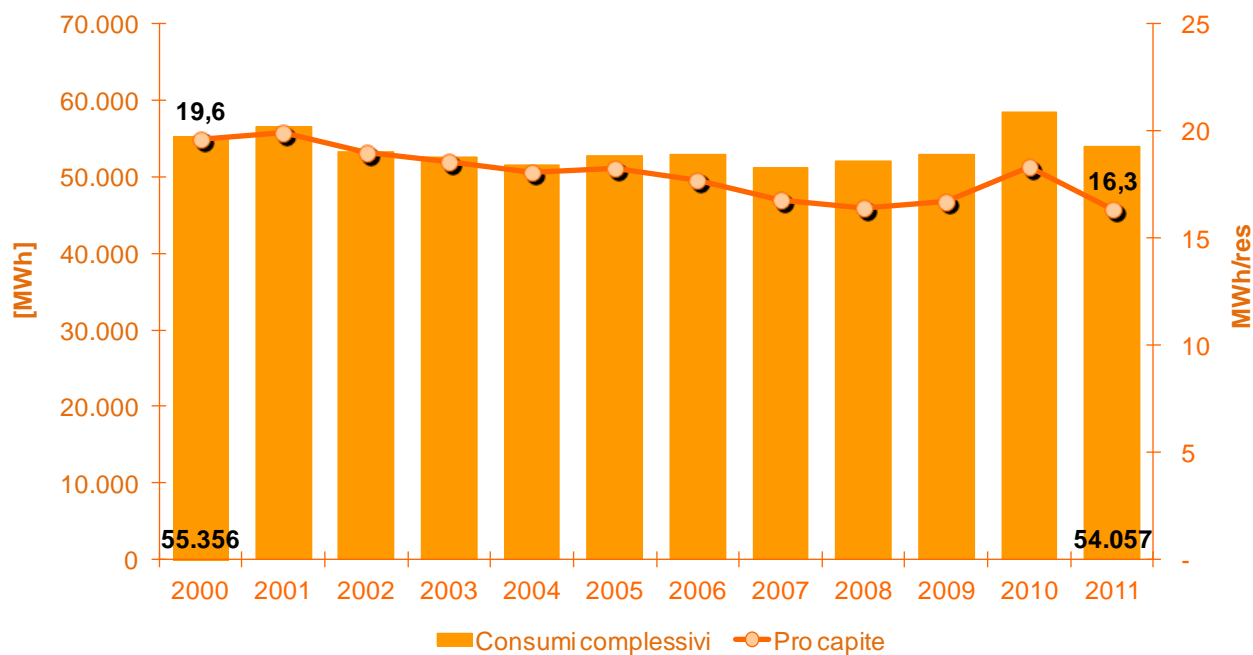


Figura 19 - I consumi energetici complessivi e pro capite (industria e agricoltura esclusi)

### Consumi energetici pro capite per settore

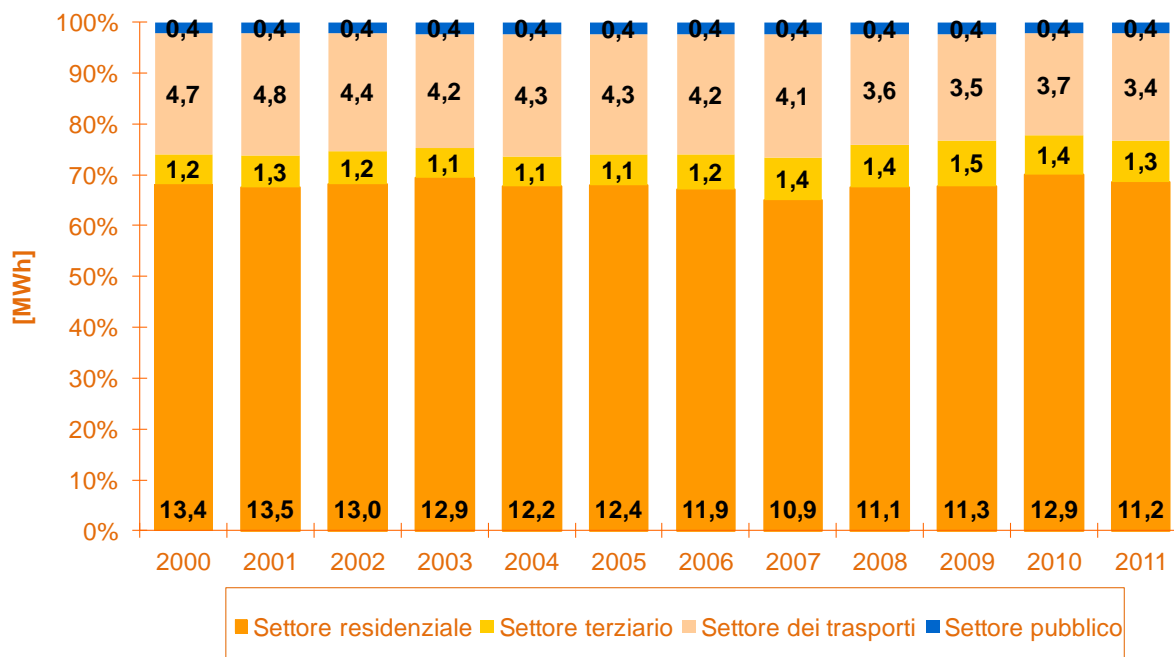


Figura 20 - I consumi energetici pro capite per settore (agricoltura ed industria esclusi)

### 4.3 Analisi dei vettori energetici

I grafici successivi mettono in evidenza il trend dei consumi di energia per vettore in relazione ai differenti settori d'attività, dal 2000 al 2011.

Tabella 7- L'andamento dei consumi per vettore energetico tra la BEI ed il 2011

Andamento 2000-2011		
<b>Elettricità</b>	<b>48%</b>	↗
<b>Gas naturale</b>	<b>17%</b>	↗
<b>GPL</b>	<b>16%</b>	↗
<b>Olio combustibile</b>	<b>152%</b>	↗
<b>Gasolio</b>	<b>-40%</b>	↘
<b>Benzina</b>	<b>-37%</b>	↘
<b>Biomassa</b>	<b>30%</b>	↗
<b>Solare termico</b>	<b>1134%</b>	↗

## I consumi dei vettori energetici per settore (2000)

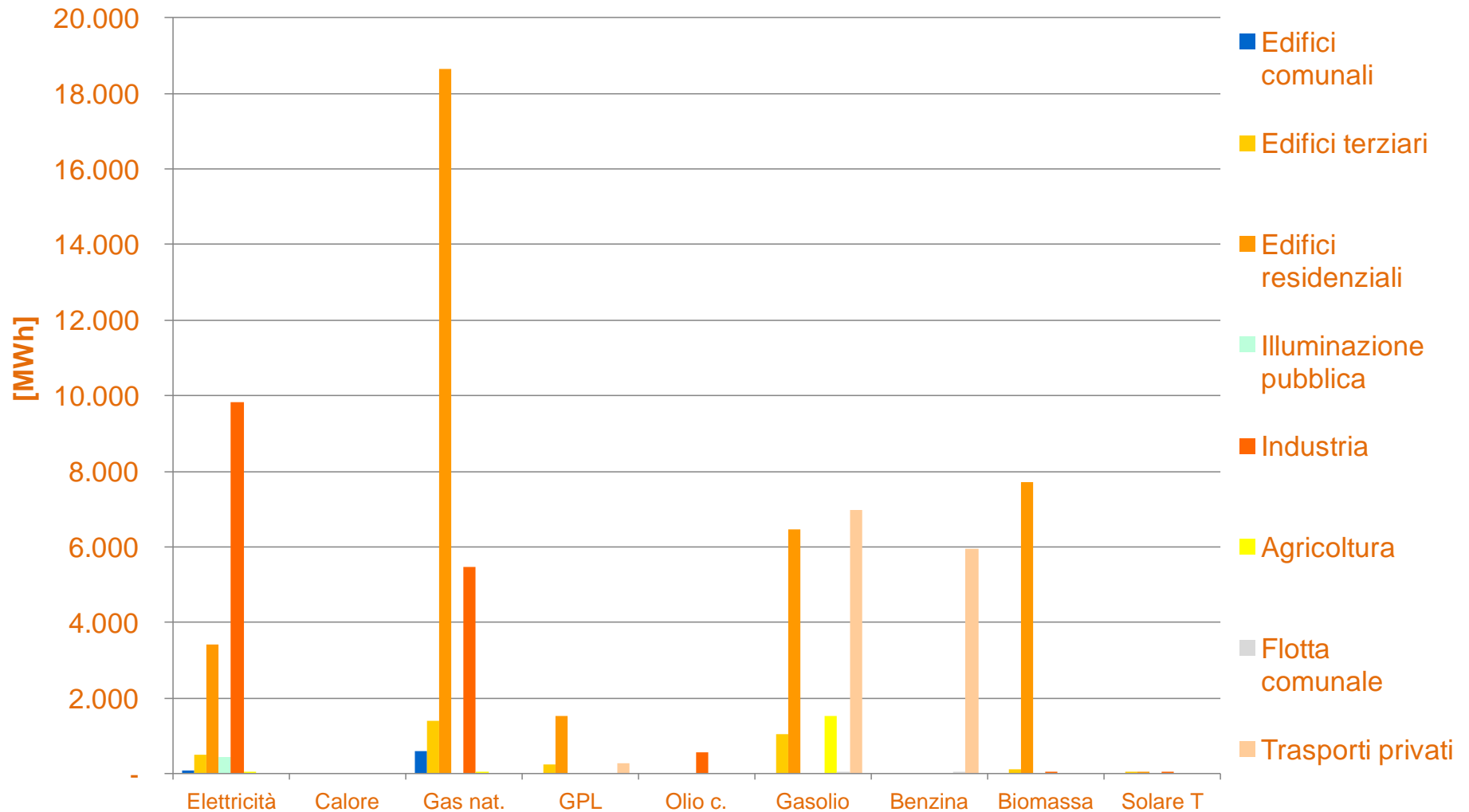


Figura 21 - I consumi dei vettori energetici per settore (2000)



## I consumi dei vettori energetici per settore (2011)

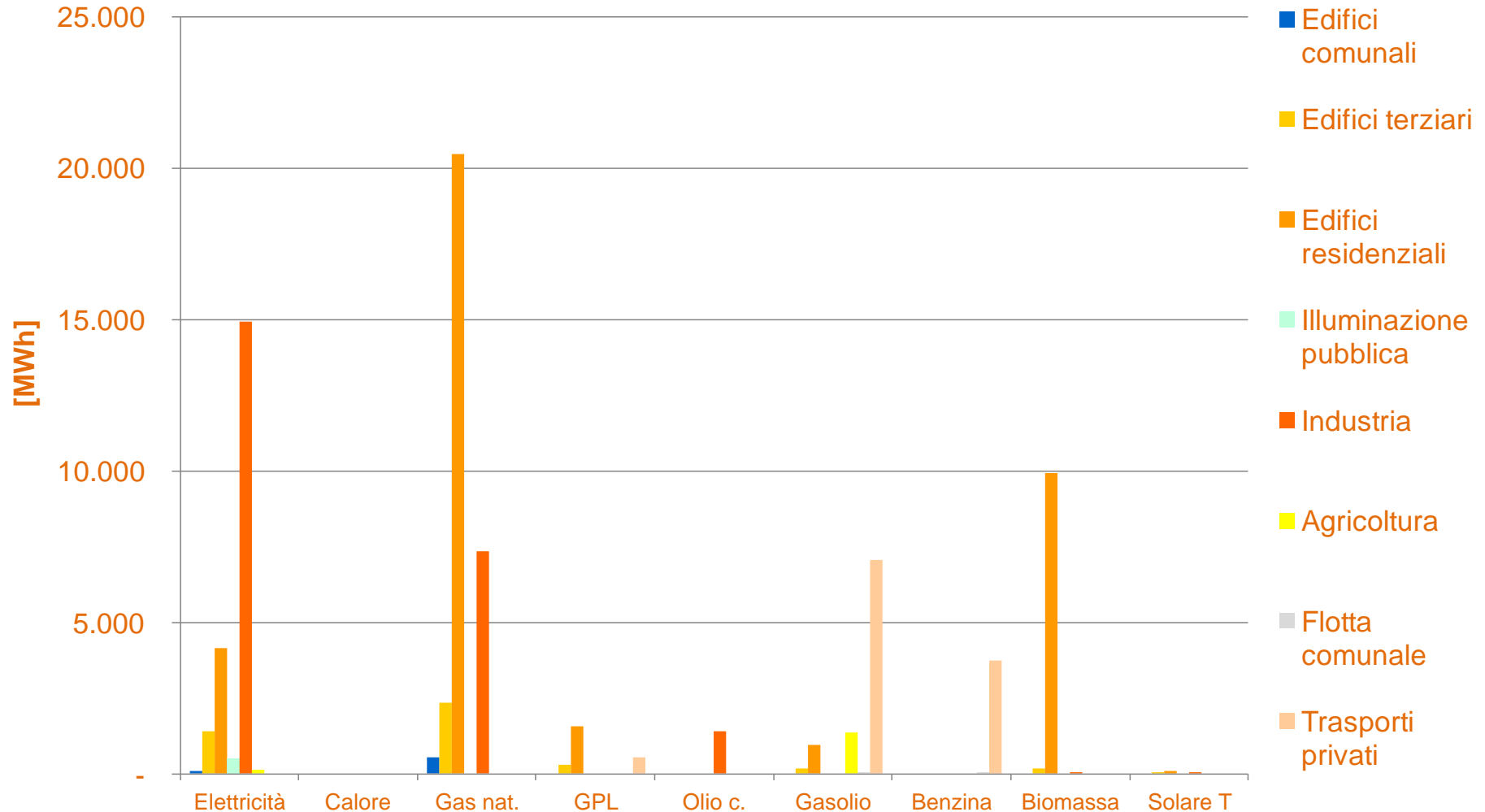


Figura 22- I consumi dei vettori energetici per settore (2011)

### Consumo di elettricità per settore

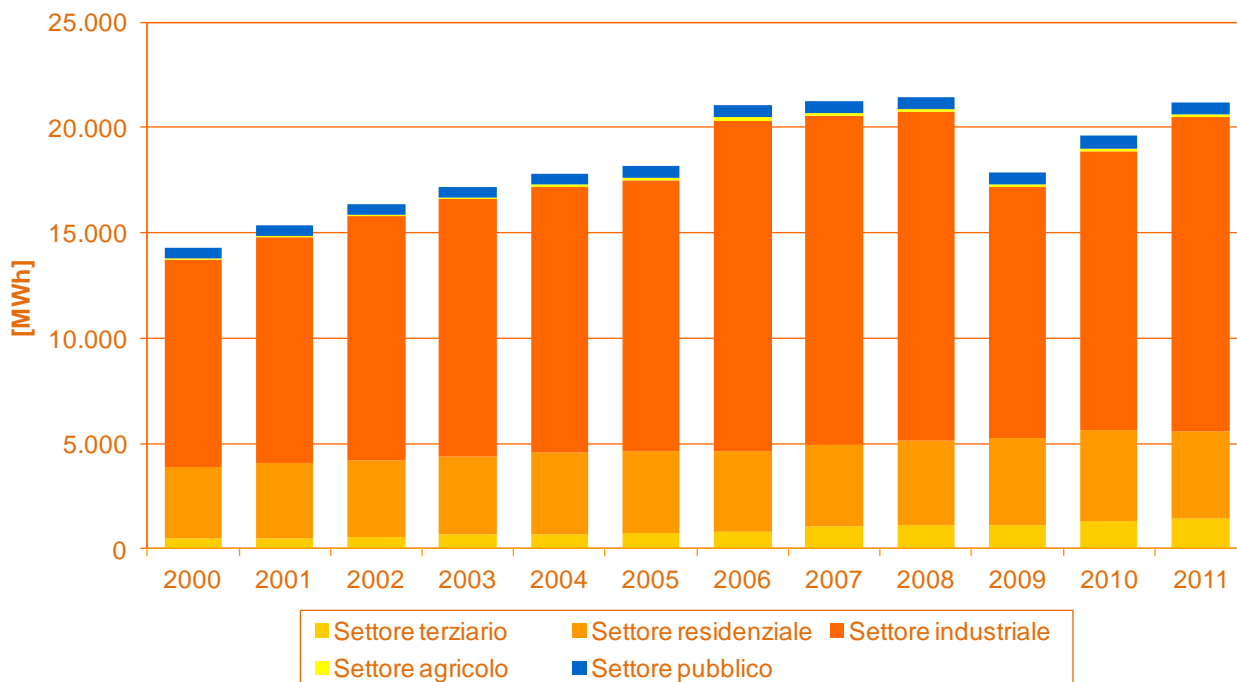


Figura 23 - Il consumo di energia elettrica per settore

### Il vettore energia elettrica

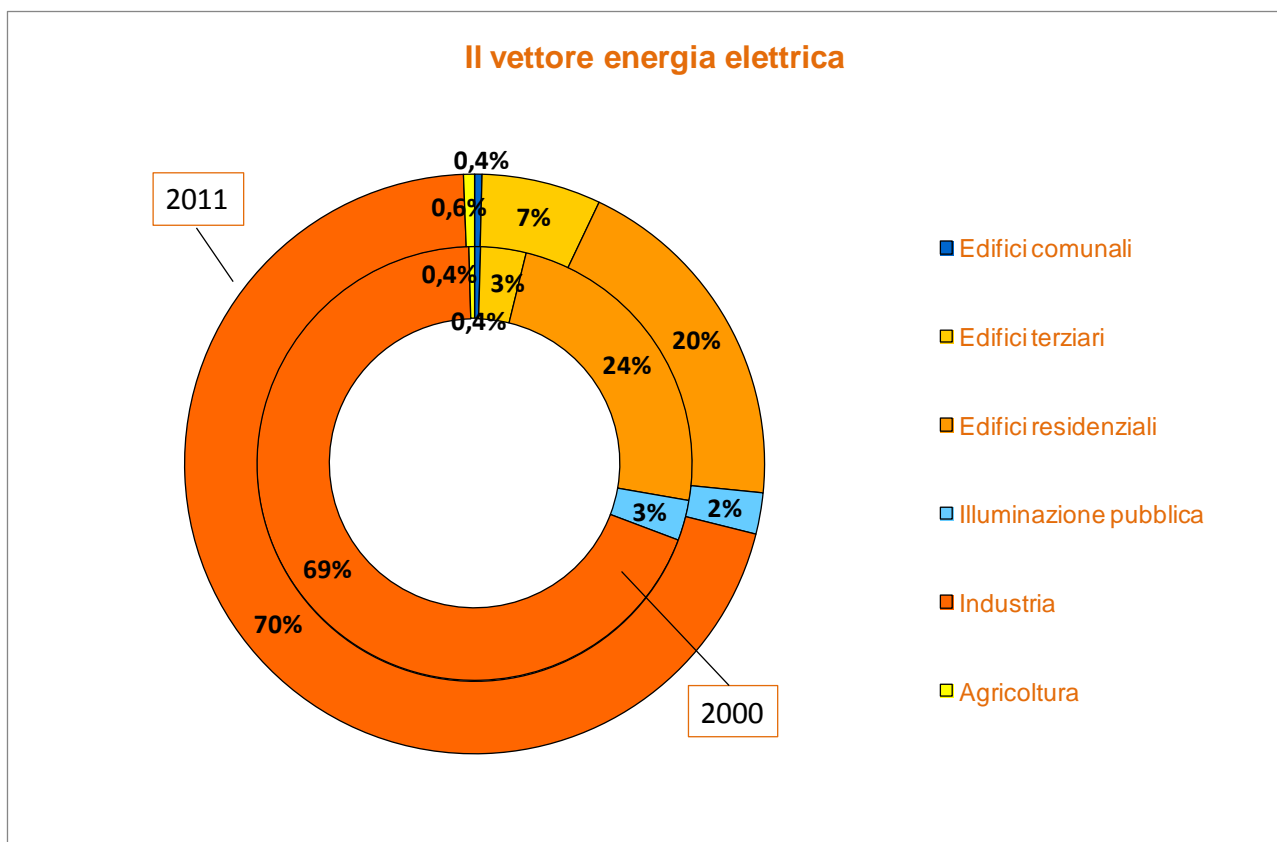


Figura 24- Il consumo di energia elettrica per settore (2000 e 2011)

### Consumo di gas naturale per settore

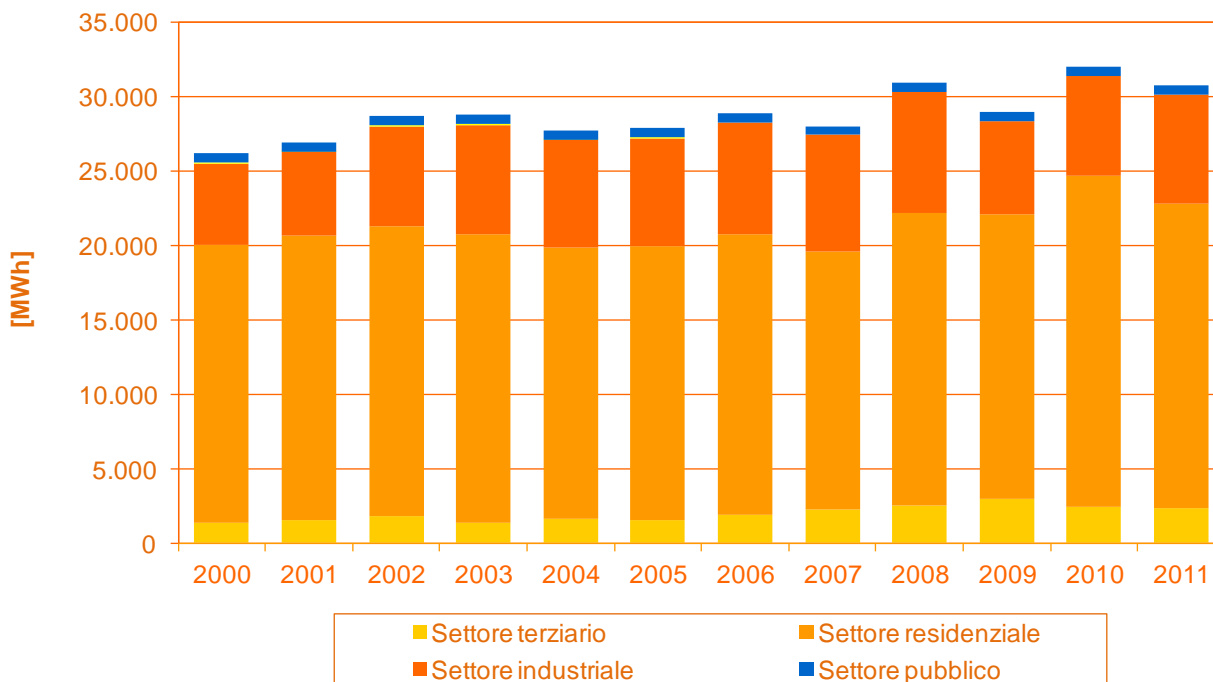


Figura 25 - Il consumo di gas naturale per settore

### Il vettore gas naturale

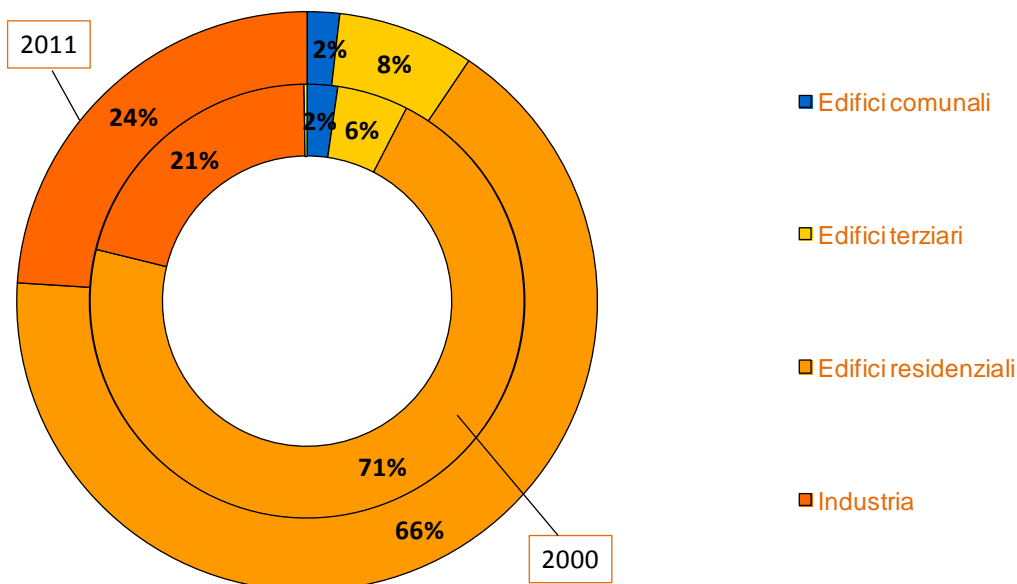


Figura 26 - Il consumo di gas naturale (2000 e 2011)

### Consumo di gas naturale liquido per settore

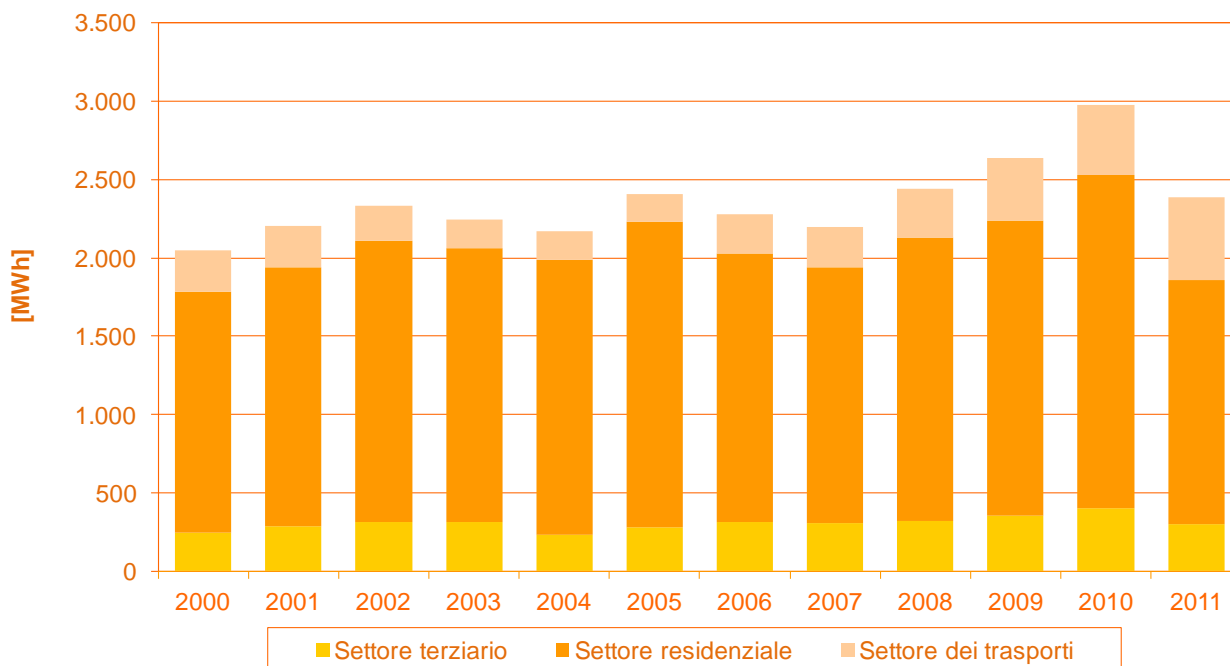


Figura 27 - I consumi di GPL per settore

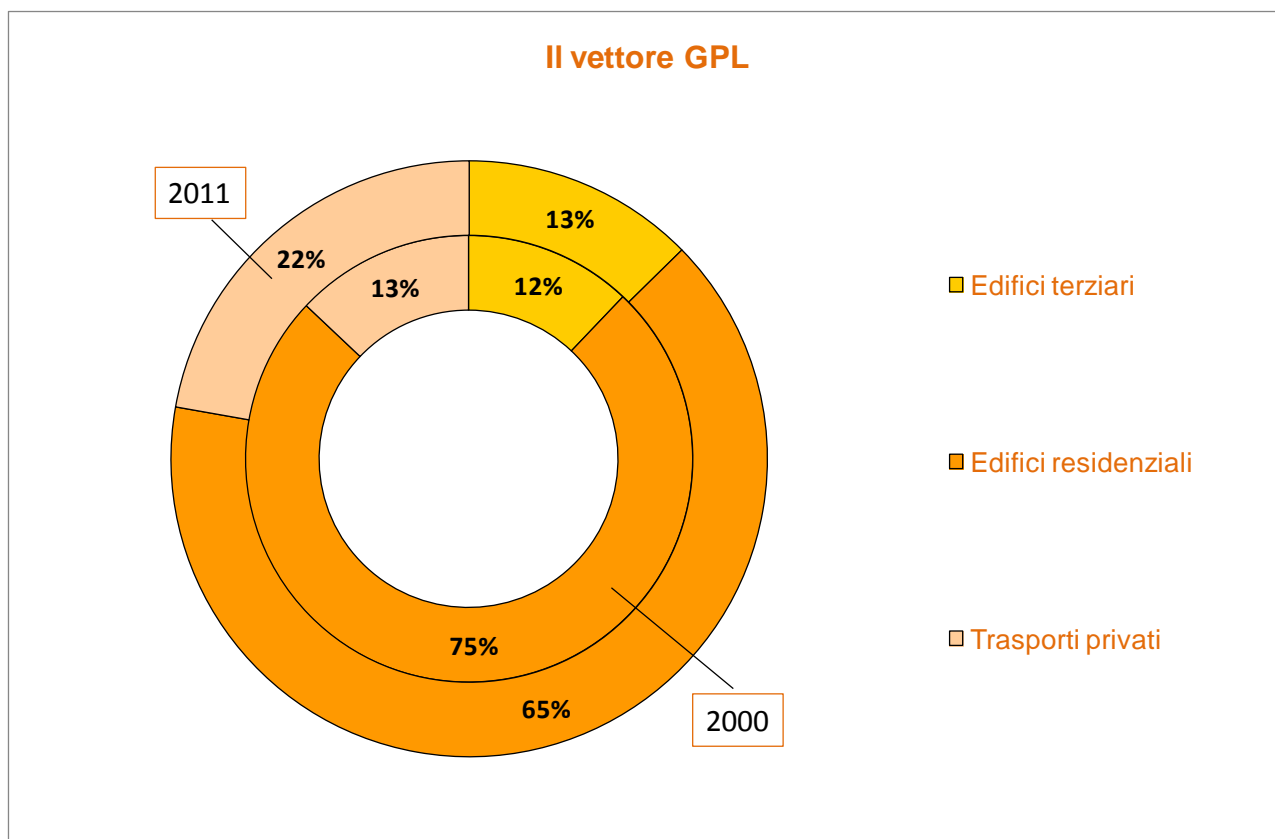


Figura 28- I consumi di GPL per settore (2000 e 2011)

### Consumo di olio combustibile per settore

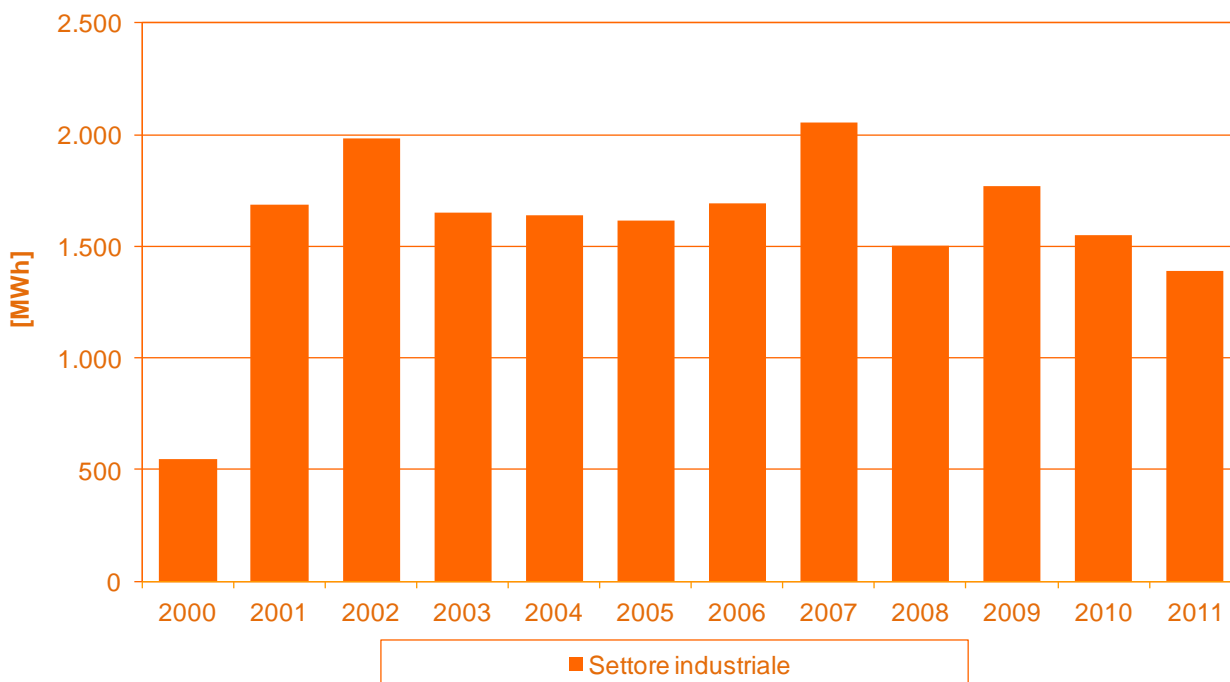


Figura 29 - I consumi di olio combustibile per settore

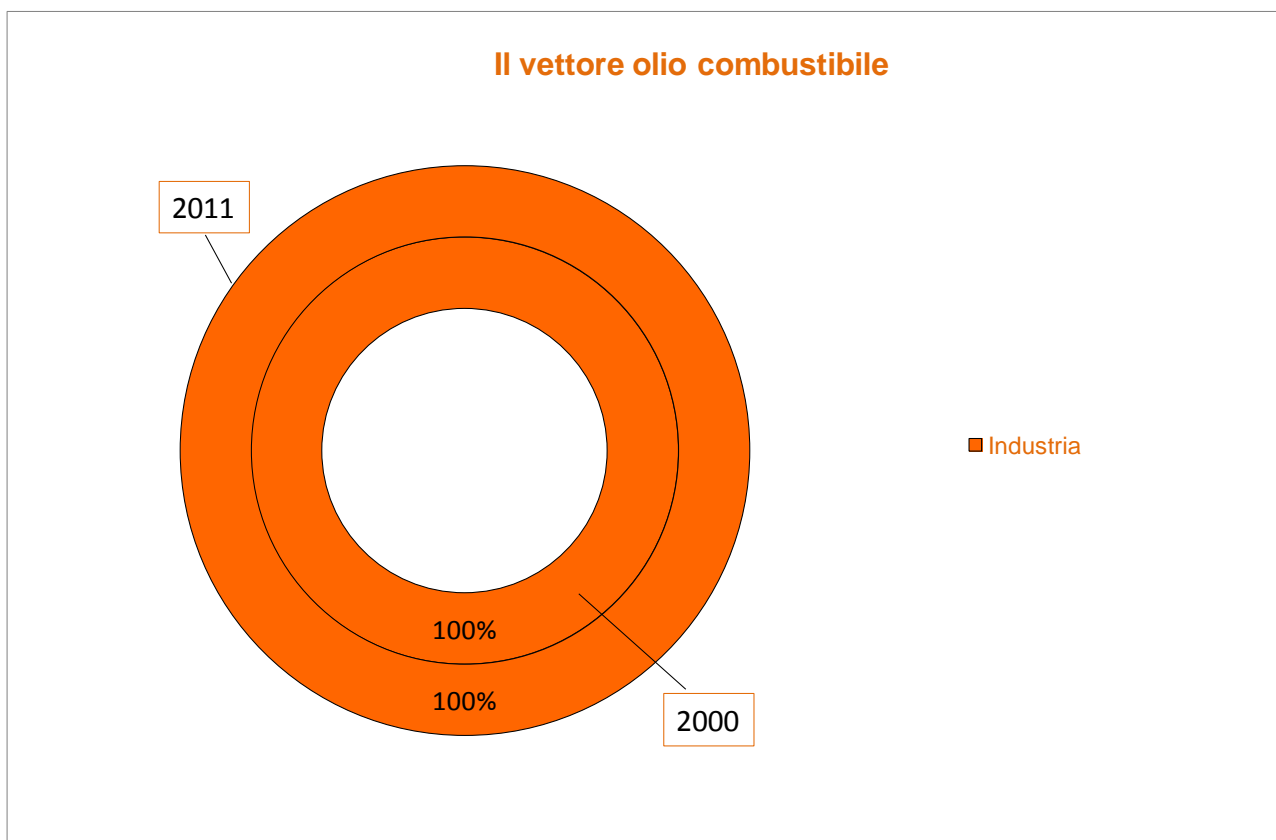


Figura 30- I consumi di olio combustibile per settore (2000 e 2011)

### Consumo di gasolio per settore

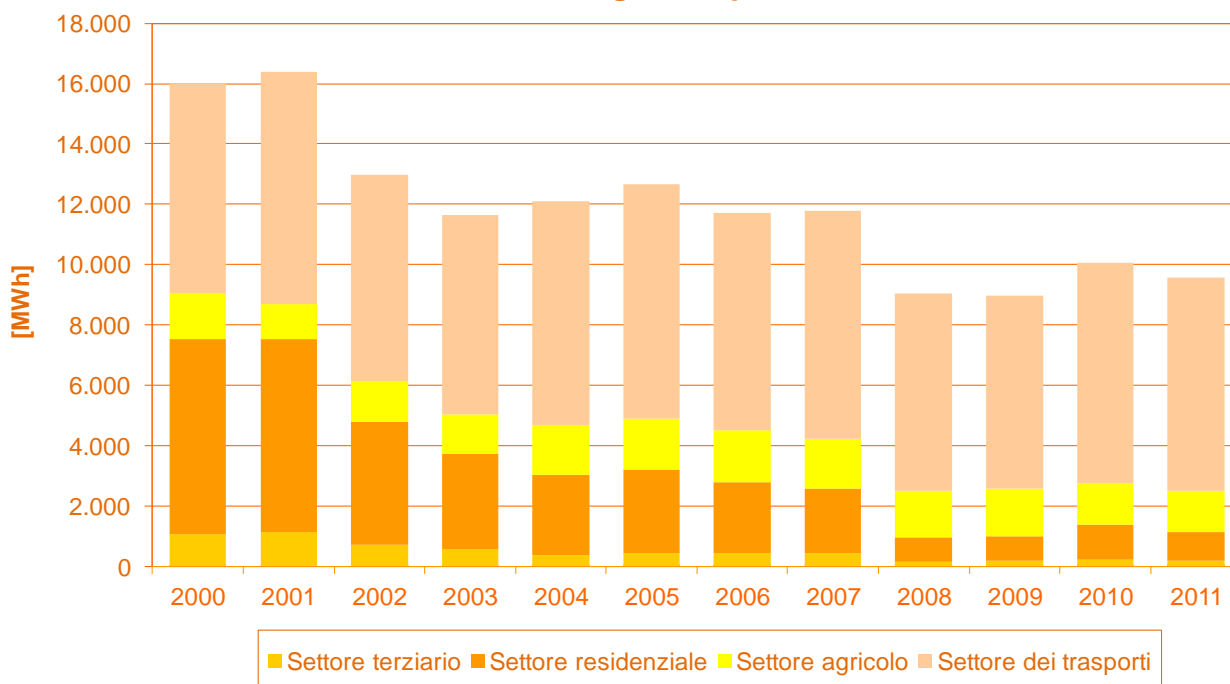


Figura 31 - I consumi di gasolio per settore

### Il vettore gasolio

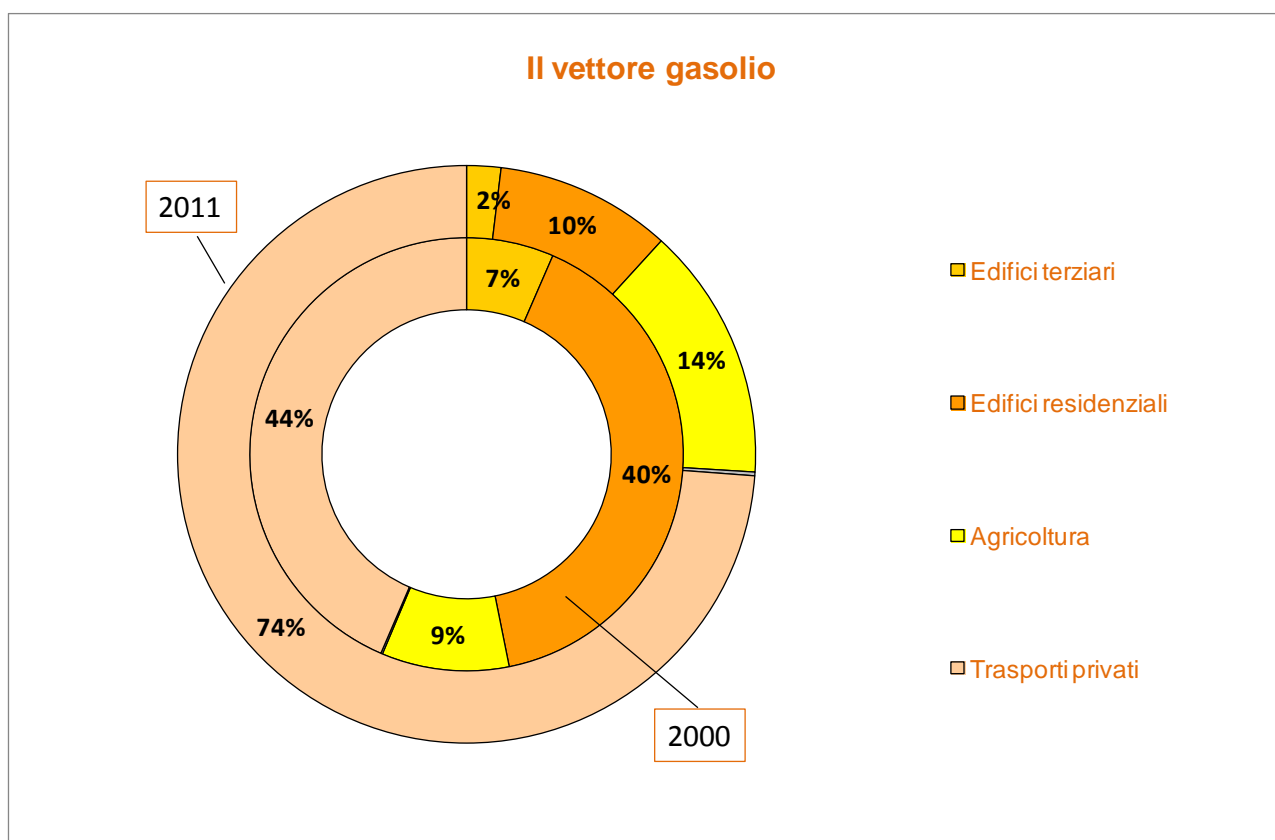


Figura 32- I consumi di gasolio per settore (2000 e 2011)

### Consumo di benzina per settore

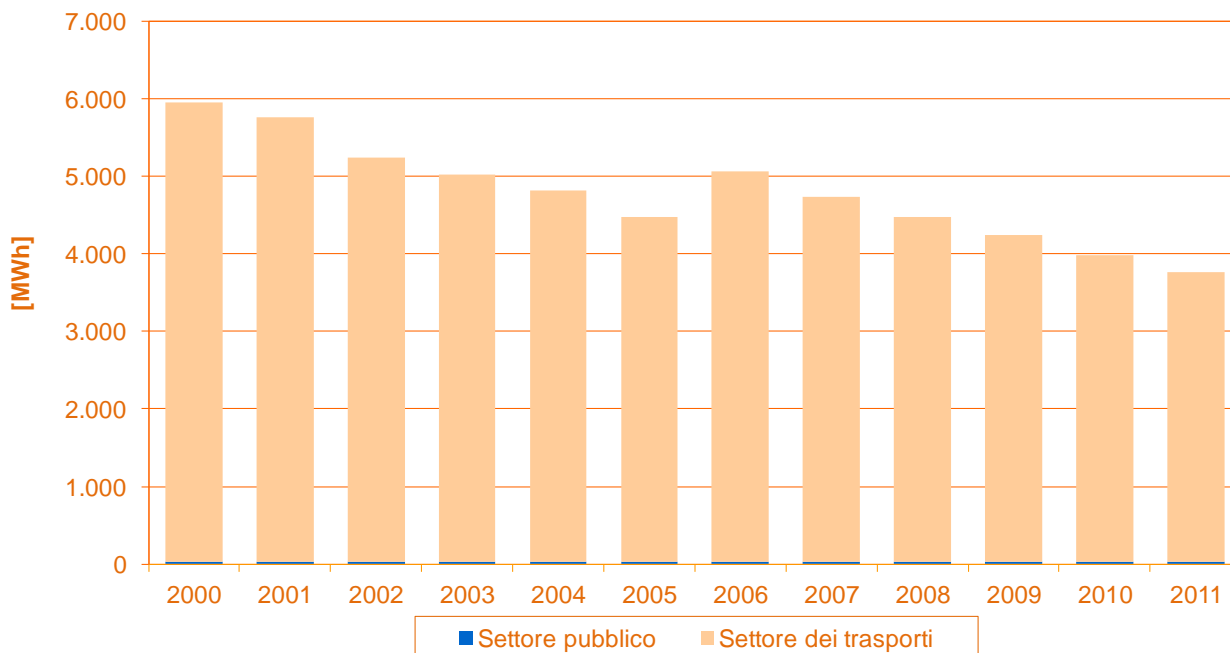


Figura 33 - I consumi di benzina per settore

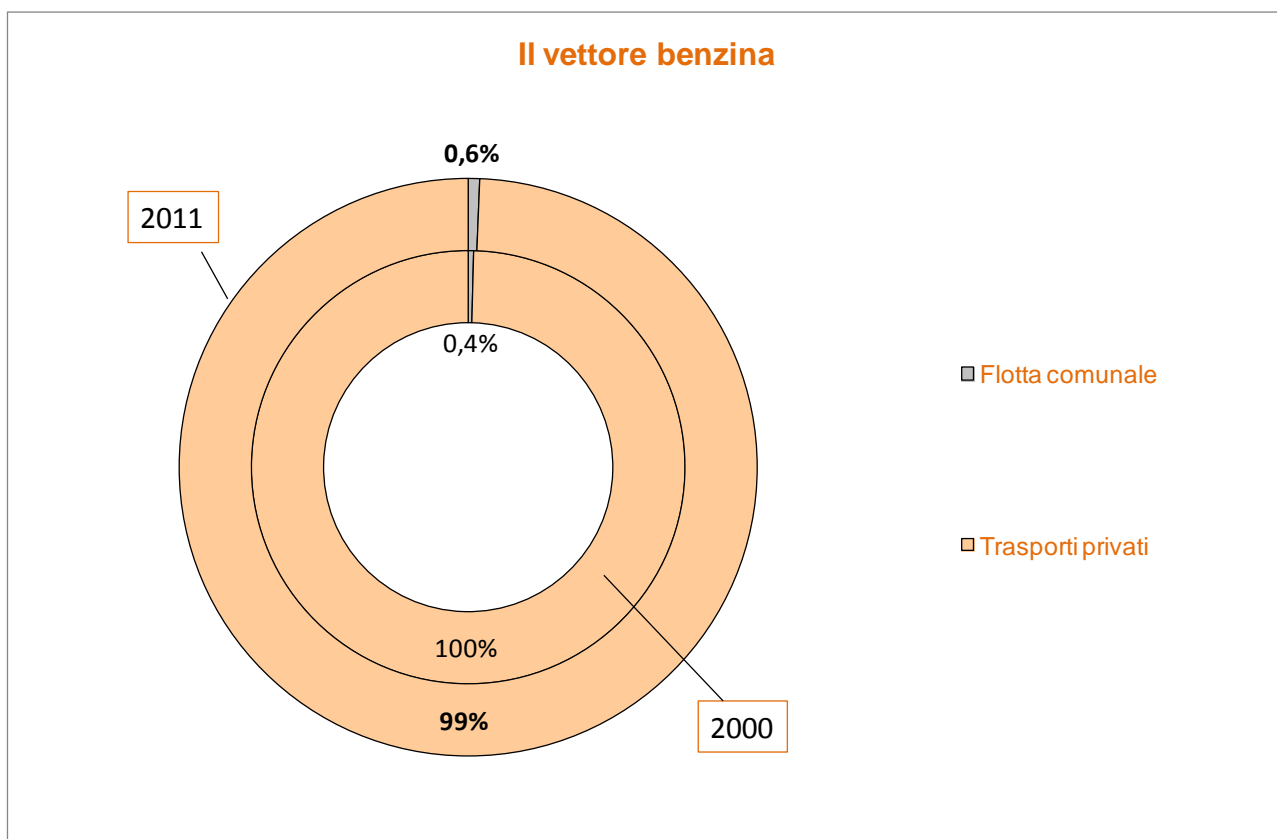


Figura 34- I consumi di benzina per settore (2000 e 2011)

#### 4.4 Analisi dei settori energetici

##### Evoluzione dei consumi per settore (su base 100)

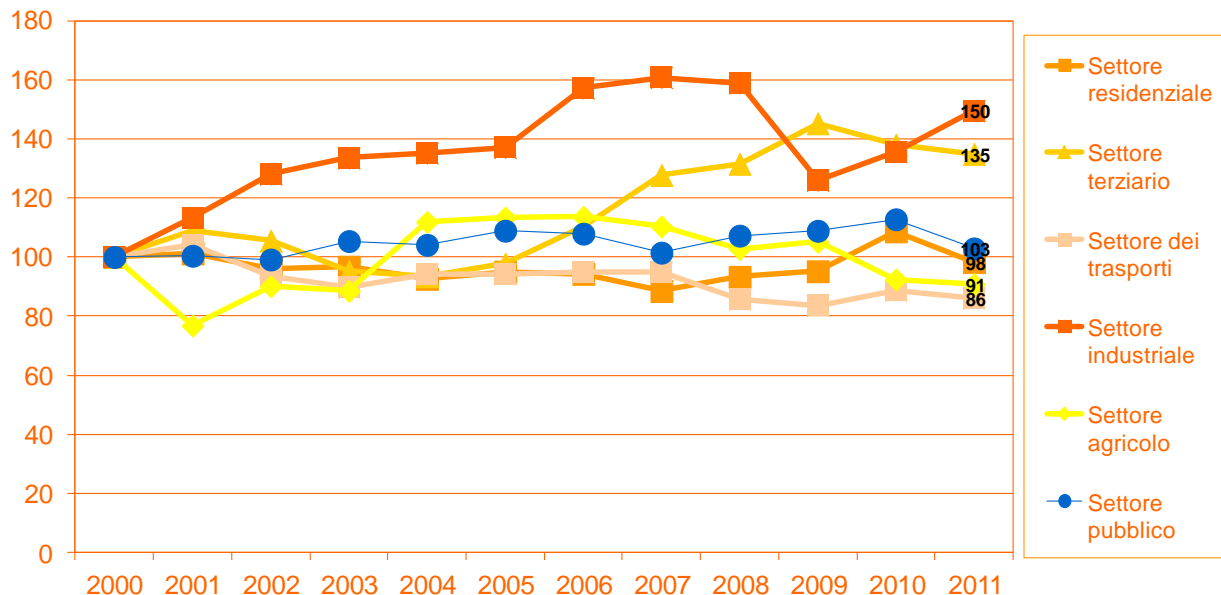


Figura 35 - L'andamento dei consumi energetici per settore (con base 100)

##### I consumi energetici per settore (2000 e 2011)

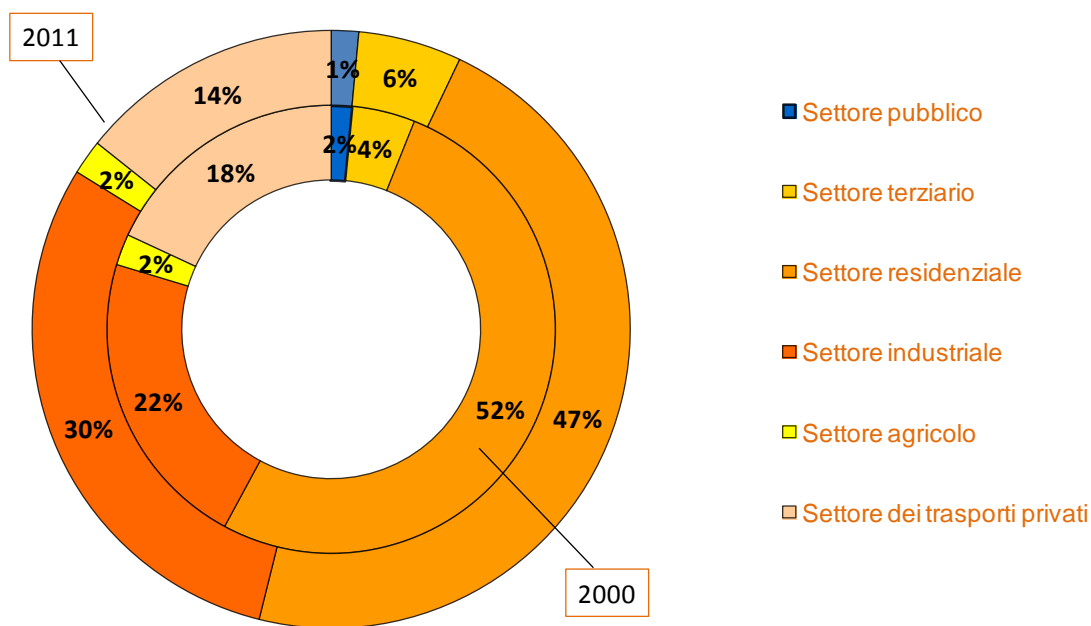


Figura 36- I consumi energetici per settore (2000 e 2011)



#### 4.4.1 La residenza

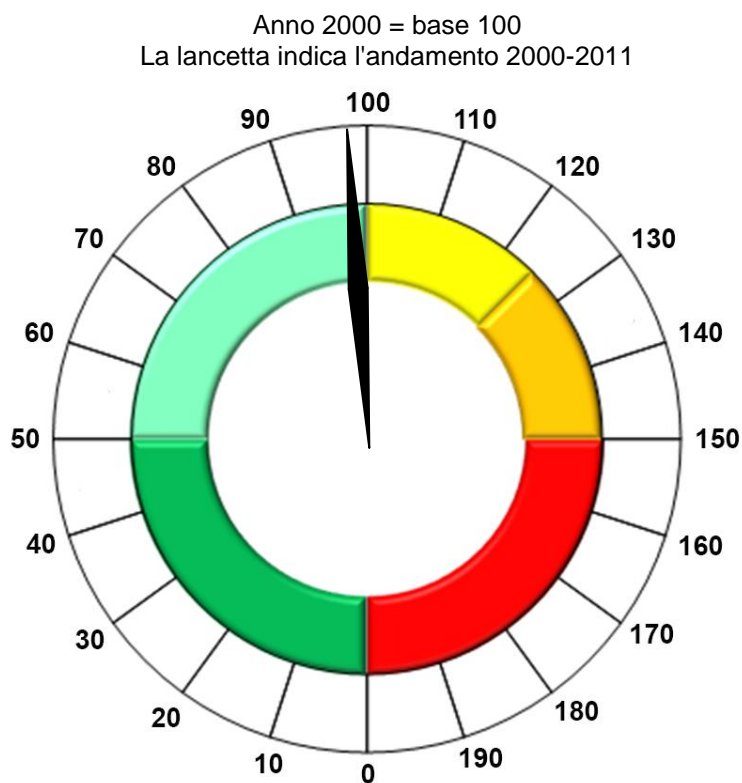


Figura 37- L'andamento dei consumi del settore residenziali tra il 2000 ed il 2011

#### Consumi energetici del settore residenziale

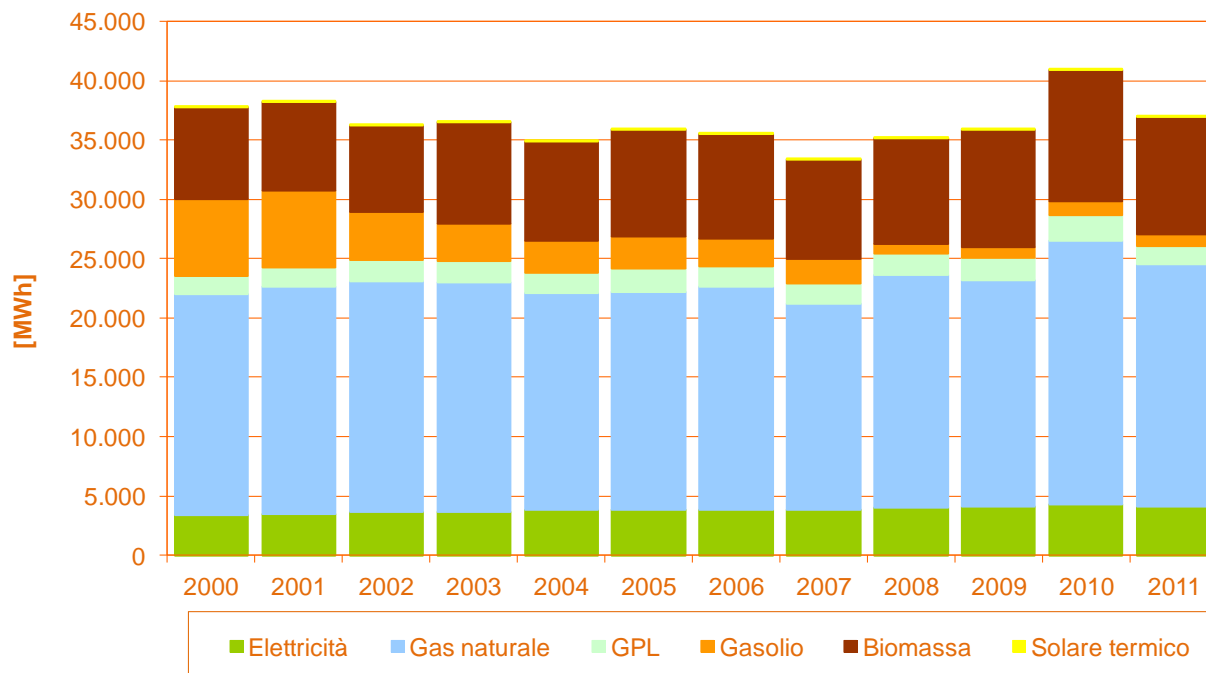


Figura 38 - I consumi energetici nel settore residenziale

### Consumi energetici nel settore residenziale (2000)

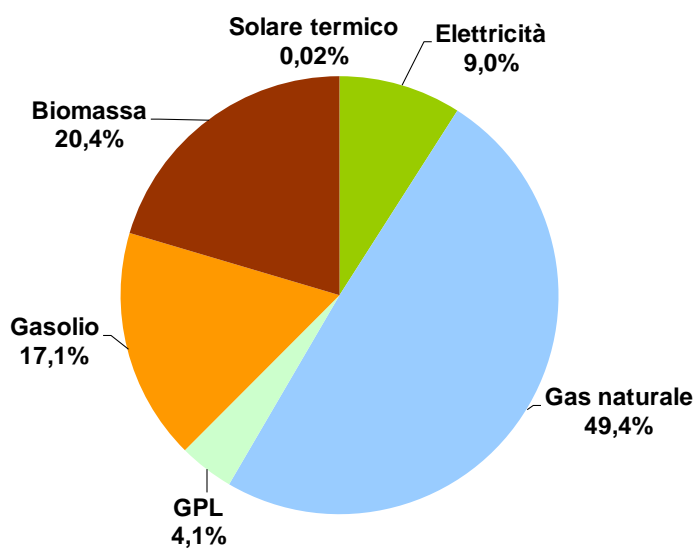


Figura 39 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nella residenza (2000)

### Consumi energetici nel settore residenziale (2011)

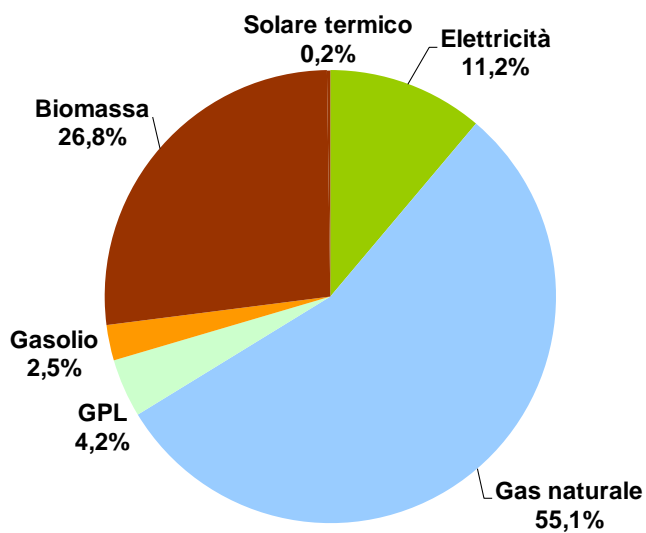


Figura 40 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nella residenza (2011)

## 4.4.2 Il terziario

Anno 2000 = base 100  
La lancetta indica l'andamento 2000-2011

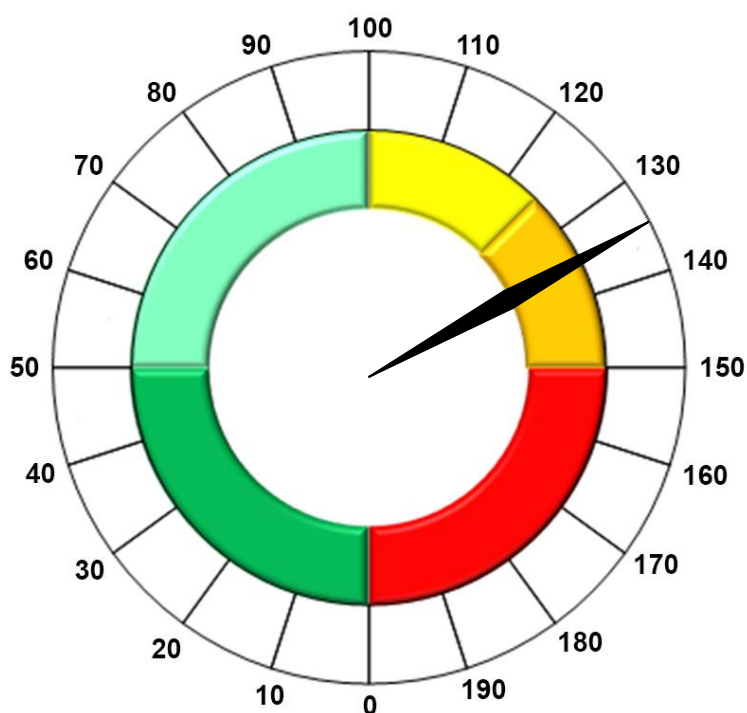


Figura 41 - L'andamento dei consumi nel settore terziario tra il 2000 ed il 2011

### Consumi energetici del settore terziario

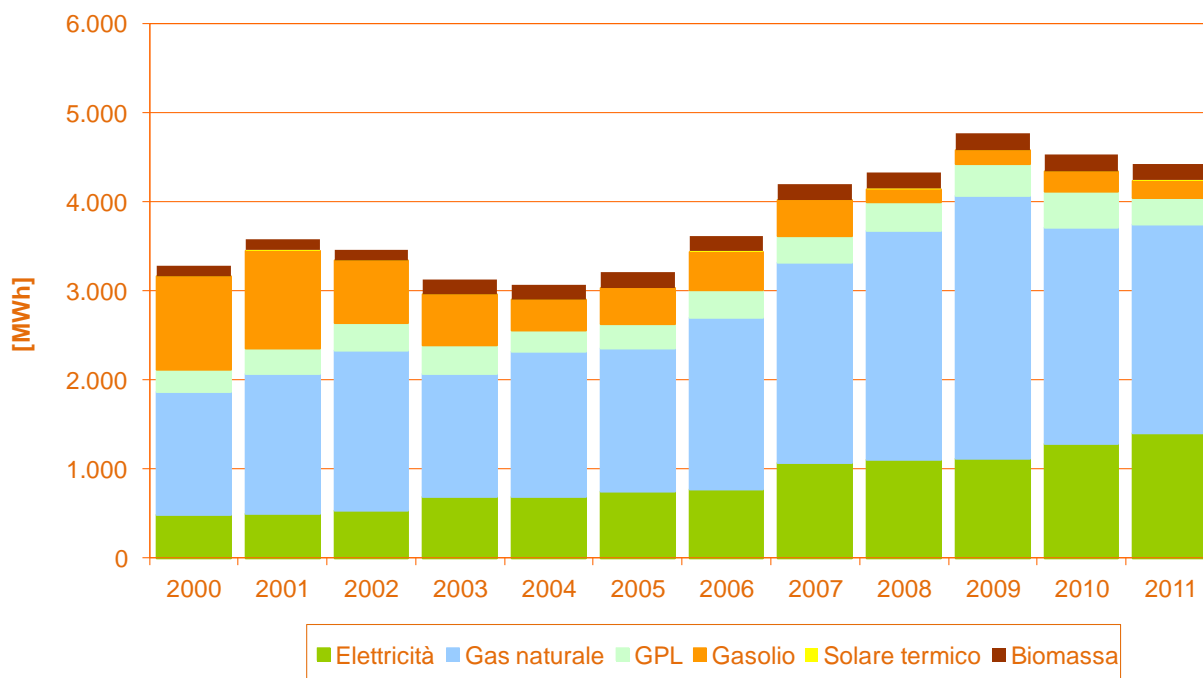


Figura 42 - I consumi energetici nel settore terziario

### Consumi energetici nel settore terziario (2000)

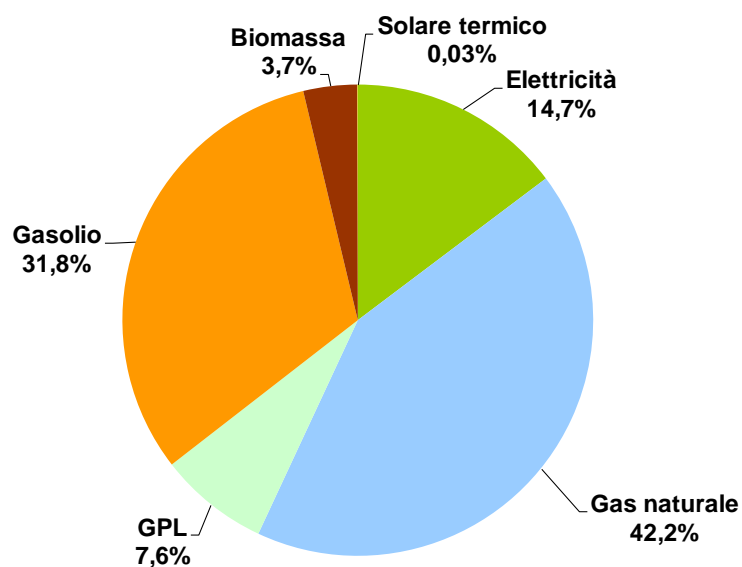


Figura 43 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel terziario (2000)

### Consumi energetici nel settore terziario (2011)

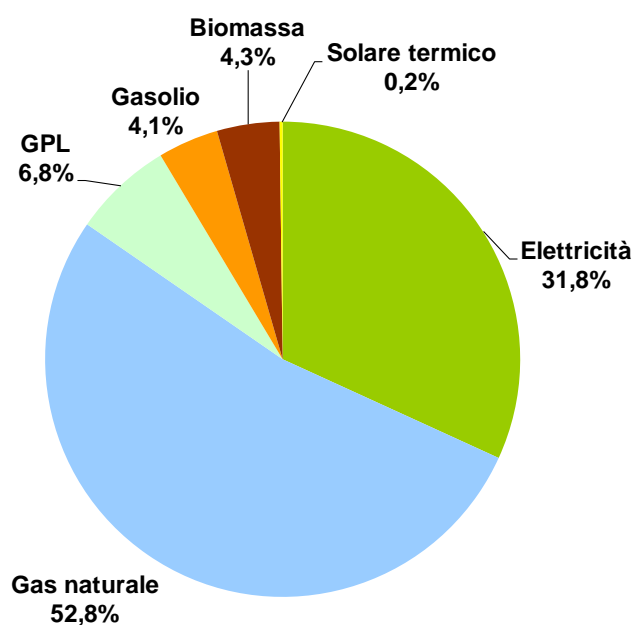


Figura 44 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel terziario (2011)

#### 4.4.3 Il settore pubblico

I consumi del settore pubblico si riferiscono sia alla rete comunale dell'illuminazione pubblica, sia al parco edilizio pubblico, che alla flotta veicolare di proprietà comunale. Se si analizza la Figura 46 si nota un incremento dei consumi per l'illuminazione pubblica pari al 13,7% tra il 2000 ed il 2011. In termini assoluti questa crescita corrisponde a circa 60 MWh. La Figura 47 mette in evidenza invece i consumi elettrici e termici degli edifici pubblici. In questo caso si registra una riduzione pari al 2,3%: il vettore elettricità utilizzato negli edifici comunali subisce un incremento dei consumi, mentre per quanto riguarda l'energia termica si assiste ad un calo. I consumi della flotta veicolare incidono, viceversa, in modo molto marginale sul totale, rappresentandone solo il 3,7%. Complessivamente, il settore pubblico, che nel 2011 ha consumato 1,2 GWh, ha incrementato i propri consumi di circa il 4% nell'arco della serie storica. I grafici seguenti riportano l'evoluzione dei consumi energetici per vettore e la composizione vettoriale nel 2000 e nel 2011.

Tabella 8 - La ripartizione dei consumi energetici nel settore pubblico

Consumi settore pubblico [MWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Edifici comunali</b>	657,2	642,9	644,1	709,1	683,9	735,8	681,5	623,2	677,3	700,0	739,1	641,8
<b>Illuminazione pubblica</b>	429,0	449,6	433,1	436,8	449,0	449,6	496,8	483,5	493,3	495,6	499,6	487,8
<b>Flotta pubblica</b>	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
<b>MWh</b>	<b>1.130</b>	<b>1.136</b>	<b>1.121</b>	<b>1.190</b>	<b>1.177</b>	<b>1.229</b>	<b>1.222</b>	<b>1.151</b>	<b>1.215</b>	<b>1.240</b>	<b>1.283</b>	<b>1.174</b>

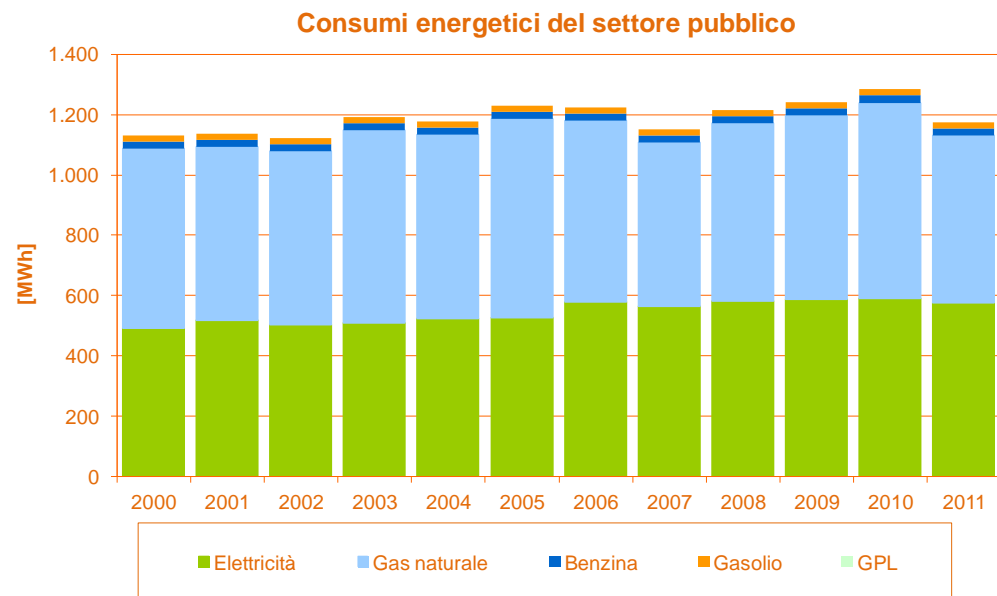


Figura 45 - I consumi energetici del settore pubblico

### Consumi energetici dell'illuminazione pubblica

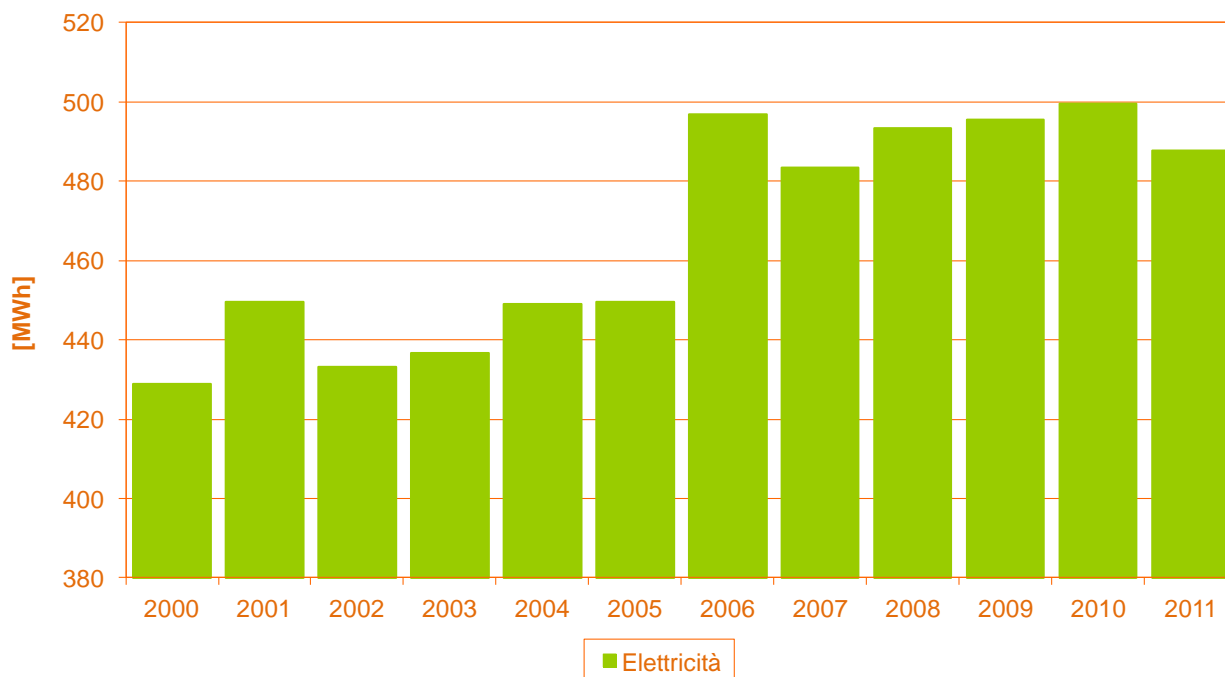


Figura 46 - I consumi di energia elettrica nell'illuminazione pubblica

### Consumi energetici degli edifici pubblici

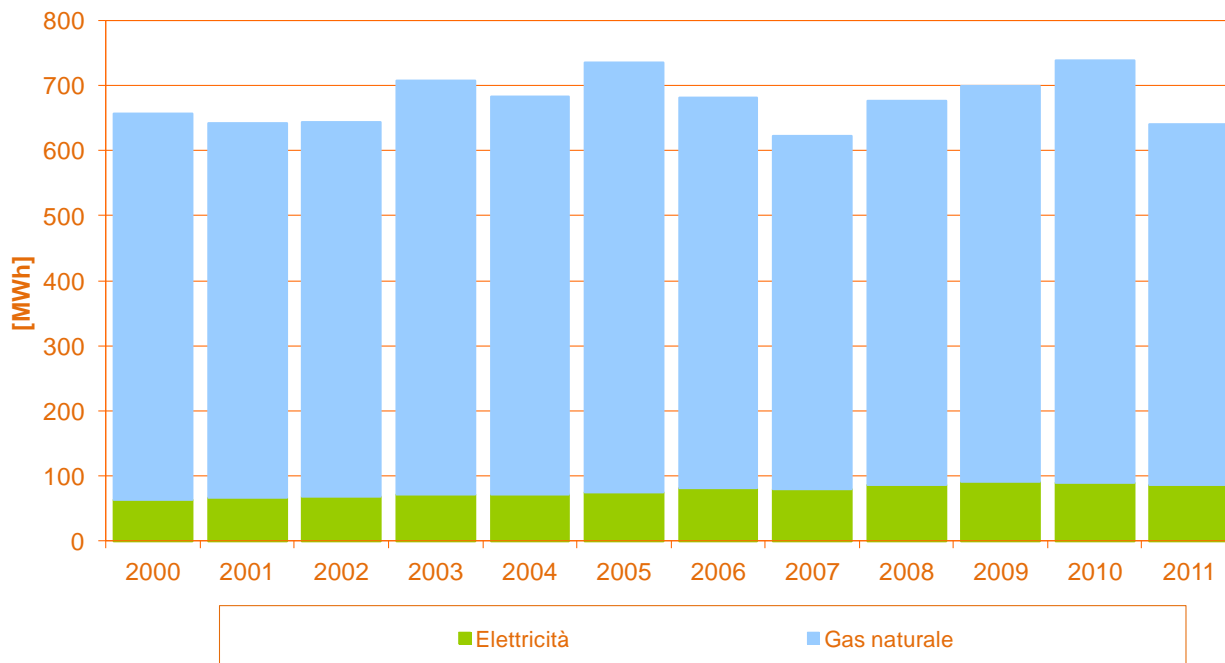


Figura 47 - I consumi energetici negli edifici pubblici

### Consumi energetici degli edifici pubblici (2000)

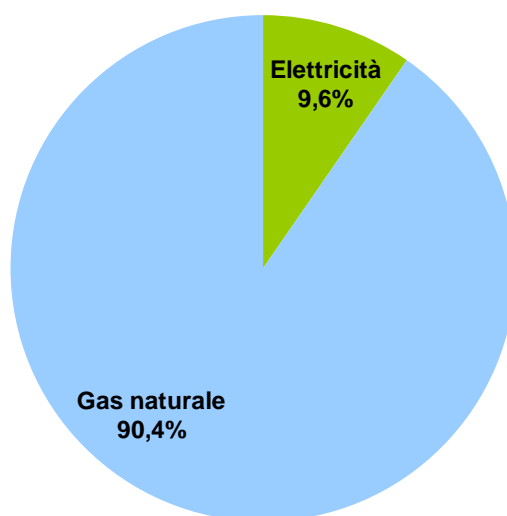


Figura 48 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore negli edifici pubblici (2000)

### Consumi energetici degli edifici pubblici (2011)

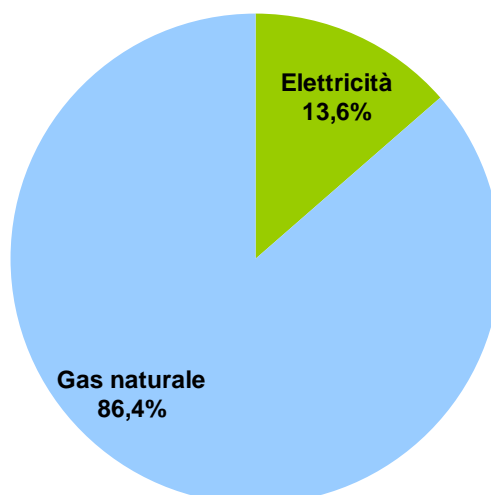


Figura 49 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore negli edifici pubblici (2011)



#### 4.4.4 I trasporti

Anno 2000 = base 100  
La lancetta indica l'andamento 2000-2011

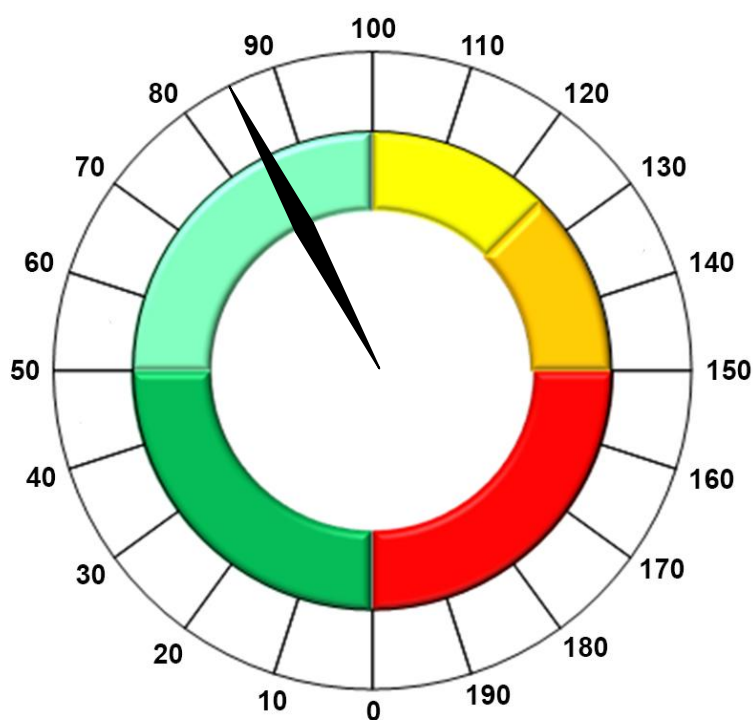


Figura 50- L'andamento dei consumi nel settore dei trasporti nel 2000 e nel 2011

#### Consumi energetici nel settore dei trasporti

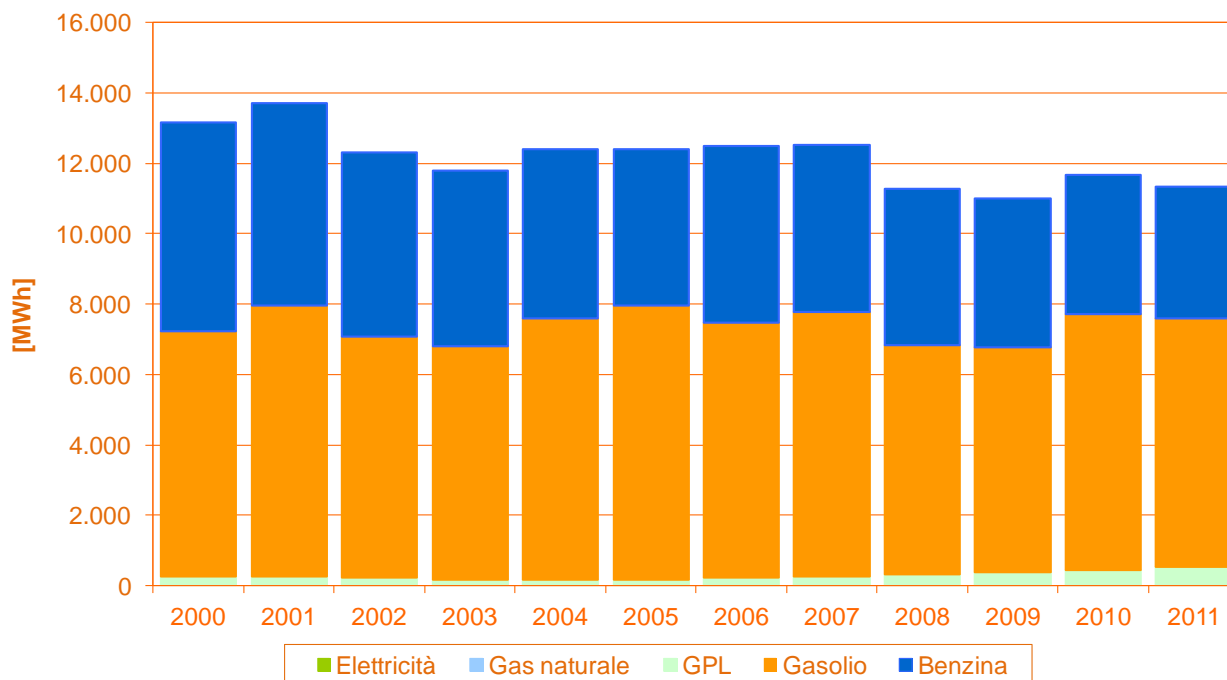


Figura 51 - I consumi di energia nel settore dei trasporti

## Consumi energetici nel settore dei trasporti (2000)

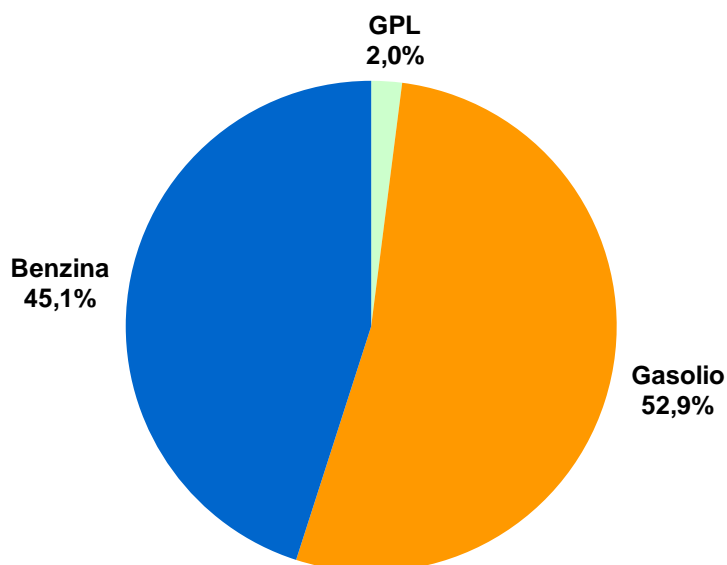


Figura 52 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti (2000)

## Consumi energetici nel settore dei trasporti (2011)

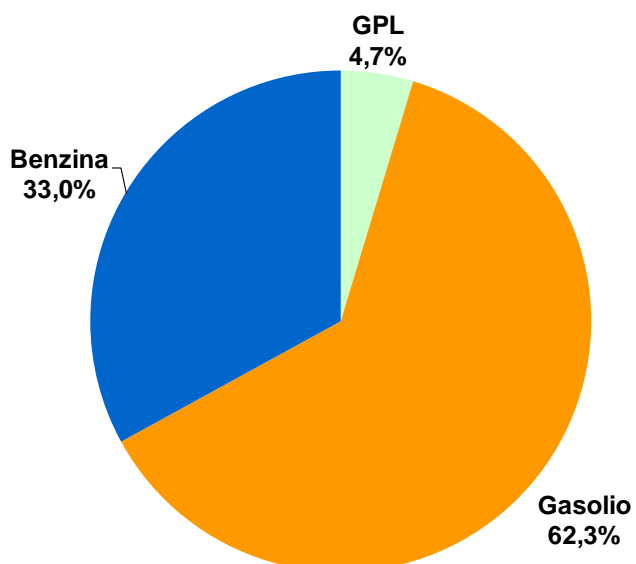


Figura 53 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti (2011)

#### 4.4.5 L'industria

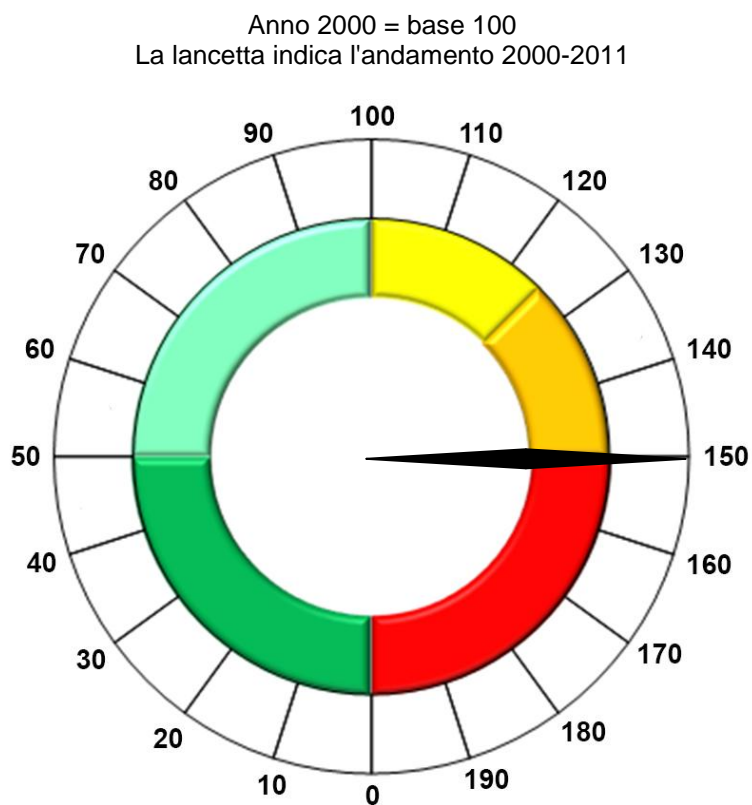


Figura 54- L'andamento dei consumi del settore industriale tra il 2000 ed il 2011

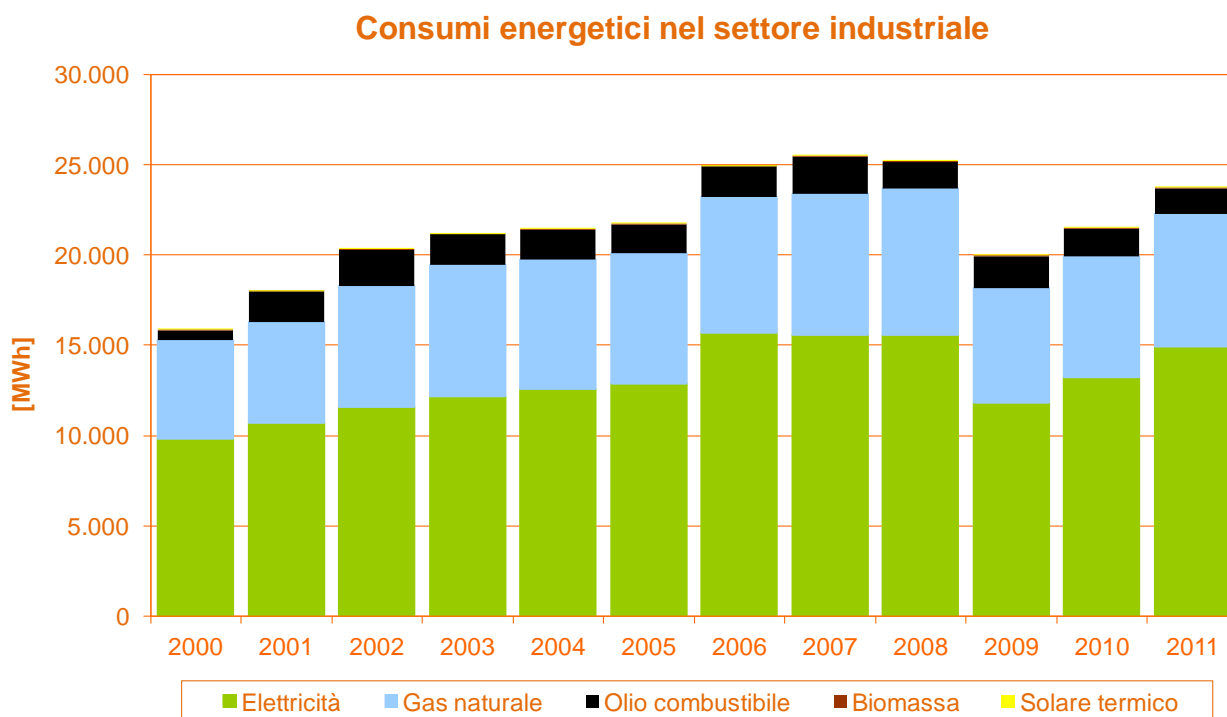


Figura 55 - I consumi energetici nel settore industriale

### Consumi energetici nel settore industriale (2000)

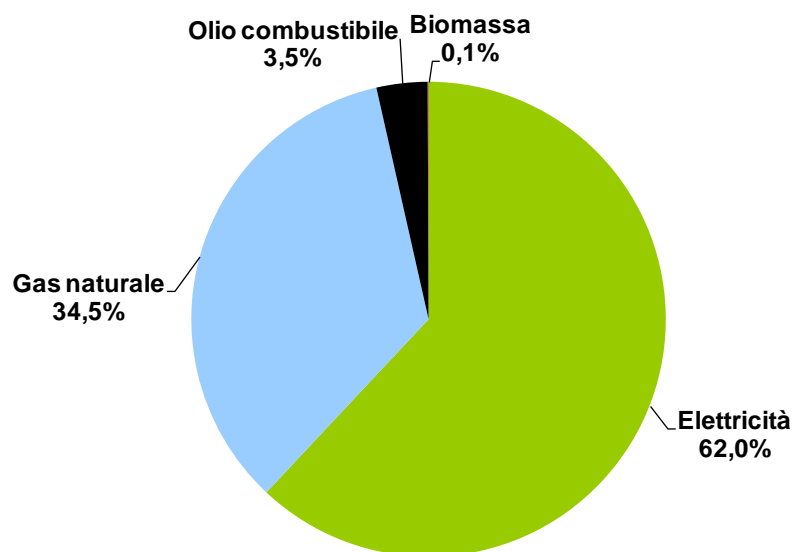


Figura 56 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore industriale (2000)

### Consumi energetici nel settore industriale (2011)

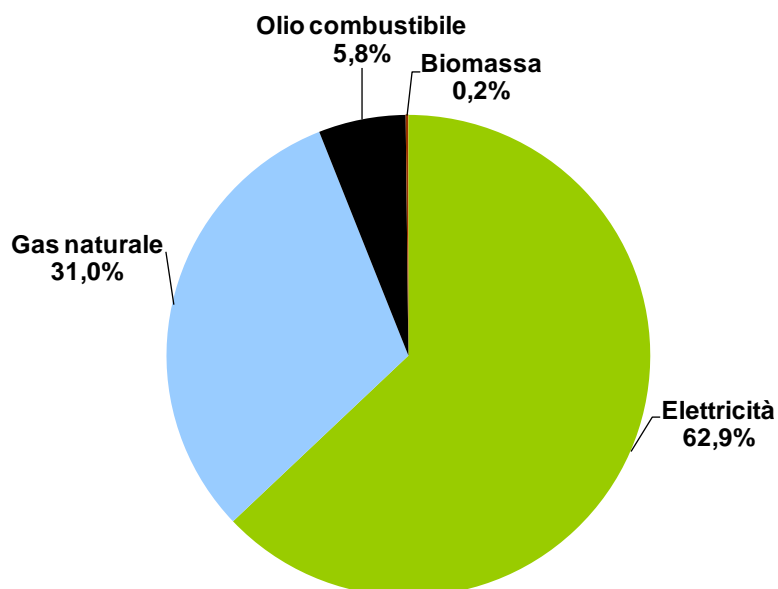


Figura 57 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore industriale (2011)

#### 4.4.6

#### 4.4.7 L'agricoltura

Anno 2000 = base 100  
La lancetta indica l'andamento 2000-2011

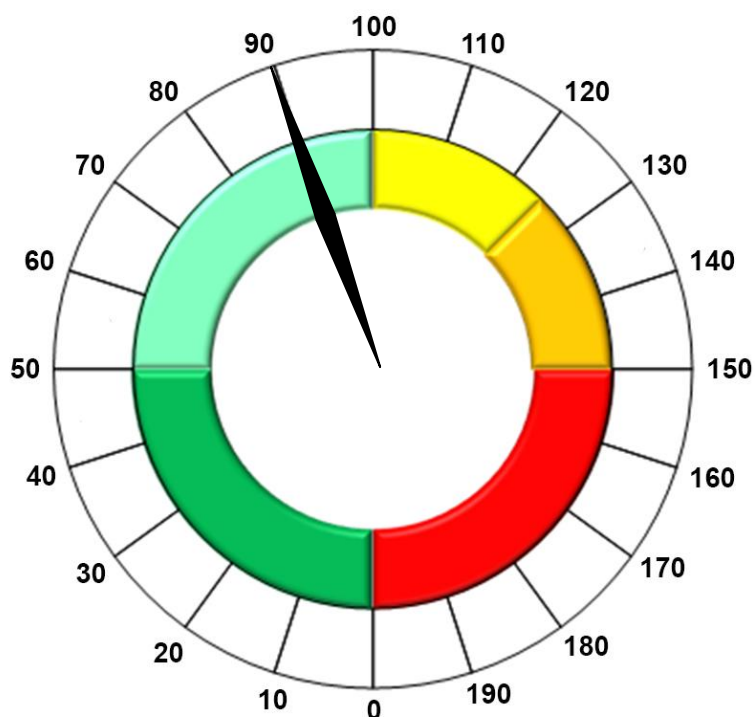


Figura 58- L'andamento dei consumi del settore agricolo tra il 2000 ed il 2011

#### Consumi energetici del settore agricolo

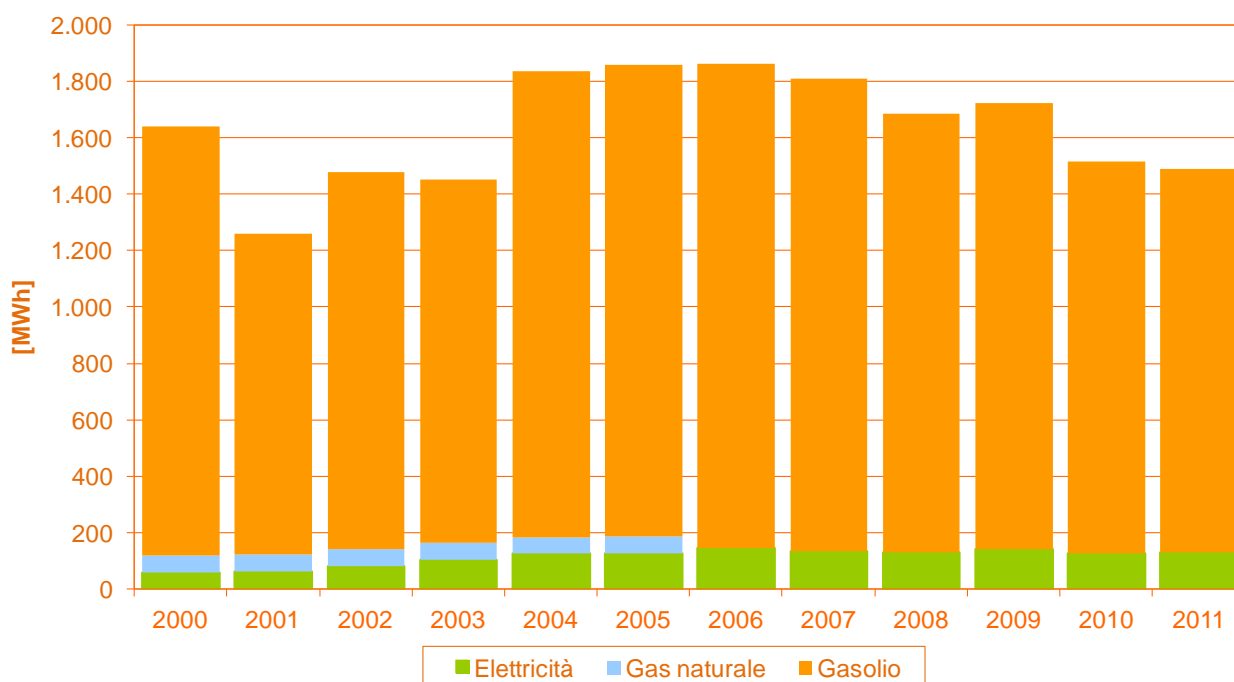


Figura 59 - I consumi energetici del settore agricolo

### Consumi energetici del settore agricolo (2000)

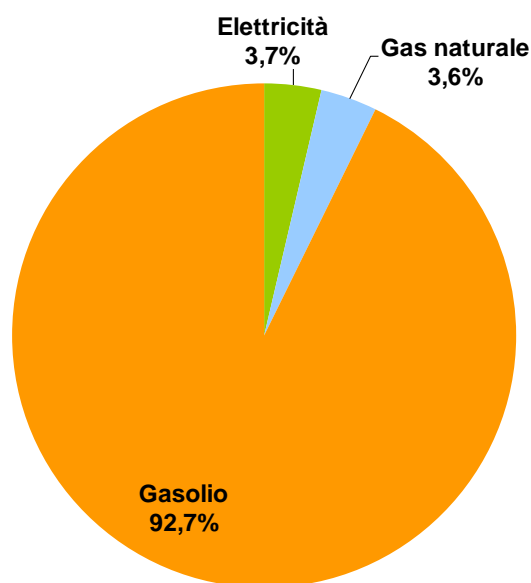


Figura 60 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore agricolo (2000)

### Consumi energetici del settore agricolo (2011)

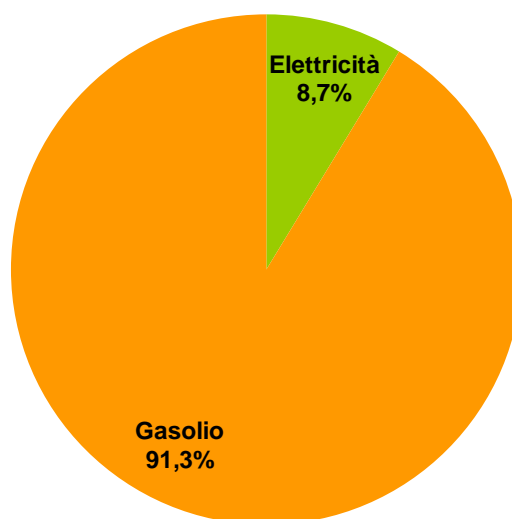


Figura 61 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore agricolo (2011)

## 4.5 La produzione locale di energia

Il Comune di Villarbasse fa registrare una produzione locale di energia elettrica da fonte solare, attraverso l'uso di impianti fotovoltaici. Nel 2011 sono stati prodotti circa 450 MWh dagli impianti fotovoltaici, con una potenza totale installata pari a 1.465 kW. La produzione di energia elettrica da fonte solare è una dinamica assai recente, essendo stata praticamente nulla prima del 2007.

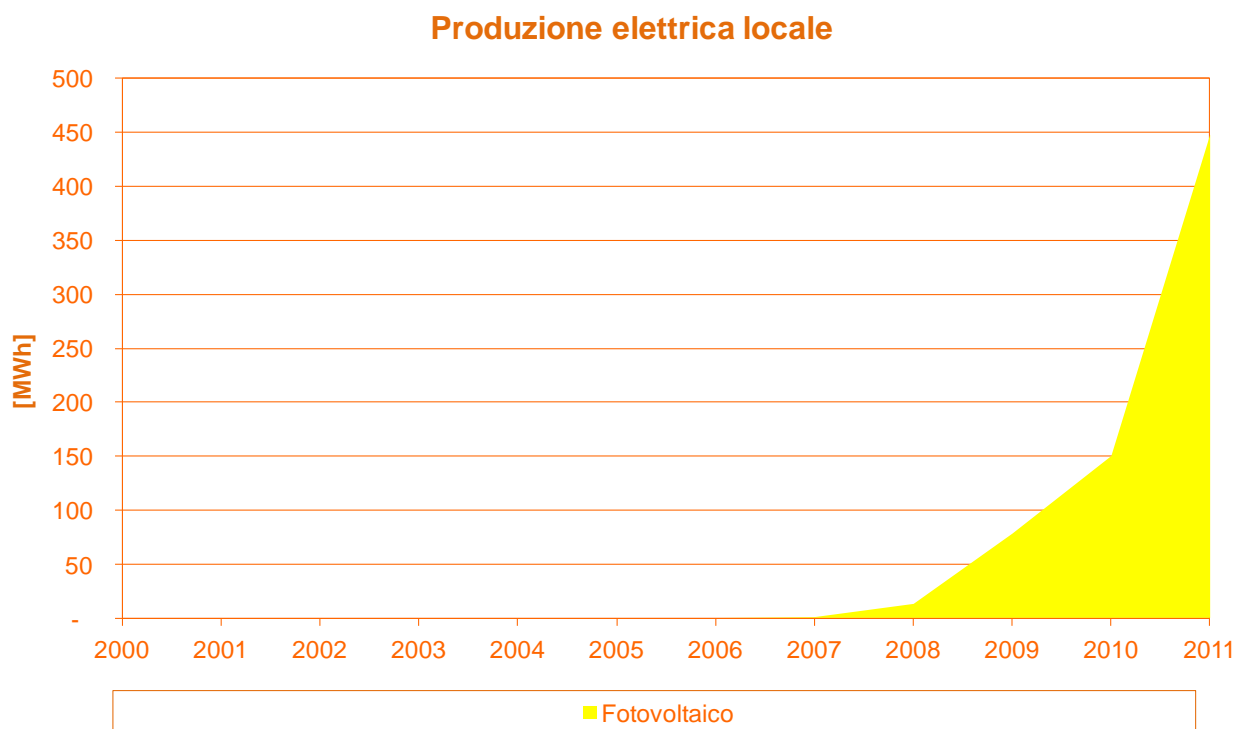


Figura 62 - La produzione locale di energia elettrica

Tabella 9 – produzione di energia elettrica da fotovoltaico (MWh). Fonte dati: Atlasole, GSE

MWh prodotti	2007	2008	2009	2010	2011
Fotovoltaico	0,7	12,9	78	149,8	447,2



## 5 IL BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI

Sulla base delle indicazioni fornite dal Joint Research Centre, è stato adottato un sistema basato sui fattori di emissione IPCC, che si riferiscono alle emissioni di CO<sub>2</sub> relative ai consumi energetici di un territorio. Le emissioni considerate sono sia quelle dirette sia quelle indirette. Le prime si riferiscono ai processi di combustione che avvengono direttamente nel territorio, le seconde si riferiscono a emissioni avvenute in altri territori ma associate (indirettamente) al territorio in esame perché relative all'energia elettrica consumata localmente. Questa metodologia è in linea con il sistema di monitoraggio della politica europea del 20-20-20 e del Protocollo di Kyoto e si basa su fattori di emissioni condivisi e facilmente reperibili. Per contro ha il difetto di non considerare tutte le emissioni che intervengono nel ciclo di vita dell'energia che vogliamo contabilizzare, comprese le emissioni associate alla produzione dei vettori energetici e dei dispositivi impiegati per utilizzare l'energia stessa. Di seguito si riportano i fattori di emissione utilizzati.

Tabella 10 - I fattori di emissione utilizzati

Vettore energetico	Ton CO <sub>2</sub> /MWh
gas naturale	0,202
olio combustibile	0,279
gas di petrolio liquefatto	0,227
gasolio	0,267
benzina	0,249

Il fattore di emissione associato all'energia elettrica è pari a 0,483 ton CO<sub>2</sub>/MWh (valore standard per l'Italia) per gli anni nei quali non si registra una produzione locale di energia elettrica.

Tabella 11 - I fattori di emissione per l'energia elettrica (ton CO<sub>2</sub>/MWh)

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,481	0,479	0,473

Il leggero abbassamento negli ultimi anni della serie storica dipende sostanzialmente dall'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare.

Tabella 12 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore

Emissioni settori [k ton CO <sub>2</sub> ]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Settore pubblico</b>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
<b>Settore terziario</b>	0,85	0,92	0,88	0,84	0,81	0,86	0,95	1,15	1,16	1,26	1,26	1,3
<b>Settore residenziale</b>	7,49	7,67	7,20	6,93	6,67	6,76	6,67	6,34	6,54	6,51	7,36	6,7
<b>Settore industriale</b>	6,01	6,77	7,51	7,83	7,99	8,13	9,58	9,69	9,58	7,48	8,14	8,94
<b>Settore agricolo</b>	0,45	0,35	0,41	0,41	0,51	0,52	0,53	0,51	0,48	0,49	0,43	0,42
<b>Settore dei trasporti privati</b>	3,40	3,55	3,18	3,06	3,22	3,23	3,24	3,25	2,92	2,85	3,03	2,9
<b>k ton CO<sub>2</sub></b>	<b>18,6</b>	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>19,4</b>	<b>19,6</b>	<b>19,9</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>	<b>21,1</b>	<b>19,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>
<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>18.567</b>	<b>19.630</b>	<b>19.553</b>	<b>19.449</b>	<b>19.584</b>	<b>19.899</b>	<b>21.375</b>	<b>21.325</b>	<b>21.088</b>	<b>18.996</b>	<b>20.647</b>	<b>20.650</b>

In termini di emissioni di gas di serra (considerando anche il contributo del settore industriale e del settore agricolo), complessivamente il comune di Villarbanese, nel 2011, ha emesso 20,7 kt di CO<sub>2</sub>. Rispetto al 2000 (18,6 kt di CO<sub>2</sub> emessa), primo anno disponibile della serie storica, l'aumento è stato pari all'11,2%.

Come emerge dalla Figura 63, il settore che incide maggiormente nella produzione di emissioni di anidride carbonica, nel 2011, è quello industriale (9 kt di CO<sub>2</sub> emessa, pari a circa il 43% delle emissioni complessive), seguito dal settore residenziale (6,7 kt di CO<sub>2</sub> emessa nel 2011, pari al 32%), dal settore dei trasporti (3 kt di CO<sub>2</sub> emessa nel 2011, pari al 14%) e dal settore terziario (1,3 kt di CO<sub>2</sub>, pari al 6%). Il settore pubblico rappresenta circa il 2% delle emissioni complessive del Comune nel 2011.

In termini evolutivi, si osserva come il settore residenziale, il settore agricolo e quello dei trasporti facciano registrare una tendenza alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Viceversa, il settore pubblico, il terziario ed il settore industriale, aumentano progressivamente il loro contributo. Questo fenomeno è particolarmente evidente per il settore industriale.

Il vettore energetico che maggiormente contribuisce alla produzione di CO<sub>2</sub> è l'elettricità, che nel 2011, rappresentava circa il 48% delle emissioni totali (Figura 68). Il gas naturale ed il gasolio rappresentano rispettivamente il secondo ed il terzo vettore per produzione annua di anidride carbonica, con il 30% delle emissioni totali nel 2011 il primo ed il 12% il secondo. Anche la benzina incide sul bilancio complessivo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, con un contributo in termini percentuali pari al 4,5% nel 2011. L'olio combustibile ed il gpl risultano invece molto marginali in termini percentuali. Se si analizza il trend contributivo dei vettori energetici sul totale delle emissioni si osserva come il gasolio e la benzina riducano il loro peso percentuale dal 2000 al 2011, mentre gli altri vettori aumentano progressivamente il loro contributo all'emissione di anidride carbonica in atmosfera, in particolare l'elettricità che cresce in termini percentuali dell'11%.

La Figura 69 mette in evidenza il trend di decremento delle emissioni di CO<sub>2</sub> assolute (-6,8%) e delle emissioni pro capite dal 2000 al 2011 (-20%), escluso il settore industriale ed il settore agricolo. Le emissioni assolute fanno registrare un picco massimo nel 2001 (12,5 kt di CO<sub>2</sub>) ed un minimo nel 2009 (11 kt di CO<sub>2</sub>). Questo comportamento delle emissioni assolute e pro capite si spiega attraverso l'analisi del trend della popolazione insediata nel territorio di Villarbanese, che fa registrare un forte aumento.

### Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore

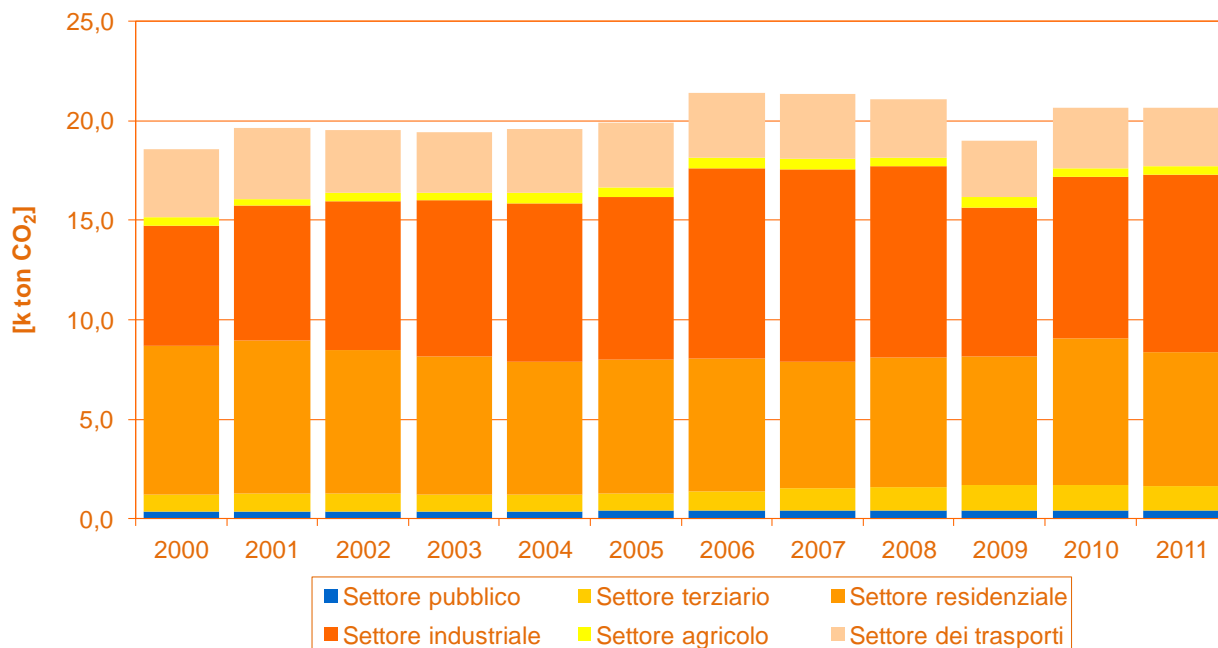


Figura 63 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore

### Emissioni CO<sub>2</sub> (2000)

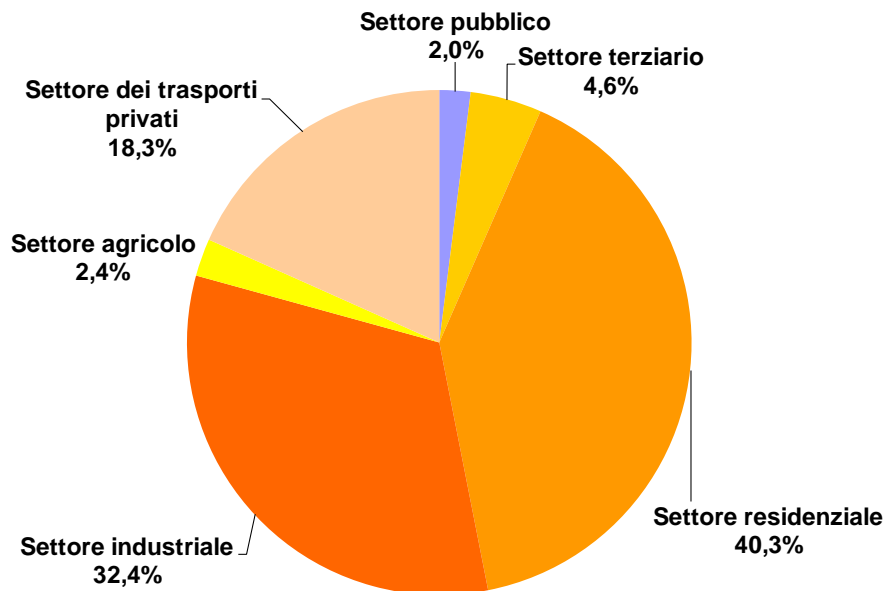


Figura 64 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore nel 2000

### Emissioni CO<sub>2</sub> (2011)

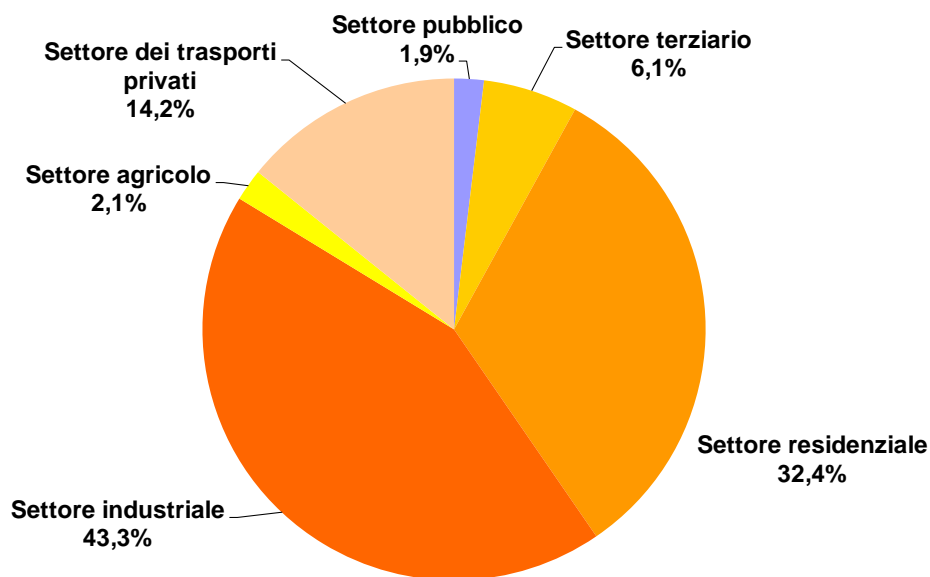


Figura 65 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore nel 2011

### Emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore

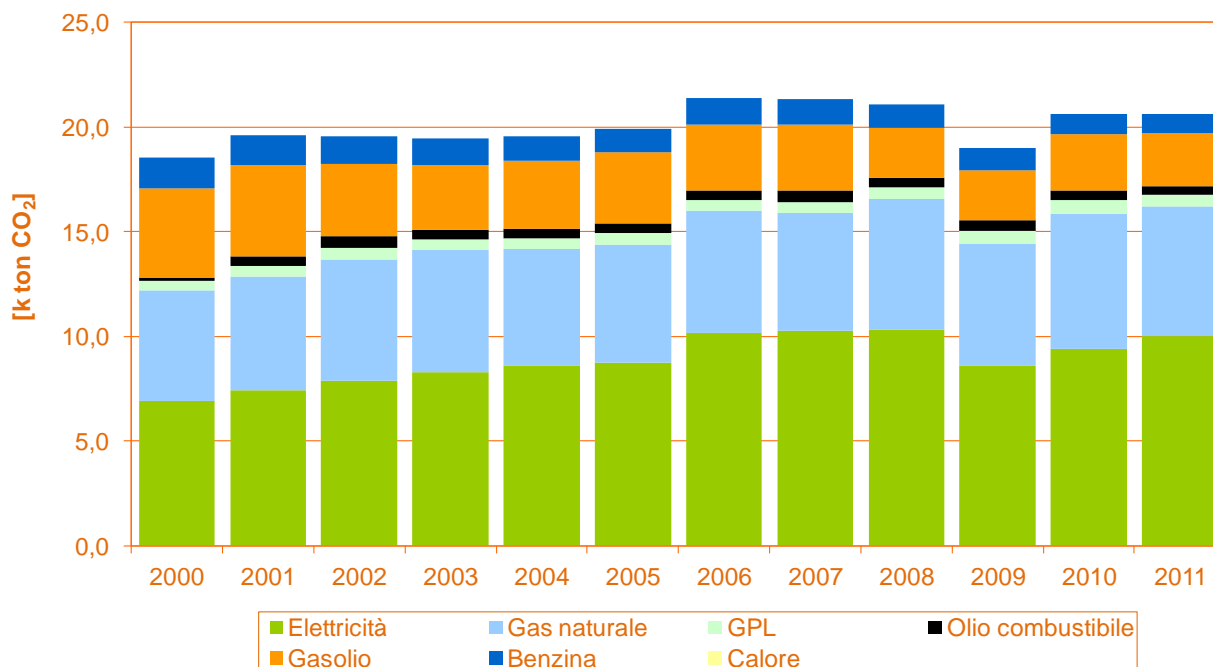


Figura 66 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore

### Emissioni CO<sub>2</sub> per vettore energetico (2000)

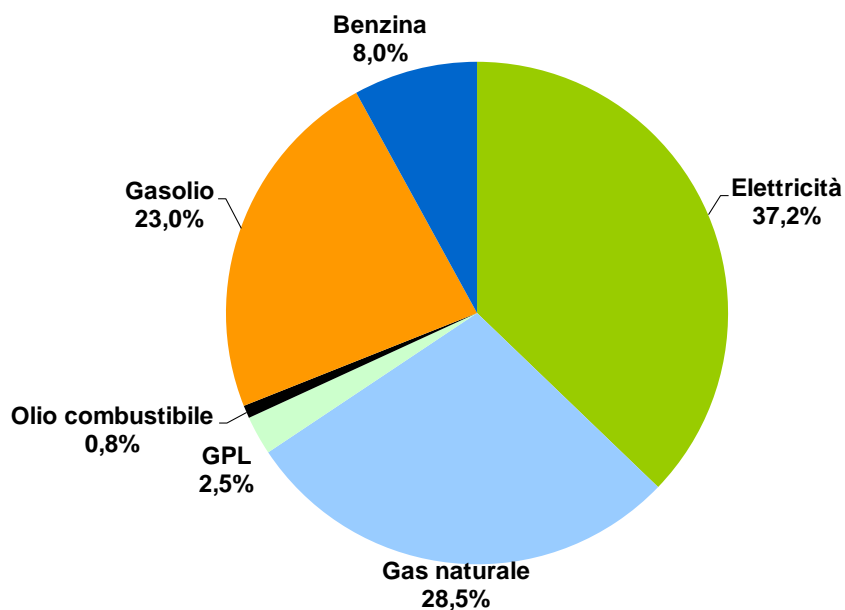


Figura 67 - Il contributo % dei vettori alle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2000

### Emissioni CO<sub>2</sub> per vettore energetico (2011)

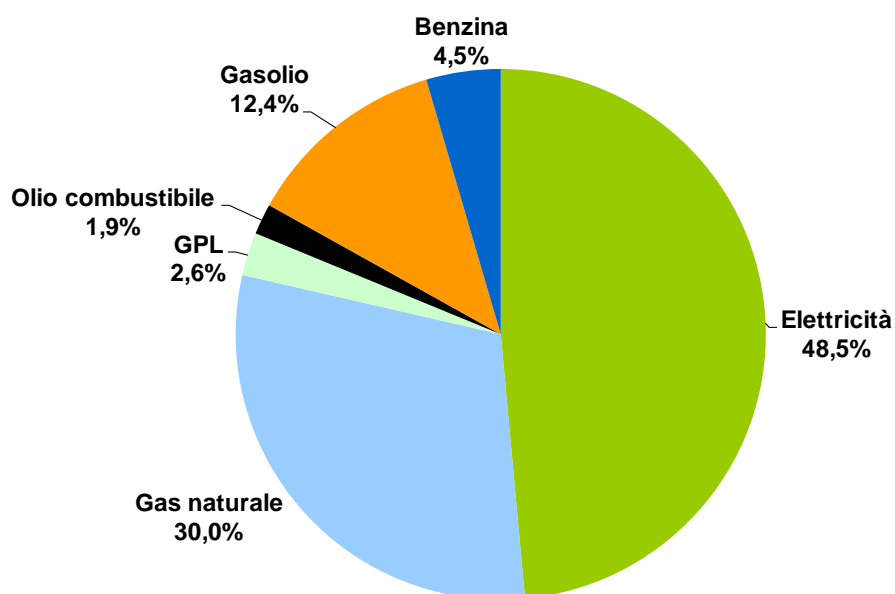


Figura 68 - Il contributo % dei vettori alle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2011

### Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (industria e agricoltura esclusi)

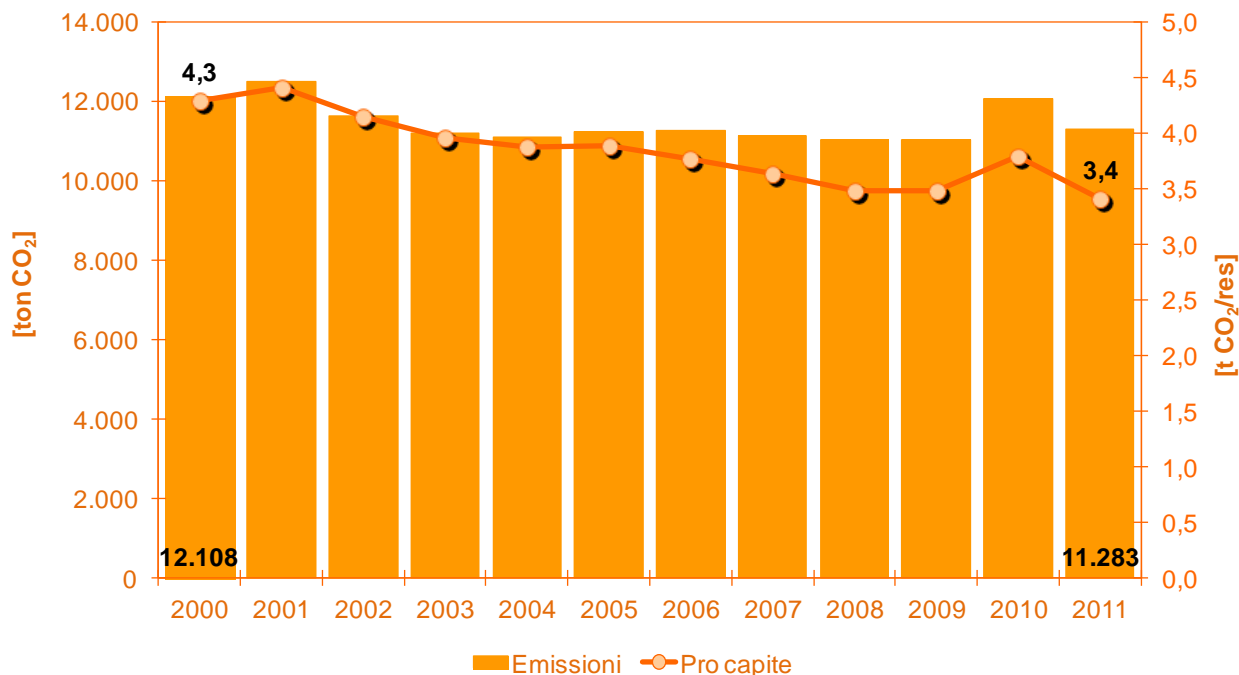


Figura 69 - L'evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (industria ed agricoltura esclusi)

### Emissioni pro capite per settore

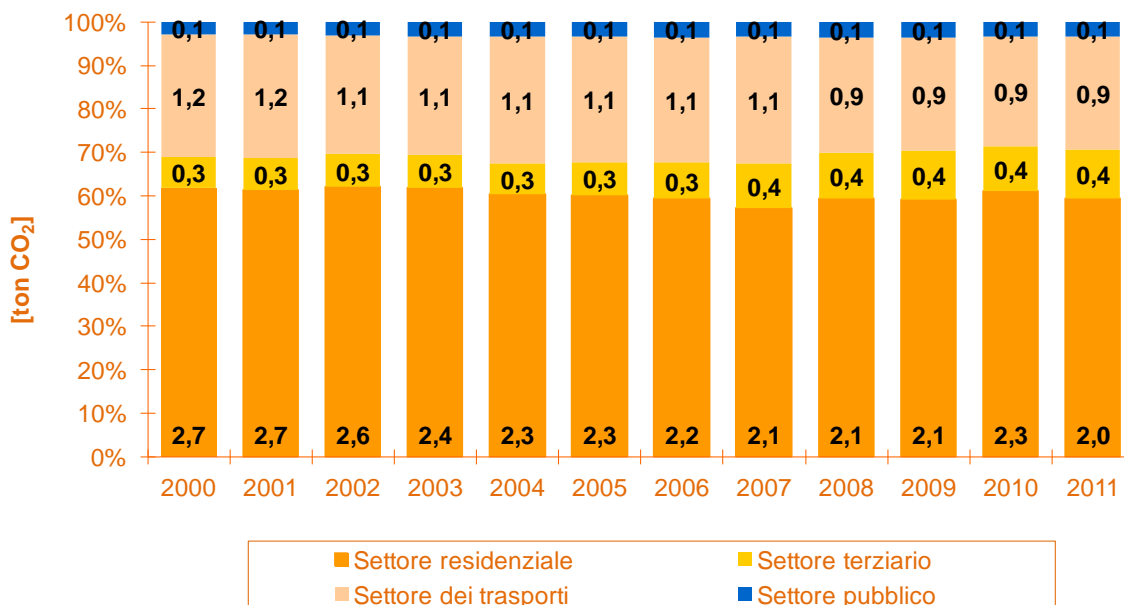


Figura 70 - L'evoluzione delle emissioni procapite per settore

## 6 LA DEFINIZIONE DELLA BEI (BASELINE EMISSION INVENTORY – industria e agricoltura escluse)

La metodologia di elaborazione di un PAES prevede la scelta di un anno di riferimento sul quale basare le ipotesi di riduzione. Le emissioni di tale anno andranno infatti a definire la quota di emissioni da abbattere al 2020 e che dovranno essere pari ad almeno il 20% delle emissioni dell'anno definito come *Baseline*. L'anno base dovrebbe essere il più vicino possibile al 1990, che rappresenta la Baseline per il Protocollo di Kyoto, ma la sua scelta dipende essenzialmente dalla disponibilità di dati facilmente accessibili e comunque disponibili. Per il Comune di Villarbanese la BEI è stata fissata al 2000. Tale scelta vuole da un lato escludere dall'evoluzione delle emissioni, le forti riduzioni (soprattutto nel settore dei trasporti) degli ultimi anni, in gran parte connesse alle difficoltà economiche derivanti dalla crisi finanziaria iniziata a fine 2006 e dall'altro dipende dalla disponibilità di dati, completa ed esaustiva solo a partire da quell'anno.

Nella metodologia di definizione della BEI è possibile escludere il settore industriale ed il settore agricolo, poiché molto spesso l'amministrazione comunale ha scarsa capacità di incidere sulla riduzione delle emissioni in questi settori. In virtù di questa considerazione, per il Comune di Villarbanese, l'industria e l'agricoltura sono state escluse dalla BEI. Le linee guida permettono inoltre di stabilire se utilizzare l'evoluzione delle emissioni assolute o pro capite fatte registrare nel territorio comunale. In questo caso è stato scelto di utilizzare il trend delle emissioni assolute di CO<sub>2</sub>.

Il grafico seguente riporta l'evoluzione delle emissioni assolute (industria e agricoltura escluse) dal 2000 al 2011 con l'evidenziazione dell'anno prescelto come Baseline.

La definizione della BEI -  
evoluzione delle emissioni assolute di CO<sub>2</sub> (industria e agricoltura escluse)

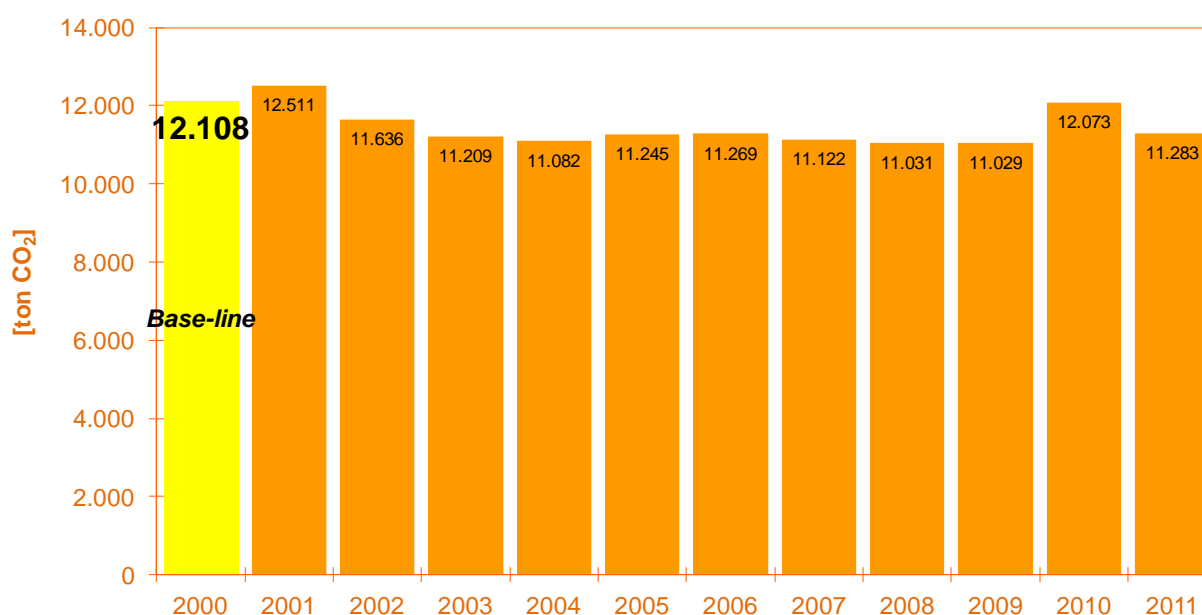


Figura 71 - Evoluzione delle emissioni assolute di CO<sub>2</sub> (industria e agricoltura escluse)

Nella serie storica si registra un calo pari al 6,8% tra il primo e l'ultimo anno. Stando ai dati elaborati, nel 2000 le emissioni di CO<sub>2</sub> complessive attribuibili al territorio comunale di Villarbanese sono state pari a **12.108 tonnellate**, che su base pro capite corrispondono a circa **4,3 ton CO<sub>2</sub>/abitante**.

In termini di ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si osserva immediatamente che le quote più consistenti spettano al settore di residenziale ed al settore dei trasporti, che contribuiscono rispettivamente con 62% ed il 28% alle emissioni totali. Importante anche la quota del settore



terziario che contribuisce per il 7% del totale. Marginale, viceversa, il contributo del settore pubblico (3%).

Da tale analisi emerge chiaramente come l'amministrazione comunale di Villarbasse per poter raggiungere gli obiettivi preposti, abbia l'obbligo di intervenire non solo sul proprio patrimonio (attraverso interventi diretti), ma per la gran parte su settori che non sono di propria diretta competenza (attraverso interventi indiretti di stimolo, di formazione, di informazione, di apprendimento collettivo).

E' necessario pertanto promuovere azioni che agiscano sul patrimonio edilizio privato e che possano ridurre l'impatto ambientale determinato dalla mobilità commerciale e privata. Agire esclusivamente sul patrimonio pubblico non può essere sufficiente a raggiungere il limite di riduzione minimo del 20%.

### Emissioni CO<sub>2</sub> - Base-line 2000

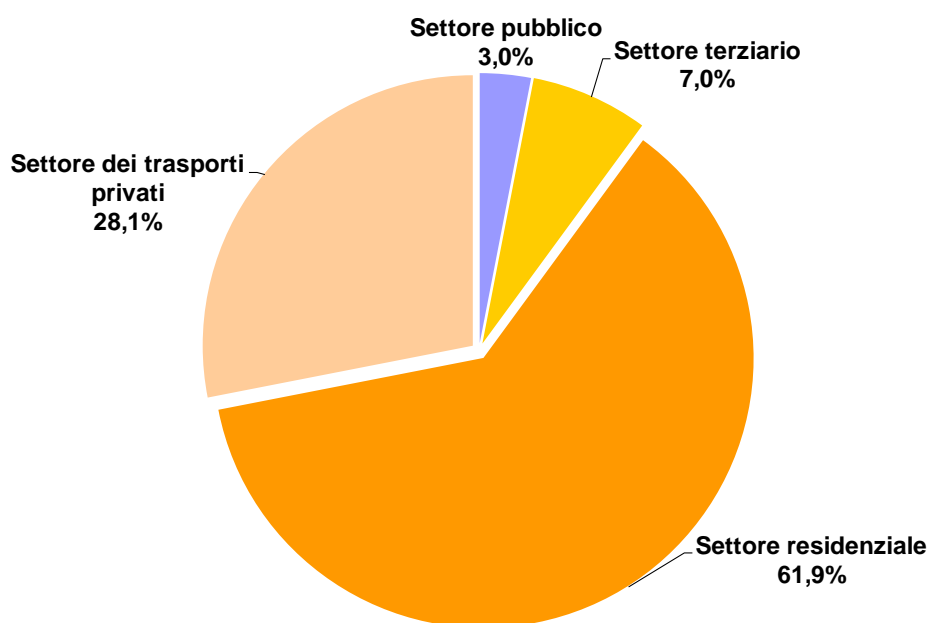


Figura 72 – La ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per settore d'attività nell'anno base (2000)

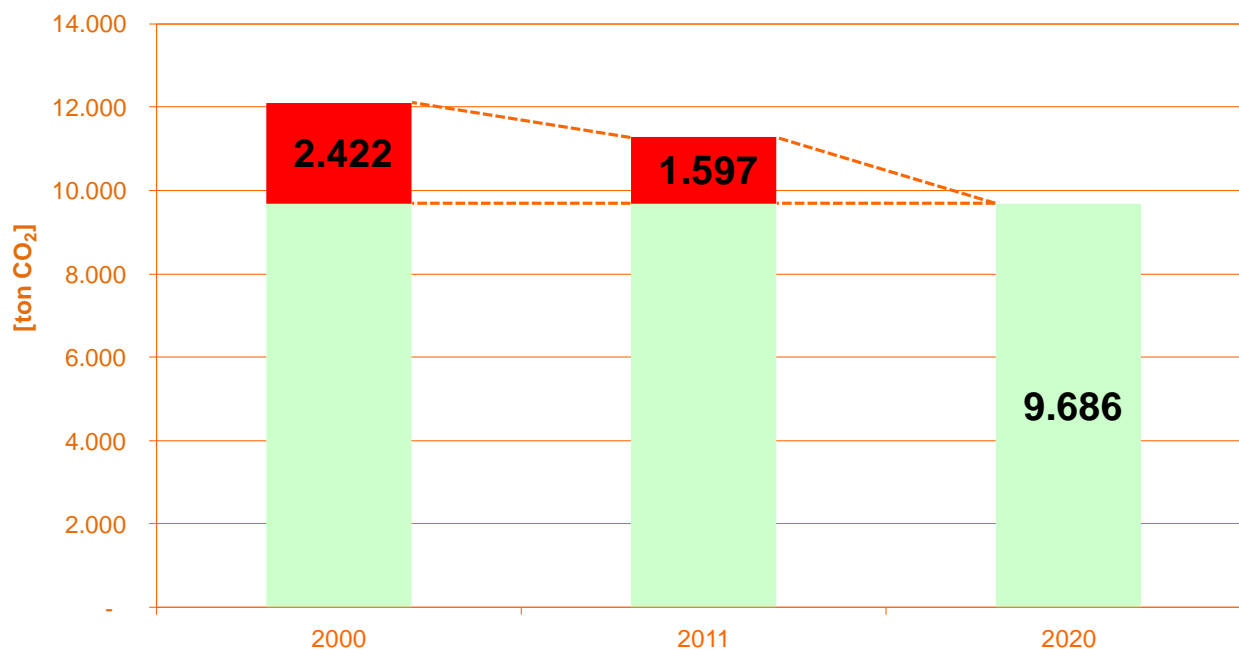
Avendo definito l'anno di *Baseline*, la riduzione minima da raggiungere per rispettare gli obiettivi imposti dalla Commissione è pari a 2.422 ton CO<sub>2</sub>, pari al 20% delle emissioni evidenziate nella *Baseline*.

Tabella 13 – La riduzione minima delle emissioni di CO<sub>2</sub> attesa al 2020

<b>Emissioni 2000 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>12.108</b>
<b>Emissioni 2000 (ton CO<sub>2</sub> pro capite)</b>	<b>4,29</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>11.283</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub> pro capite)</b>	<b>3,41</b>
<b>Ob.minimo 2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>9.686</b>
<b>Ob.minimo 2020 pro capite (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>3,43</b>
<b>Rid.minima 2012-2020 (t CO<sub>2</sub>)</b>	1.597
<b>Rid.minima 2012-2020 pro capite (ton CO<sub>2</sub>)</b>	- 0,02
<b>Var.minima 2000-2020 (%)</b>	-20,0%
<b>Var.minima 2012-2020 pro capite (%)</b>	-
<b>Var.minima 2012-2020 (%)</b>	-14,2%

Il grafico seguente sintetizza e mette in evidenza i concetti ed i valori appena espressi esprimendo in particolar modo il valore minimo di riduzione richiesto dall'adesione all'iniziativa del Patto dei Sindaci.

### Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Figura 73 – La riduzione minima delle emissioni di CO<sub>2</sub> attesa al 2020

## 7 IL SEAP TEMPLATE

### 7.1 I consumi finali di energia e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> nella baseline (2000)

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)															
	Elettricità	Calore/freddo	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Carbone	Lignite	Benzina	Altri combustibili	Olio combustibile da biomassa	Biomassa	Biocombustibili	Solare termico	Geo-termico	Totale
<b>EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attr./impianti comunali	63	0	594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	657
Edifici, attr./impianti terziari	484	0	1.387	1.044	248	0	0	0	0	0	0	122	0	1	0	3.286
Edifici residenziali	3.417	0	18.644	6.459	1.537	0	0	0	0	0	0	7.703	0	7	0	37.768
Illuminazione pubblica comunale	429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	429
<b>Subtotale</b>	<b>4.393</b>	<b>0</b>	<b>20.625</b>	<b>7.503</b>	<b>1.785</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.825</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>42.140</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	20	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	44
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	6.972	266	0	0	0	5.934	0	0	0	0	0	0	13.172
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.992</b>	<b>266</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.958</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13.216</b>
<b>TOTALE</b>	<b>4.393</b>	<b>0</b>	<b>20.625</b>	<b>14.495</b>	<b>2.051</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.958</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.825</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>55.356</b>

Tabella 14 – I consumi finali di energia nella Baseline (2000)

Categoria	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> (t) / EMISSIONI EQUIVALENTI DI CO <sub>2</sub> (t)															
	Elettricità	Calore/freddo	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Carbone	Lignite	Benzina	Altri combustibili	Olio combustibile da biomassa	Biomassa	Biocombustibili	Solare termico	Geo-termico	Totale
<b>EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attr./impianti comunali	31	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151
Edifici, attr./impianti terziari	234	0	280	279	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	849
Edifici residenziali	1.650	0	3.766	1.725	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.490
Illuminazione pubblica comunale	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207
<b>Subtotale</b>	<b>2.122</b>	<b>0</b>	<b>4.166</b>	<b>2.003</b>	<b>405</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.697</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	11
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	1.862	60	0	0	0	1.478	0	0	0	0	0	0	3.399
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.867</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.484</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.411</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2.122</b>	<b>0</b>	<b>4.166</b>	<b>3.870</b>	<b>466</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.484</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.108</b>

Tabella 15 – Le emissioni di CO<sub>2</sub> nella Baseline (2000)

## 7.2 I consumi finali di energia e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2011 (ultimo anno disponibile della serie storica)

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)															
	Elettricità	Calore/freddo	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Carbone	Lignite	Benzina	Altri combustibili	Olio combustibile da biomassa	Biomassa	Biocombustibili	Solare termico	Geo-termico	Totale
<b>EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attr./impianti comunali	87	0	555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	642
Edifici, attr./impianti terziari	1.411	0	2.341	183	301	0	0	0	0	0	0	189	0	9	0	4.434
Edifici residenziali	4.140	0	20.452	943	1.554	0	0	0	0	0	0	9.937	0	90	0	37.115
Illuminazione pubblica comunale	488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	488
<b>Subtotale</b>	<b>6.125</b>	<b>0</b>	<b>23.347</b>	<b>1.127</b>	<b>1.855</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.125</b>	<b>0</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>42.678</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	20	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	44
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	7.067	530	0	0	0	3.738	0	0	0	0	0	0	11.335
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.087</b>	<b>530</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.762</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.379</b>
<b>TOTALE</b>	<b>6.125</b>	<b>0</b>	<b>23.347</b>	<b>8.214</b>	<b>2.385</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.762</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.125</b>	<b>0</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>54.057</b>

Tabella 16 – I consumi finali di energia nel 2011

Categoria	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> (t) EMISSIONI EQUIVALENTI DI CO <sub>2</sub> (t)															
	Elettricità	Calore/freddo	Gas naturale	Gasolio	GPL	Olio combustibile	Carbone	Lignite	Benzina	Altri combustibili	Olio combustibile da biomassa	Biomassa	Biocombustibili	Solare termico	Geo-termico	Totale
<b>EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attr./impianti comunali	41	0	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153
Edifici, attr./impianti terziari	667	0	473	49	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.257
Edifici residenziali	1.957	0	4.131	252	353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.693
Illuminazione pubblica comunale	231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231
<b>Subtotale</b>	<b>2.896</b>	<b>0</b>	<b>4.716</b>	<b>301</b>	<b>421</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.334</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	11
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	1.887	120	0	0	0	931	0	0	0	0	0	0	2.938
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.892</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>937</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.949</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2.896</b>	<b>0</b>	<b>4.716</b>	<b>2.193</b>	<b>541</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>937</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.283</b>

Tabella 17 – Le emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2011

## 8 IL PIANO D'AZIONE

### 8.1 La metodologia

L'obiettivo principale di un PAES, come è noto, è quello di pianificare determinate azioni specifiche di carattere energetico al fine di ridurre le emissioni comunali di CO<sub>2</sub>, al 2020, almeno del 20% rispetto ad un determinato anno di riferimento detto *Baseline*.

Per ogni azione viene calcolata una corrispondente riduzione delle emissioni che contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo minimo. Tuttavia, quest'ultimo è influenzato dall'evoluzione del sistema energetico comunale sia sul lato offerta che su quello della domanda e dal quadro normativo nazionale che regola e norma tale evoluzione.

Ad esempio si assisterà ad un incremento delle fonti rinnovabili nel settore residenziale sia per obblighi normativi, sia per evoluzione spontanea che renderà il settore energeticamente più sostenibile. Allo stesso modo però si osserverà un possibile incremento della consistenza del parco edilizio che tenderà conseguentemente ad aumentarne il fabbisogno energetico. Gli usi finali elettrici saranno caratterizzati da una sempre maggior efficienza dei dispositivi, ma allo stesso tempo questi ultimi tenderanno a crescere sempre di più nelle abitazioni. Infine il parco auto privato sarà caratterizzato da emissioni ridotte rispetto all'attuale, aspetto che potrebbe essere controbilanciato dal futuro aumento delle autovetture circolanti.

In sostanza, quindi, le azioni proposte nel PAES vanno ad inserirsi all'interno di uno scenario di evoluzione naturale del sistema energetico che in alcuni casi le favorisce mentre in altri ne limita lo spettro. La scelta delle azioni deve quindi cercare di favorire gli aspetti positivi e mettere freno alle modificazioni che tendono a gravare sulla sostenibilità del territorio. Favorire gli aspetti positivi significa, ad esempio, organizzare attività di informazione tra i cittadini circa i benefici legati a determinate buone pratiche energetiche oppure incentivare la realizzazione di interventi che possano andare oltre i limiti normativi nazionali.

E' quindi importante comprendere come il sistema energetico comunale potrà evolvere naturalmente fino al 2020, al fine di comprendere quanto e se tale evoluzione può essere vantaggiosa o meno per il raggiungimento dell'obiettivo minimo del PAES.

La ricostruzione storica, dal 2000 al 2011, del bilancio energetico, benché indispensabile per delineare le componenti principali che influenzano l'evoluzione del sistema energetico del territorio in esame e delle corrispondenti emissioni di gas serra, non fornisce generalmente gli elementi sufficienti per proiettare l'analisi nel futuro, anche in relazione all'identificazione di interventi di efficientamento. E' necessaria, a tal fine, l'analisi sia delle componenti socio-economiche (lette nella loro evoluzione e nei loro sviluppi in serie storica in modo da comprenderne gli andamenti e definirne le tendenze future) che necessitano l'utilizzo delle fonti energetiche, sia delle componenti tecnologiche che di tale necessità sono il tramite. Le analisi sono realizzate mediante studi di settore, in modo da fare emergere il contributo che ognuno di questi potrà fornire al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dell'impatto energetico sull'ambiente.

Le indagini sono svolte in alcuni particolari settori, in base a quanto emerso dall'evolversi del quadro conoscitivo.

Tra i settori analizzati vi sono:

- il settore residenziale,
- il settore pubblico,
- il settore terziario,
- i trasporti (in base alla disponibilità dei dati specifici).

Per quanto riguarda il *settore residenziale* ed il *settore terziario* è stata prevista un'analisi delle caratteristiche termo-fisiche degli edifici mediante la classificazione degli stessi basata sull'individuazione di tipologie edilizie di riferimento a cui sono associate anche specifiche prestazioni energetiche. Il parco edilizio è stato ricostruito ripartendo gli edifici in base a parametri geometrici, quantificando il totale delle superfici disperdenti per ogni componente edilizia e associando a ciascuna un fattore di trasmittanza termica. In particolare viene verificata la

situazione al 2011, ultimo anno della serie storica, e successivamente viene stabilita la percentuale di edifici soggetti a riqualificazione energetica entro il 2020, sulla base dei trend passati e della volontà dell'amministrazione di spingere i propri cittadini in questa direzione. Si suppone ovviamente che i nuovi edifici e quelli soggetti a ristrutturazione adottino soluzioni tecniche e utilizzino materiali tali da permettere il raggiungimento di determinati target di trasmittanza termica, così come previsti dalla normativa vigente o dal regolamento energetico allegato del regolamento edilizio, qualora sia stato adottato dal Comune o ne sia prevista l'adozione.

A completamento di questa analisi prettamente legata all'involucro edilizio, sono individuati i rendimenti impiantistici complessivi medi, anche attraverso l'ausilio di dati forniti dall'amministrazione comunale o provinciale o in base a stime. Questo tipo di analisi consente di ricostruire il fabbisogno energetico con una procedura bottom-up; esso va poi calibrato con i consumi ricavati nel bilancio energetico mediante la procedura top-down. Questa metodologia consente di modellizzare l'intero patrimonio edilizio.

L'utilità di un'analisi di questo tipo si delinea principalmente in due elementi:

1. maggiore precisione dei dati imputati in bilancio: infatti il bilancio comunale, a livello di settore, ha una doppia validazione (dall'alto verso il basso attraverso la disaggregazione dei dati di consumo di gas e dal basso verso l'alto attraverso i parametri di efficienza di involucro e impianti);
2. possibilità di costruire scenari a lungo termine valutati quantitativamente.

In questo modo, l'eventuale scenario in cui si ipotizzi l'implementazione di sistemi di coibentazione o lo svecchiamento di impianti termici è facilmente quantificabile (con errore ridotto) in termini di risparmio energetico e conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nel settore residenziale è stata valutata inoltre la potenzialità di produzione di energia da fonte rinnovabile solare. La produzione di energia elettrica, attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici integrati sulle coperture degli edifici, è stata stimata attraverso una valutazione della potenza installata negli ultimi anni sul territorio comunale e la sua proiezione al 2020, calibrata in funzione delle evoluzioni normative e di agevolazione fiscale in atto nel nostro Paese. La produzione di energia termica, viceversa, attraverso l'installazione di impianti solari termici, è stata stimata attraverso una doppia valutazione incrociata: da un lato è stato preso a riferimento il valore di potenza pro capite previsto, a livello nazionale, da Estif per il 2020; dall'altro, per ottenere un valore corretto e "calato" sul territorio comunale, è stato preso in considerazione il tipo di tessuto edilizio esistente (edifici unifamiliari/ plurifamiliari), valutando pertanto la disponibilità teorica di spazio sulle coperture degli edifici per l'installazione degli impianti solari termici.

Un particolare approfondimento riguarda i beni gestiti direttamente dall'Amministrazione comunale, in particolare l'*edilizia* e l'*illuminazione pubblica*.

I dati relativi alla riduzione dei consumi energetici, alla produzione di energia da fonte rinnovabile ed alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivano direttamente dall'elaborazione di dati quantitativi forniti dall'amministrazione comunale:

- per l'illuminazione pubblica, a partire dal numero totale di punti luce presenti sul territorio comunale, è stato considerato il numero e la potenza delle lampade sostituite e la nuova potenza installata;
- per la produzione di energia da fonte rinnovabile solare, è stata considerata la potenza degli impianti in previsione, stimandone la loro producibilità sulla base di alcuni fattori localizzativi;
- per la ristrutturazione del parco edilizio pubblico è stata considerata l'estensione della superficie disperdente degli involucri edilizi di cui è prevista la riqualificazione energetica, valutando congiuntamente i valori di trasmittanza raggiunti in seguito all'intervento in relazione ai valori registrati prima della riqualificazione.

Per quanto riguarda i *trasporti*, a partire dai dati di consumo del settore descritti nella sezione di Bilancio Energetico e dal parco veicolare attualmente circolante all'interno del Comune, si è stimato il numero medio di chilometri percorsi da ogni automezzo. In questo modo è stato possibile



risalire alle emissioni specifiche per km (in sostanza sono state stimate le emissioni di CO<sub>2</sub> per ogni km percorso dall'intero parco veicolare circolante nel Comune). Proiettando l'evoluzione che il parco veicoli circolante ha fatto registrare negli ultimi dieci anni, si è stimato il potenziale parco circolante al 2020.

Considerando quindi le emissioni specifiche medie per km che i costruttori di autoveicoli saranno costretti a rispettare nei prossimi anni si è quindi risalito alle emissioni del parco circolante al 2020. Per quanto riguarda le emissioni specifiche per autotrazione, nel 2009 i produttori di auto hanno ridotto, in media, le emissioni di CO<sub>2</sub> dei modelli complessivamente venduti sul mercato europeo del 5,1%, portando la media di settore a 145,7 gCO<sub>2</sub>/km (rispetto ai 153,5 gCO<sub>2</sub>/km dell'anno 2008) e facendo registrare un salto in avanti rispetto agli obiettivi europei fissati con la direttiva sulla CO<sub>2</sub> delle auto (130 gCO<sub>2</sub>/km al 2015).

Il regolamento Emissioni Autoveicoli (443/2009) stabilisce – a carico dei costruttori di autoveicoli - un target di riduzione delle emissioni specifiche medie di gas serra del nuovo parco, pari a 95 gCO<sub>2</sub>/km al 2020, fissando inoltre obiettivi intermedi vincolanti e sanzioni.

In particolare, questo ultimo atto normativo fa seguito a un accordo volontario che l'UE aveva stretto con le case automobilistiche e che prevedeva, per il 2008, il raggiungimento di un valore medio di 140 gCO<sub>2</sub>/km per le nuove immatricolazioni; a questo proposito va osservato che nel 2007 il nuovo parco si collocava a 158 gCO<sub>2</sub>/km, livello praticamente inalterato rispetto ai 160 gCO<sub>2</sub>/km del 2006 e ben lontano dal target.

Nell'analisi dello scenario tendenziale (BAU) si è considerato che i km percorsi restino invariati. L'eventuale riduzione di tale parametro è associato, viceversa, a politiche comunali specifiche atte a ridurre l'impatto ambientale del sistema della mobilità comunale (scenario PAES).

## 8.2 La costruzione degli scenari evolutivi “business as usual”

La costruzione degli scenari evolutivi al 2020 è necessaria per poter pianificare correttamente gli interventi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livello locale. I dati in nostro possesso dal 2000 al 2011 mettono in evidenza un trend di decrescita delle emissioni durante la serie storica, escludendo settore industriale e agricolo; tuttavia, è importante quantificare anche le dinamiche demografiche ed insediative in atto in una prospettiva futura almeno decennale, sia in termini di nuovi consumi generati che di emissioni di CO<sub>2</sub> indotte.

Gli scenari evolutivi “Business as usual” prendono in considerazione l'incremento della popolazione residente, del numero di alloggi e di edifici, sia a destinazione residenziale che terziaria, nonché del numero di veicoli circolanti. Questi parametri sono stati quantificati dal Piano Regolatore Generale del Comune di Villarbasse e sono stati utilizzati nel modello per stimare i trend futuri dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale, terziario e dei trasporti privati e commerciali.

Nella costruzione dello scenario Business as usual si assume che gli unici settori a subire un'oscillazione dei consumi energetici siano la residenza, i trasporti ed il settore terziario. Rimangono viceversa invariati al 2020 i consumi fatti registrare nel 2011 dal settore pubblico. Questa decisione è frutto della logica che sottende allo scenario BAU, il quale considera principalmente gli effetti derivanti dall'evoluzione della popolazione residente nel territorio comunale.

*Questi scenari non considerano gli effetti di riduzione dei consumi e delle emissioni determinati dall'attuazione delle azioni inserite nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, volendo, viceversa, rappresentare sinteticamente l'evoluzione “naturale” cui il Comune di Villarbasse andrebbe incontro, nel caso in cui questo piano non fosse redatto ed implementato.*



## 8.2.1 Il settore residenziale

I consumi energetici nel settore residenziale sono stati suddivisi in consumi di energia termica (per il riscaldamento degli alloggi, la produzione di acqua calda sanitaria e la cottura dei cibi) e consumi di energia elettrica (per l'illuminazione artificiale, l'uso degli elettrodomestici e la climatizzazione estiva).

Per i consumi di energia termica relativi al riscaldamento degli ambienti, il trend è stato calcolato sulla base degli edifici esistenti al 2011, cui sono state aggiunte le nuove volumetrie previste dal Piano Regolatore Generale per soddisfare il fabbisogno abitativo indotto dall'aumento della popolazione. Si stima che al 2020, il Comune di Villarbasse avrà una popolazione prossima ai 3.700 abitanti, circa 400 in più rispetto al 2011. Il fabbisogno di energia termica per i nuovi edifici realizzati è stato calcolato a partire dai valori target di trasmittanza delle componenti edilizie, previsti nella deliberazione della Giunta Regionale della Regione Piemonte n.46-11968 del 4 agosto 2009, in attuazione della Legge Regionale n.13 del 2007. Per gli edifici esistenti al 2011, viceversa, il trend fa riferimento ai valori di consumo effettivo di energia, come espressi nel bilancio energetico; non è stata prevista, pertanto, alcuna riqualificazione energetica del tessuto esistente.

Per i consumi di energia termica relativi alla produzione di acqua calda sanitaria ed alla cottura dei cibi, il trend è stato calcolato sulla base della popolazione residente, essendo queste variabili legate al tasso d'occupazione degli alloggi, piuttosto che alle volumetrie edilizie esistenti o in previsione. E' stato quindi considerato il fabbisogno di energia termica per ACS indotto dall'evoluzione della popolazione residente, prevedendo inoltre che il 60% di questo nuovo fabbisogno al 2020 venga soddisfatto attraverso la produzione di energia da fonte rinnovabile solare, come previsto dalla DGR della Regione Piemonte n.45-11967 del 4 agosto 2009, in attuazione della Legge Regionale n.13 del 2007.

Nello scenario Business as usual si è considerato inoltre che alcuni vettori energetici utilizzati per la produzione di energia termica vengano sostituiti nel tempo da altri con fattore GWP più basso. In particolare, relativamente al riscaldamento degli edifici, è stato previsto che il gasolio venga sostituito al 50% dall'utilizzo di biomassa e per il restante 50% dal GPL, mentre l'olio combustibile sarà sostituito al 100% con gas naturale. Relativamente alla produzione di ACS si prevede che tutti i vettori "petroliferi" (GPL, olio combustibile, gasolio) vengano sostituito con gas naturale.

Il trend dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale è stato calcolato in base all'evoluzione del numero di famiglie residenti, ipotizzando che, mediamente, non vi sia una sostituzione degli elettrodomestici e delle lampade per l'illuminazione artificiale degli ambienti con altri beni a maggiore efficienza energetica e che quindi i consumi per famiglia restino costanti.

Dall'analisi della Figura 74 e della Figura 75 si nota, in entrambi i casi, un aumento dei consumi dal 2011 al 2020, a causa della marcata crescita della popolazione residente prevista, che corrisponde ad un incremento delle volumetrie edilizie inserite nelle previsioni del PRG di Villarbasse. Tuttavia, nel caso del consumo di energia elettrica, il trend è leggermente più marcato del consumo di energia termica.

### Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore residenziale (Business as usual)

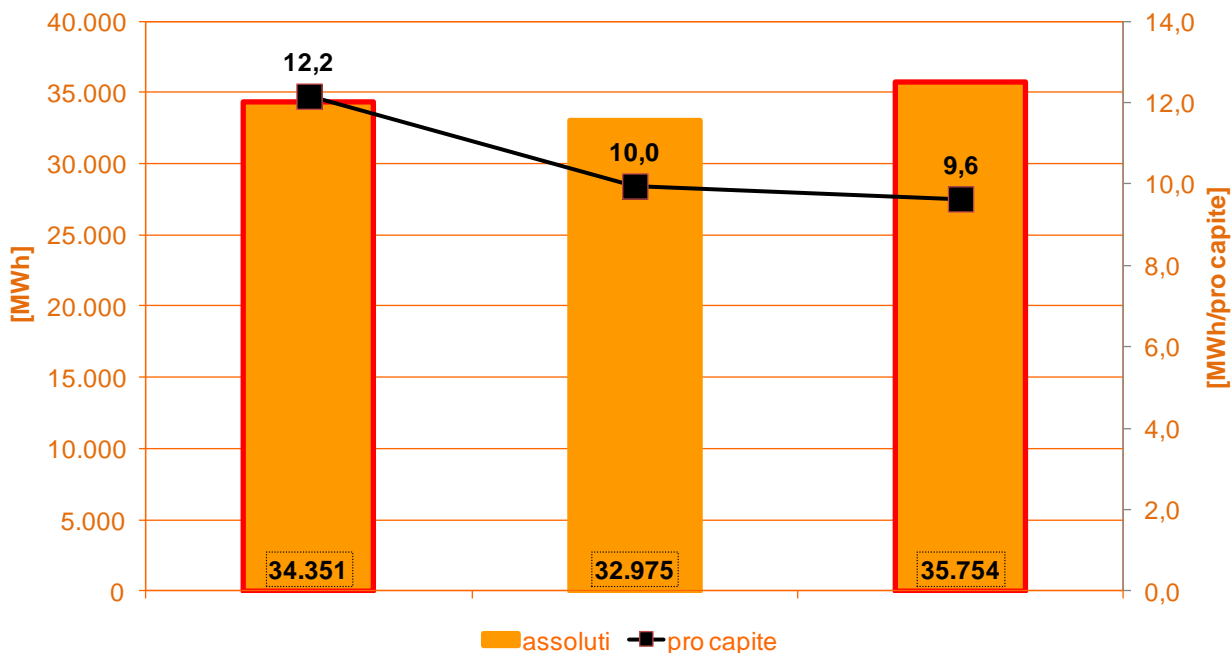


Figura 74 - L'evoluzione dei consumi di energia termica negli edifici residenziali (scenario Business as usual)

### Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale (Business as usual)

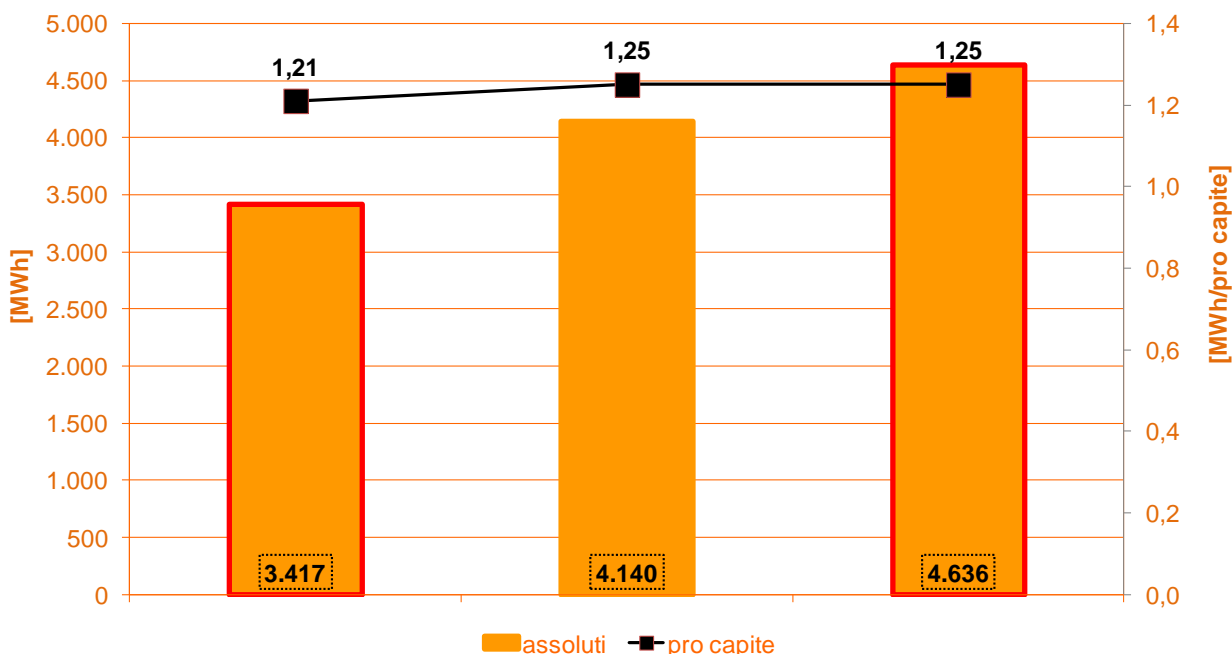


Figura 75 - L'evoluzione dei consumi di energia elettrica negli edifici residenziali (scenario Business as usual)

## 8.2.2 Il settore terziario

### Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore terziario (Business as usual)

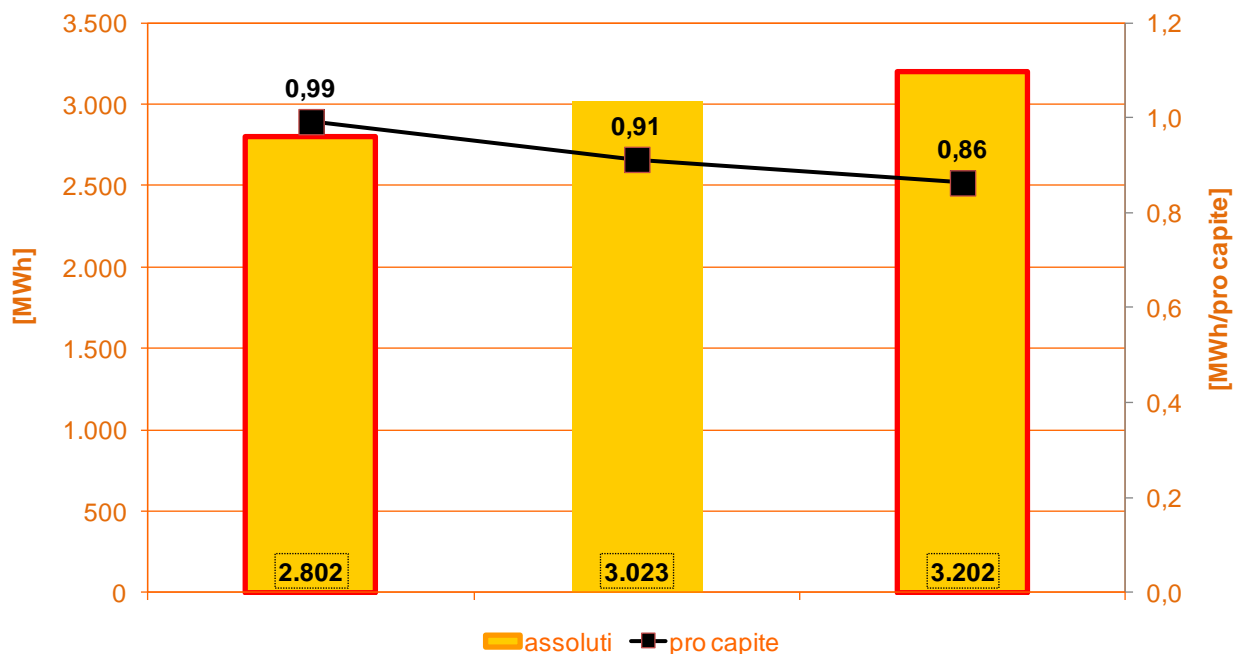


Figura 76 - L'evoluzione dei consumi di energia termica negli edifici terziari (scenario Business as usual)

### Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore terziario (Business as usual)

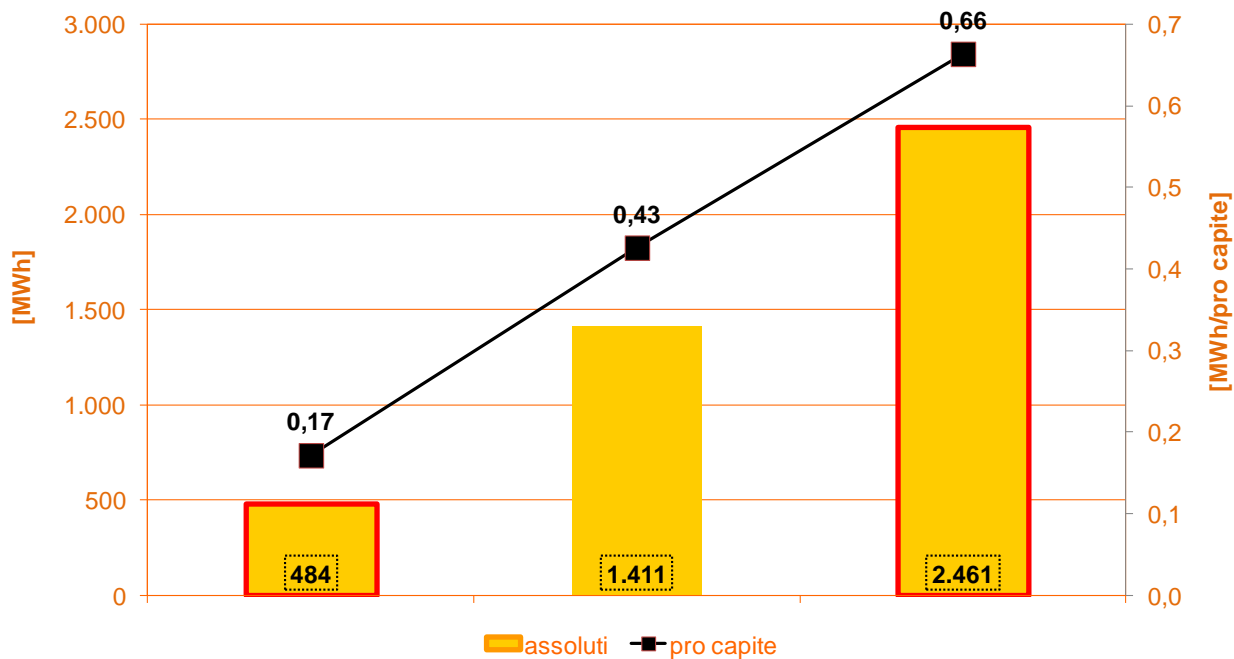


Figura 77 - L'evoluzione dei consumi di energia elettrica negli edifici terziari (scenario Business as usual)

L'evoluzione dei consumi nel settore terziario corrisponde in buona parte alle dinamiche già osservate per il settore residenziale. Questo fenomeno dipende sostanzialmente dalla correlazione esistente tra il numero di abitanti ed i servizi al cittadino disponibili a livello comunale. Come per il caso precedente, sono stati considerati i nuovi edifici a destinazione prevalentemente terziaria realizzati dal 2011 al 2020 e quindi i nuovi consumi indotti di energia termica, ipotizzando che nessun edificio esistente al 2011 subisca una riqualificazione energetica tale da ridurre i consumi registrati nel 2011 (ed inseriti nel Bilancio Energetico). Come per il settore residenziale, è stato comunque considerato il fabbisogno di energia termica per ACS indotto dall'evoluzione degli edifici esistenti, prevedendo inoltre che il 60% di questo nuovo fabbisogno al 2020 venga soddisfatto attraverso la produzione di energia da fonte rinnovabile solare, come previsto dalla DGR della Regione Piemonte n.45-11967 del 4 agosto 2009, in attuazione della Legge Regionale n.13 del 2007. Nello scenario Business as usual si è considerato inoltre che alcuni vettori energetici utilizzati per la produzione di energia termica vengano sostituiti nel tempo da altri con fattore GWP più basso. In particolare, è stato previsto che il gasolio venga sostituito al 50% dall'utilizzo di biomassa e per il restante 50% dal GPL, mentre l'olio combustibile sarà sostituito al 100% con gas naturale.

Per il settore terziario, i consumi di energia elettrica non fanno riferimento al numero di famiglie residenti nel Comune, bensì al numero di edifici a destinazione terziaria. In questo caso si ipotizza, nello scenario "Business as usual", che il consumo medio di energia elettrica per edificio continui il trend fatto registrare tra il 2000 ed il 2011 fino al 2020. Non è previsto, invece, alcun efficientamento degli apparecchi elettrici utilizzati.

Anche per il settore terziario si nota un netto incremento dei consumi di energia termica ed elettrica dal 2011 al 2020, sempre a causa della crescita prevista della popolazione residente, che incide, come detto, sulla nuova fornitura di beni e servizi alla cittadinanza. Tuttavia, a differenza del settore residenziale, il consumo di energia elettrica del terziario subisce un aumento molto più marcato.

### 8.2.3 Il settore dei trasporti

#### Evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Business as usual)

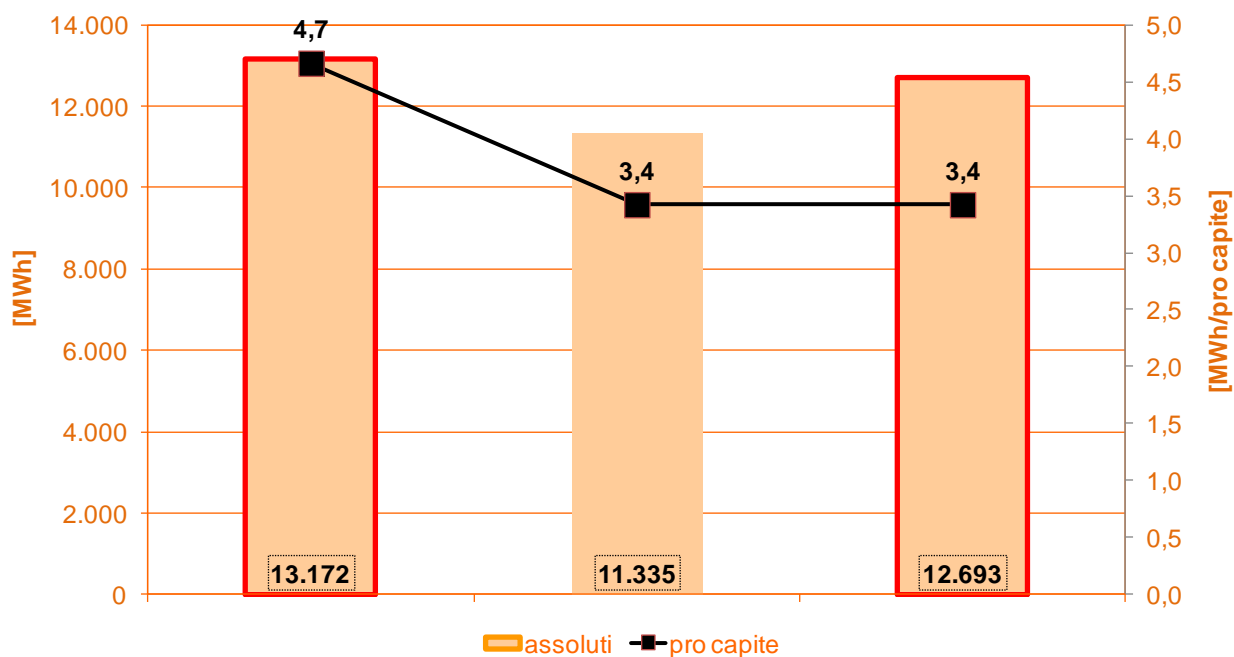


Figura 78- L'evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Business as usual)

L'evoluzione dei consumi al 2020 per il settore dei trasporti rappresentata nella Figura 78 mette in evidenza un trend di incremento dopo il 2011, a seguito di un calo nel decennio precedente, che dipende sostanzialmente dall'incremento di veicoli circolanti nel territorio comunale di Villarbanese. Questo incremento dipende a sua volta dalle previsioni insediative, che, come descritto in precedenza, quantificano la popolazione al 2020 in 400 abitanti in più rispetto al 2011. Il tasso di motorizzazione è stato mantenuto costante, in quanto la diversione modale e quindi l'utilizzo di un mezzo pubblico in sostituzione di un mezzo privato, viene eventualmente prevista come azione del PAES e quindi esclusa dal trend "Business as usual". Allo stesso modo non è stata prevista, in questo scenario, la riduzione delle emissioni dei veicoli circolanti, che deriva dalla progressiva sostituzione del parco veicolare privato con veicoli di nuova generazione, a minor impatto ambientale.

#### 8.2.4 L'evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nel trend "business as usual"

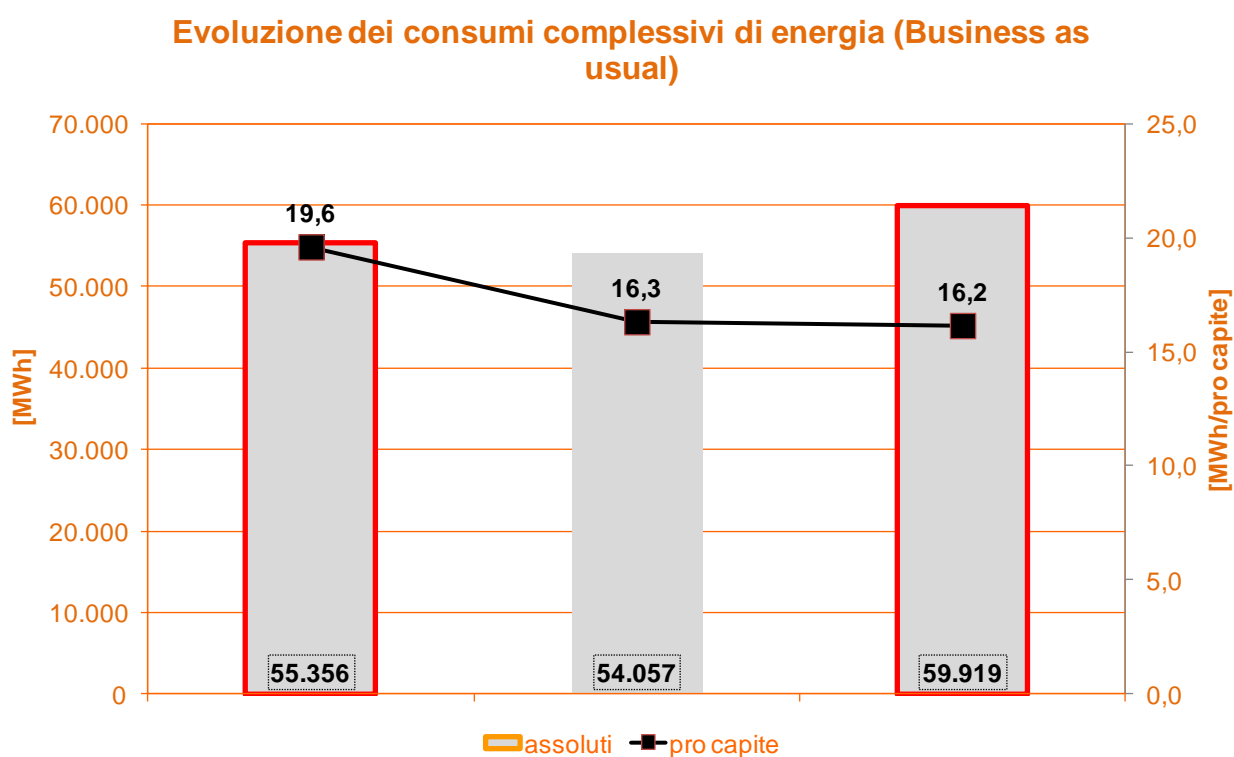


Figura 79 - L'evoluzione dei consumi complessivi nel trend "Business as usual"

## Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Business as usual)

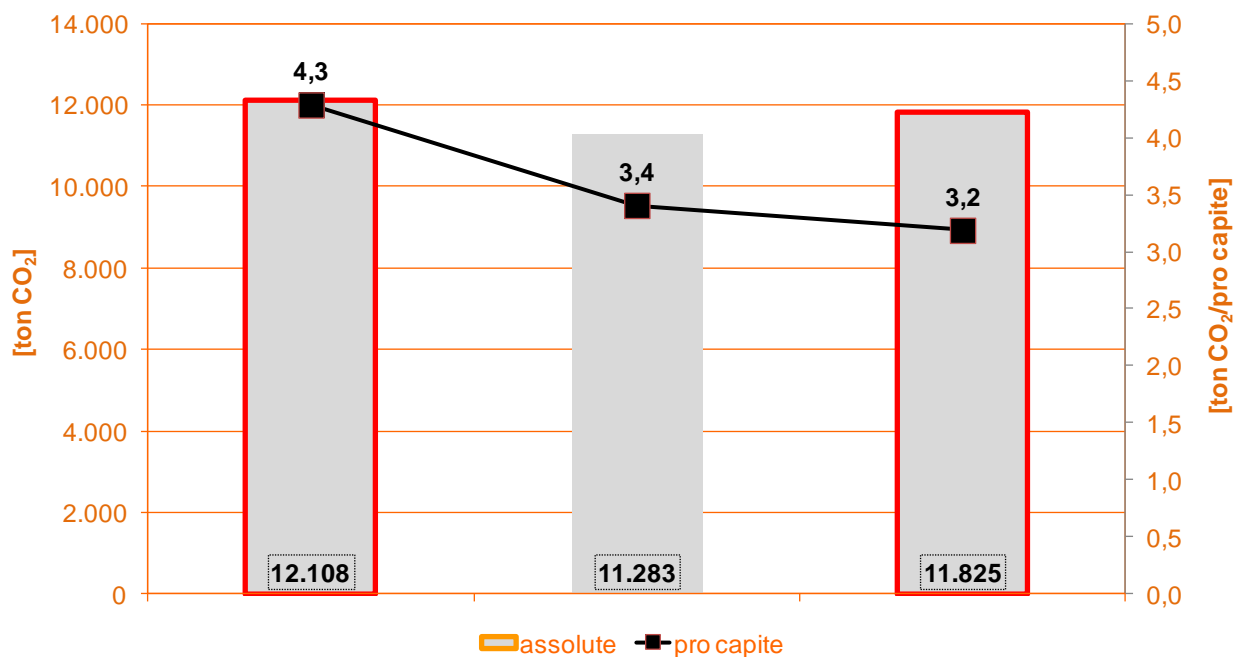


Figura 80 - L'evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> nel trend "Business as usual"

La Figura 79 e la Figura 80 mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera nello scenario "Business as usual". Dall'analisi dei grafici si evidenzia una crescita sia dei consumi che delle emissioni di CO<sub>2</sub> tra il 2011 ed il 2020, che fa seguito ad un corrispondente calo di entrambe le variabili nel periodo precedente 2000 – 2011. Questa dinamica nello scenario "Business as usual" deriva principalmente dal marcato incremento della popolazione residente tra il 2011 ed il 2020. La crescita della popolazione incide sia sull'incremento delle unità abitative (nuove urbanizzazioni o riqualificazione del tessuto esistente), sia sull'incremento dei veicoli circolanti. Nel primo scenario, i valori di consumo di energia al 2020 saranno superiori ai valori fatti registrare nel 2000 mentre invece nel secondo si nota come le emissioni di CO<sub>2</sub> siano invece inferiori; entrambi però saranno rispettivamente superiori del 10% e del 5% ai valori del 2011, ultimo anno della serie storica.

### 8.3 La definizione di scenari virtuosi

Partendo dai risultati dell'analisi del sistema energetico, si sviluppa una ricognizione delle risorse disponibili a livello locale, sia sul lato dell'offerta di fonti energetiche direttamente impiegabili, sia sul lato dei margini di risparmio energetico nei diversi settori di attività, al fine di individuare e quantificare scenari alternativi o virtuosi del sistema, raggiungibili mediante l'applicazione di iniziative nei vari settori. Tali scenari devono essere chiaramente compatibili con la loro fattibilità tecnica.

L'orientamento generale che si segue, nel contesto del governo della domanda di energia, si basa sul criterio dell'utilizzo delle migliori tecniche e tecnologie disponibili. In base a tale presupposto, ogni qual volta sia necessario procedere verso installazioni ex novo oppure verso retrofit o sostituzioni, ci si deve orientare ad utilizzare ciò che di meglio, da un punto di vista di sostenibilità energetica, il mercato può offrire.

Nei diversi settori presi in considerazione nell'analisi del sistema energetico comunale (residenziale, terziario, strutture pubbliche, trasporti) sono valutati i possibili margini di efficientamento energetico, tenendo presente i parametri di convenienza economica. Nel settore



civile, ad esempio, sono valutate le possibili scelte volte alla realizzazione di interventi che garantiscano una maggiore efficienza. In particolare, a partire dalla ricostruzione delle caratteristiche termofisiche del parco edilizio, si identifica la possibilità di intervenire sulle caratteristiche degli elementi strutturali migliorando i parametri di trasmittanza. In questa analisi si considera sia il nuovo costruito che l'esistente (in base alle evoluzioni demografiche attribuibili al Comune). Il nuovo costruito si valuta sia in base alla domanda di nuove abitazioni derivante dall'evoluzione della popolazione del nucleo familiare medio, sia in base alle previsioni dello strumento di pianificazione urbanistica vigente a livello comunale.

Per quanto riguarda il settore dei trasporti si elaborano i risparmi derivanti dallo svecchiamento del parco veicolare attuale nel corso degli anni fino al 2020 e della diversione modale.

Sul lato dell'offerta di energia si dà priorità allo sviluppo e alla diffusione delle fonti rinnovabili (sia a livello diffuso che a livello puntuale di singoli impianti). Anche nel caso degli scenari, sono ricostruite le ipotesi di evoluzione delle emissioni in atmosfera sia complessive che attribuibili alle singole linee d'azione analizzate. Infine, per ogni azione, viene attribuito un livello di competenza comunale ed un livello di competenza sovraordinato. Questo vuol dire che l'evoluzione naturale del sistema energetico comunale nei prossimi anni può portare ad una naturale riduzione dei consumi. L'impegno del Comune si quantifica in una sorta di extra-riduzione derivante da specifiche politiche che il Comune si impegna, con questo strumento, a dettagliare e costruire nel corso degli anni. Il 20% minimo di riduzione delle emissioni, in altri termini, viene calcolato come derivante da un pacchetto di interventi composto da ciò che naturalmente avverrebbe più dai risultati delle azioni specifiche che l'amministrazione comunale intende promuovere e portare a termine.



## 8.4 Le schede d'azione

### 8.4.1 Sintesi delle azioni e risultati attesi

Le azioni proposte nel presente Piano d'Azione toccano tutti i settori considerati nella BEI e più in particolare il settore residenziale, il settore terziario, il settore pubblico e quello dei trasporti, ritenuti settori chiave nell'ambito comunale per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica. Come già precisato nel capitolo precedente non sono stati considerati nella BEI il settore agricolo ed il settore industriale, in quanto non si è ritenuto che l'amministrazione comunale potesse realmente incidere in questi ambiti, eccessivamente legati ad altre variabili esterne.

Una sintesi delle azioni che il Comune di Villarbasse intende attuare e dei relativi impatti in termini di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub> è proposta qui di seguito.

Tabella 18 - Sintesi delle azioni inserite nel PAES

SETTORI	AZIONI	RIDUZIONE CONSUMI (MWh)	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (MWh)	RIDUZIONE EMISSIONI (t CO <sub>2</sub> )
RESIDENZA	Azione R1 - Ristrutturazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali, applicazione dell'allegato energetico e sostituzione dei vettori energetici	433	-	1.763
	Azione R2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali	-	784	232
TERZIARIO	Azione T1 - Ristrutturazione e riqualificazione energetica degli edifici terziari, applicazione dell'allegato energetico e sostituzione dei vettori energetici	Incremento rispetto alla BEI	-	Incremento rispetto alla BEI
	Azione T2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici terziari	-	342	151
PUBBLICO	Azione P1 - Efficienza energetica e fonti rinnovabili negli edifici pubblici	184	168	110
	Azione P2 - Efficientamento ed ottimizzazione dell'illuminazione pubblica	128	-	61
TRASPORTI	Azione TR1 - Svecchiamento/ rinnovo del parco veicolare privato e pubblico	2.351	-	595
	Azione TR2 - Promozione della mobilità sostenibile	1.082	-	280
PRODUZIONE E/O DISTRIBUZIONE ENERGIA	Azione PE1 - Valutazione del potenziale del mini-idroelettrico e della geotermia a bassa entalpia	-	n.d.	nd.
COMUNICAZIONE/PARTECIPAZIONE	Azione G - Gestione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile	Effetto indiretto sulle altre azioni		
		<b>2.407</b>	<b>1.294</b>	<b>2.534</b>

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a **2.534 tonnellate** rispetto all'anno base di riferimento. In relazione al limite minimo definito dall'iniziativa del Patto dei Sindaci, la riduzione prevista per il Comune di Villarbasse, rispetto all'anno BEI, risulta essere pari al **20,9%**. Le tabelle seguenti riportano la sintesi dei risultati di riduzione:

Tabella 19 - Sintesi delle azioni per settore d'attività

SETTORI	RIDUZIONE CO <sub>2</sub> (ton)
Settore pubblico	171
Residenza	1.995
Terziario	-*
Trasporti	875
Produzione e/o distribuzione energia	n.d.
<b>TOTALE</b>	<b>2.534</b>

\* Per il settore terziario non si riscontra alcuna riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno base di riferimento, il 2000. Questo non significa che le azioni incluse nel documento e di seguito descritte non abbiano alcuna efficacia, bensì che il trend tendenziale di crescita dei consumi (legato da un lato alle dinamiche insediative e dall'altro al crescente uso di energia elettrica nel settore) superi in termini assoluti la riduzione determinata dall'applicazione del PAES. Per riassumere questo concetto, si registra una riduzione delle emissioni nel trend PAES (attuazione del PAES) rispetto al trend tendenziale, di circa 432 ton CO<sub>2</sub>.



Tabella 20 - Sintesi degli obiettivi di riduzione delle emissioni

<b>Baseline 2000 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>12.108</b>
<b>Ob.minimo 2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>9.686</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>11.283</b>
<b>Rid.minima 2012-2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>1.597</b>
<b>Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>11.825</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO<sub>2</sub>) rispetto al trend BAU</b>	<b>2.252</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO<sub>2</sub>) rispetto alla BEI</b>	<b>2.534</b>
<b>Emissioni 2020 - Obiettivo PAES (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>9.574</b>
<b>Obiettivo PAES (%)</b>	<b>-20,9%</b>

Il settore che contribuisce maggiormente alla riduzione delle emissioni è la residenza. La riduzione, in questo caso, è strettamente connessa ai vincoli definiti nell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale, che incidono sulla riduzione dei consumi di energia termica sia in caso di ristrutturazione di edifici esistenti, sia in caso di nuova costruzione. Il Comune prevede infatti di dotarsi di questo strumento nel corso del 2015. Importante, tuttavia, è anche il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, ed in particolare del solare termico, della biomassa e del fotovoltaico, che determinano pesanti riduzioni dei fattori di emissione associati al settore. Decisivo anche il contributo determinato dall'efficientamento degli apparecchi elettrici, favorito principalmente dalle politiche europee di etichettatura degli elettrodomestici.

Importante anche il settore dei trasporti, che ricopre una posizione dominante nel raggiungere l'obiettivo al 2020. Gran parte della riduzione è dovuta al miglioramento dell'efficienza energetica del parco circolante, sia di proprietà dei cittadini, sia relativamente alla flotta pubblica. Il Comune di Villarbasse ha inoltre focalizzato l'attenzione sulla promozione della mobilità sostenibile, d'un lato spingendo per la creazione di reti ciclabili (soprattutto nell'ambito della Corona Verde) e dall'altro favorendo la mobilità pedonale in ambito scolastico (sperimentazione del servizio di pedibus) e tentando l'esperienza del servizio di trasporto pubblico a chiamata (in fase di pre-valutazione).

Ovviamente il settore pubblico è a carico completo dell'amministrazione comunale. Le azioni prevedono la riqualificazione energetica di molti edifici pubblici, utilizzando fondi europei per la predisposizione dei capitolati e del bando e affidando la realizzazione degli interventi a società private, ESCo, che remunerano il proprio investimento attraverso il risparmio generato nella bolletta energetica. L'amministrazione ha intenzione tuttavia di incidere pesantemente sulla riduzione dei consumi dell'illuminazione pubblica grazie al miglioramento dell'efficienza dei singoli punti luce e sulla produzione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico e solare termico) installate sulle coperture degli edifici pubblici. Tutti gli interventi nel pubblico rientreranno nell'ambito della candidatura al fondo ELENA.

Il settore terziario evolverà infine autonomamente verso un progressivo aumento dei consumi e delle emissioni, come emerso in precedenza, nonostante le attività di comunicazione e di regolamentazione edilizia che verranno attivate dal Comune di Villarbasse, che comunque serviranno da stimolo a ribaltare nel lungo periodo tale evoluzione.

Un interessante focus verrà sviluppato dal Comune su alcune fonti rinnovabili di particolare interesse per il territorio: il mini e micro-idroelettrico e la geotermia a bassa entalpia. Il Comune prevede l'avvio di alcune analisi preliminari delle potenzialità delle due fonti, con un maggior dettaglio per lo sfruttamento dei piccoli salti garantiti dall'orografia comunale.

I grafici seguenti mostrano i risultati di sintesi attesi.

## Scenari a confronto: il trend "Business as usual" e l'attuazione del PAES

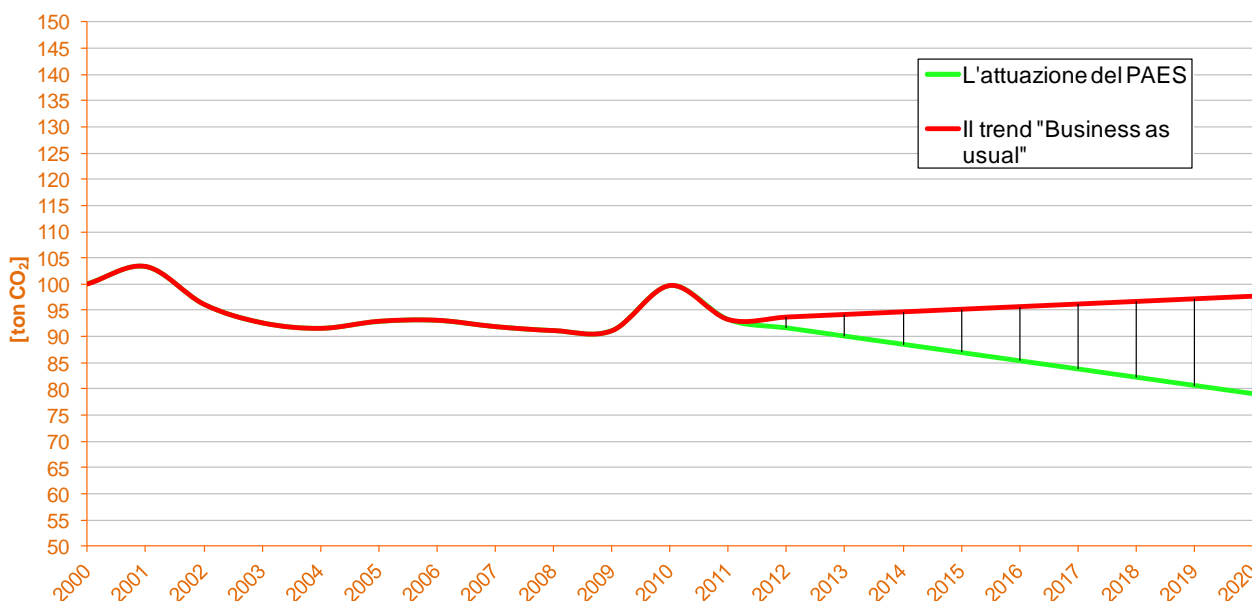


Figura 81 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni in relazione all'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci

### 8.4.2 La costruzione del trend "PAES"

Le azioni illustrate in questa sintesi permettono il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 20,9% auspicabile per il comune di Villarbanese.

La costruzione dello scenario PAES, sempre al 2020, parte dalle stesse basi e ipotesi del trend BAU descritto in precedenza, prendendo in considerazione l'incremento della popolazione residente, il numero di alloggi e di edifici, sia a destinazione residenziale che terziaria, nonché del numero di veicoli circolanti. Questi parametri sono stati quantificati, come già affermato, dal Piano Regolatore Generale del Comune di Villarbanese e sono stati utilizzati nel modello per stimare i trend futuri dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale, terziario e dei trasporti privati e commerciali.

A tutto questo però, rispetto allo scenario BAU, viene aggiunto il peso delle azioni qui riepilogate, che influenzano l'andamento dei consumi e delle emissioni.

#### Il settore residenziale

L'amministrazione comunale di Villarbanese intende agire sul settore residenziale tramite due azioni: Azione R1 e R2. La prima mira ad una riduzione dei fabbisogni termici ed elettrici tramite l'introduzione di cogenze e premialità per misure di risparmio energetico all'interno di un allegato energetico al Regolamento Edilizio; nella fattispecie si tratta di prescrizioni per le nuove edificazioni ed in caso di ristrutturazione rilevante degli immobili, la definizione di livelli prestazionali minimi di qualità, l'introduzione di forme di incentivazione, ma soprattutto campagne informative e servizi di consulenza in materia energetica per i suoi cittadini (attraverso il servizio offerto dallo Sportello Energia d'ambito).

La seconda azione invece mira a promuovere l'utilizzo di fonti rinnovabili per produrre energia nel settore residenziale. Per la precisione intende spronare il singolo cittadino ad installare impianti di produzione di energia termica ed elettrica allo scopo di ridurre notevolmente l'utilizzo di fonti fossili per il riscaldamento invernale e per l'illuminazione degli ambienti interni.

Qui di seguito vengono riportati i risultati grafici di queste azioni rispetto al BAU e alla BEI.

### Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore residenziale (Scenario PAES)

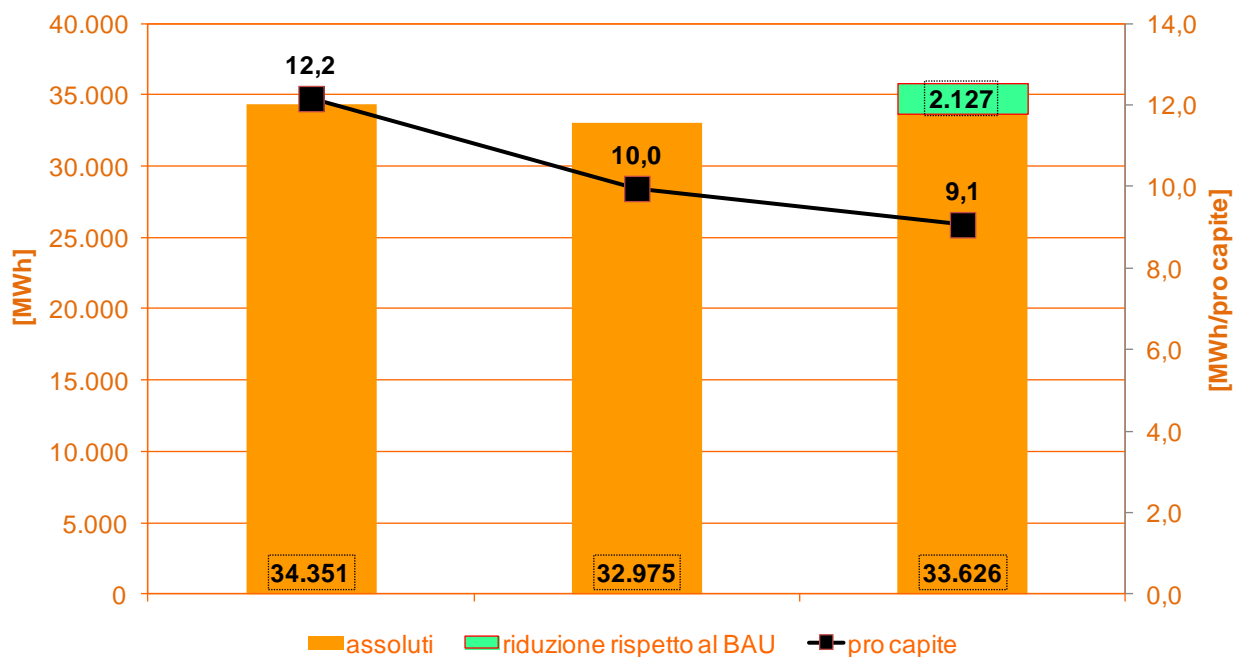


Figura 82 - Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore residenziale (Scenario PAES)

### Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale (Scenario PAES)

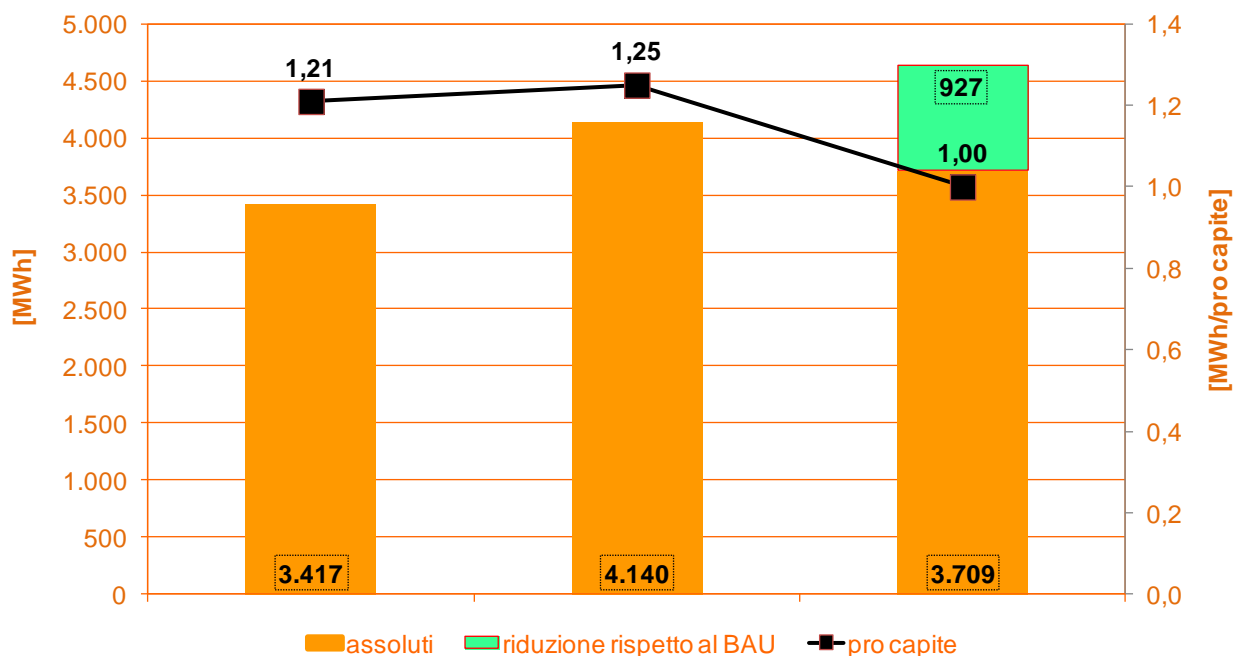


Figura 83 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale (Scenario PAES)

L'analisi delle due figure dimostra chiaramente l'efficacia delle misure proposte, anche se molte azioni proposte interverranno direttamente sulla riduzione delle emissioni e non dei consumi (si pensi ad esempio alla sostituzione dei prodotti petroliferi con le fonti rinnovabili o vettori a minor impatto ambientale). La parte verde degli istogrammi evidenzia l'impatto del PAES rispetto al trend tendenziale.

### Il settore terziario

L'amministrazione comunale di Venaria intende agire sul settore terziario tramite due azioni: Azione T1 e T2.

Esse risultano esattamente speculari alle due azioni del residenziale: la prima fissa una serie di prescrizioni normative ed elementi di premialità sulla riqualificazione edilizia e sulle nuove costruzioni, mentre la seconda invece promuove l'utilizzo delle fonti rinnovabili nel settore.

I risultati ottenuti sono riportati di seguito, nuovamente espressi solo in termini di riduzione dei consumi. Da queste immagini si nota, per entrambe le componenti elettrica e termica un incremento dei consumi tra l'anno base di riferimento e l'anno obiettivo, il 2020. Questo trend è piuttosto marcato per i consumi elettrici. Le azioni del PAES dimostrano la loro efficacia esclusivamente nei confronti del trend tendenziale (parte verde dell'istogramma). Traducendo i dati di consumo in emissioni e quindi considerando anche il contributo delle rinnovabili e delle fonti a minor impatto ambientale la situazione rimane pressoché invariata. Sul fronte dei consumi termici si assiste ad un lieve calo, mentre sul fronte elettrico la crescita rimane ancora piuttosto marcata.

### Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore terziario (Scenario PAES)

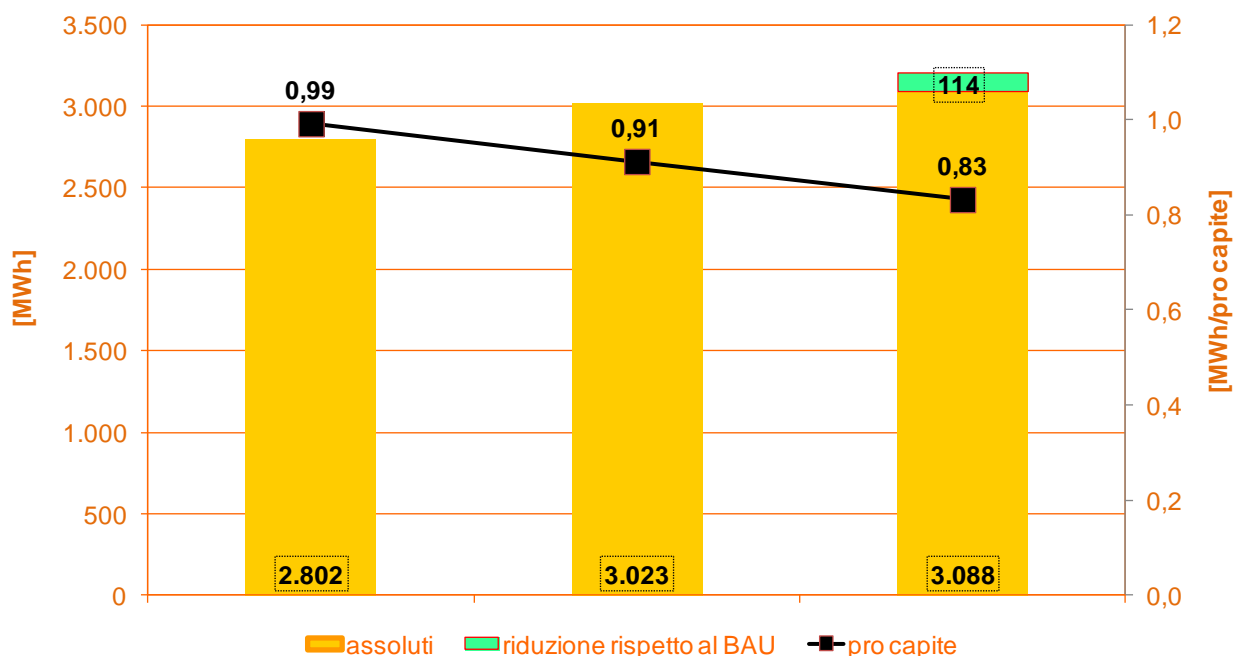


Figura 84 - Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore terziario (Scenario PAES)

### Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore terziario (Scenario PAES)

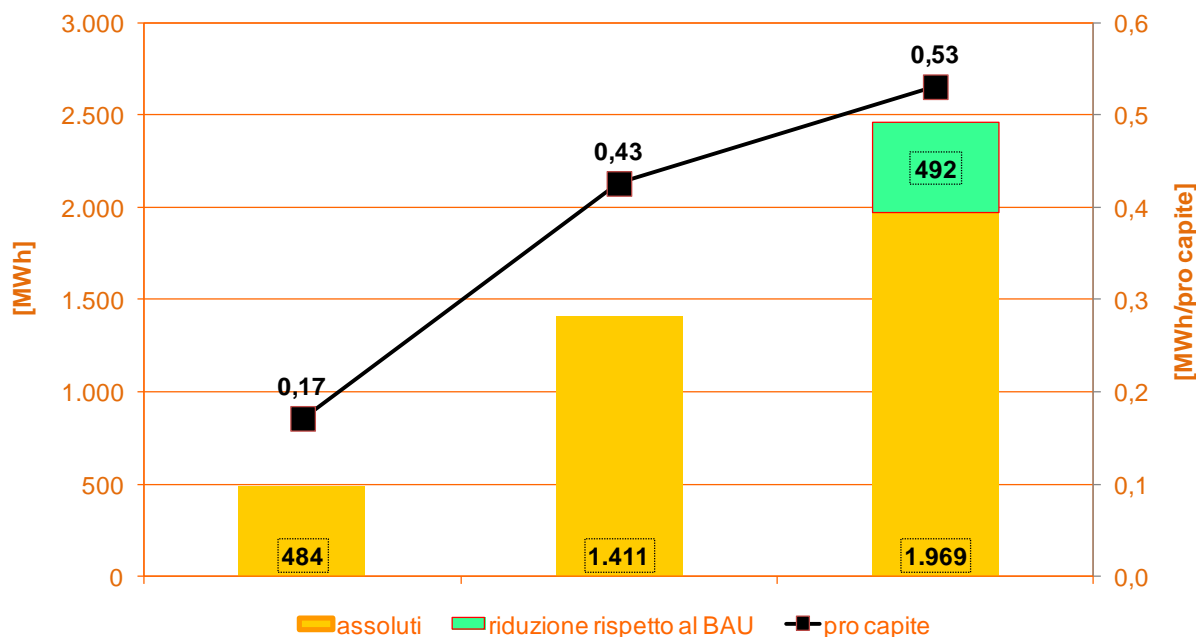


Figura 85 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore terziario (Scenario PAES)

#### Il settore dei trasporti

L'evoluzione dei consumi al 2020 per il settore dei trasporti per lo scenario PAES rappresentata nella figura sottostante, mette in evidenza un trend di decrescita marcata tra la baseline ed il 2020, nello scenario attuativo del PAES, che dipende sostanzialmente dallo svecchiamento del parco veicolare da parte dei cittadini privati (TR1) e dalle politiche di mobilità sostenibile promosse dall'amministrazione (azione TR2). Rispetto allo scenario BAU si nota come queste azioni portino ad una riduzione notevole.

### Evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Scenario PAES)

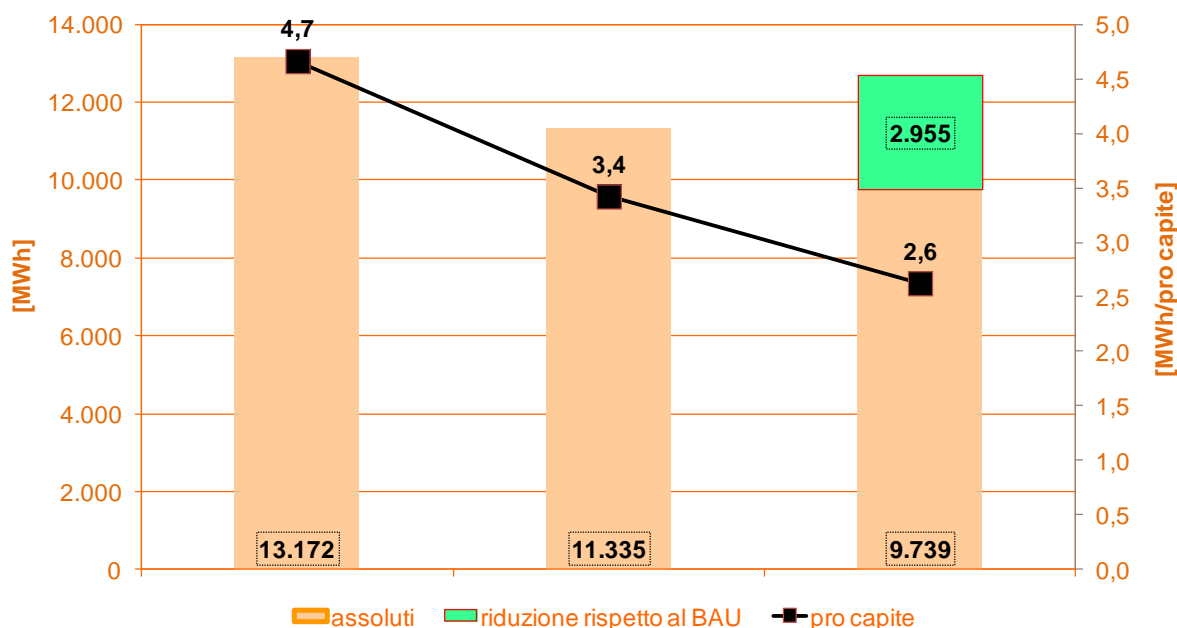


Figura 86 - Evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Scenario PAES)

### Il settore pubblico

Su questo settore l'amministrazione di Villarbanese ha deciso di intervenire in maniera considerevole, potendo incidere maggiormente sulle proprie utenze. Nello scenario BAU il settore rimaneva invariato, ipotizzando di mantenere stabili i consumi fatti registrare nel 2011. Questa decisione era frutto della logica che sottende allo scenario BAU, il quale considera principalmente gli effetti derivanti dall'evoluzione della popolazione residente nel territorio comunale.

La situazione cambia quando il Comune inserisce invece le sue intenzioni di sostenibilità e risparmio verso il proprio parco edilizio. Come da schede allegate si nota che le azioni del settore pubblico sono 2, denominate P1 e P2.

Tramite l'azione P1, l'Amministrazione intende riqualificare una serie di edifici (principalmente scolastici) del proprio parco edilizio ed installare, laddove possibile e conveniente, impianti solari fotovoltaici e solare termici. L'azione P2 è focalizzata invece sull'efficientamento del sistema di illuminazione stradale, per la parte di proprietà comunale.

Il Comune ha previsto la realizzazione di questi interventi di efficientamento attraverso la mobilitazione di risorse private e la candidatura al fondo europeo ELENA, in cordata con altre amministrazioni della cintura torinese.

### Evoluzione dei consumi di energia nel settore pubblico (Scenario PAES)

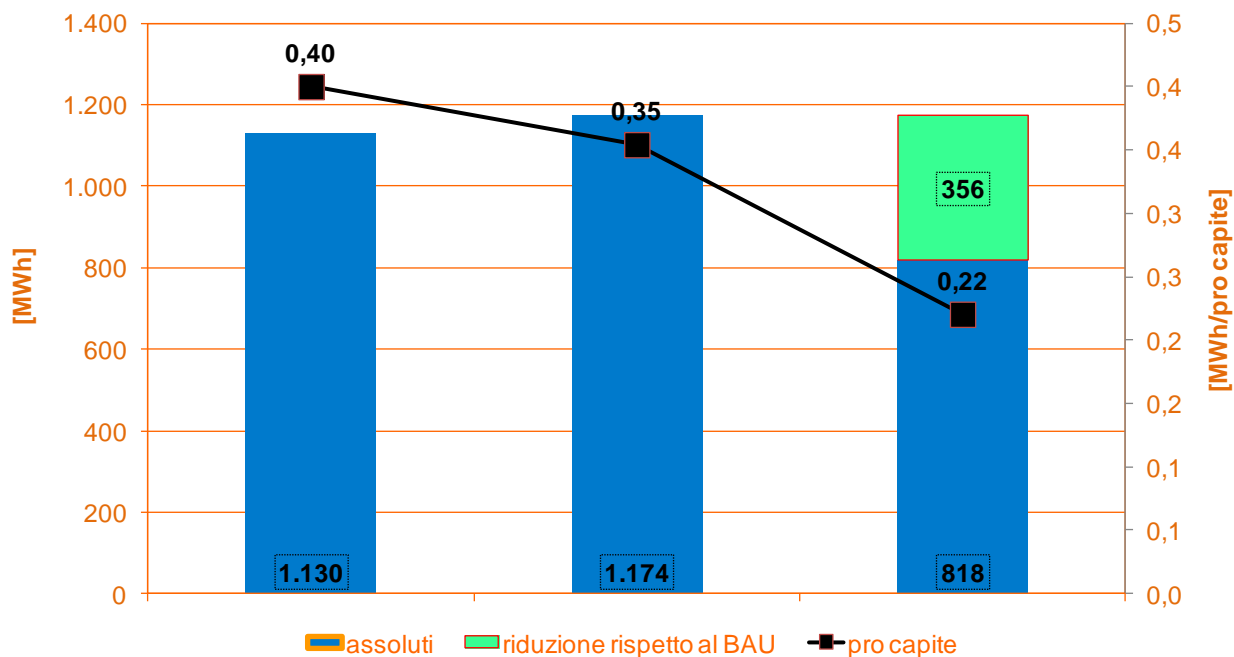


Figura 87 - Evoluzione dei consumi di energia nel settore pubblico (Scenario PAES)

### L'evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nello scenario PAES

I due grafici riportati mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera nello scenario "PAES". Considerando l'evoluzione dei consumi senza attuazione del PAES si nota un loro incremento rispetto all'anno base di riferimento, principalmente causato dalle dinamiche demografiche di crescita molto accentuata della popolazione residente. In termini di emissioni e nuovamente senza considerare l'attuazione del PAES, l'impatto della sostituzione dei vettori energetici (scenario tendenziale) comporta una crescita rispetto al 2011, ma un lieve calo rispetto al 2000. Considerando viceversa lo scenario PAES e quindi valutando l'impatto delle azioni sui consumi e le emissioni (parte verde dell'istogramma), si denota un netto miglioramento della situazione globale: i consumi rimangono pressoché stazionari (le azioni del PAES controbilanciano la crescita dei consumi frutto delle dinamiche insediative), mentre le emissioni subiscono un calo, attorno al 20% rispetto all'anno base di riferimento.

### Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

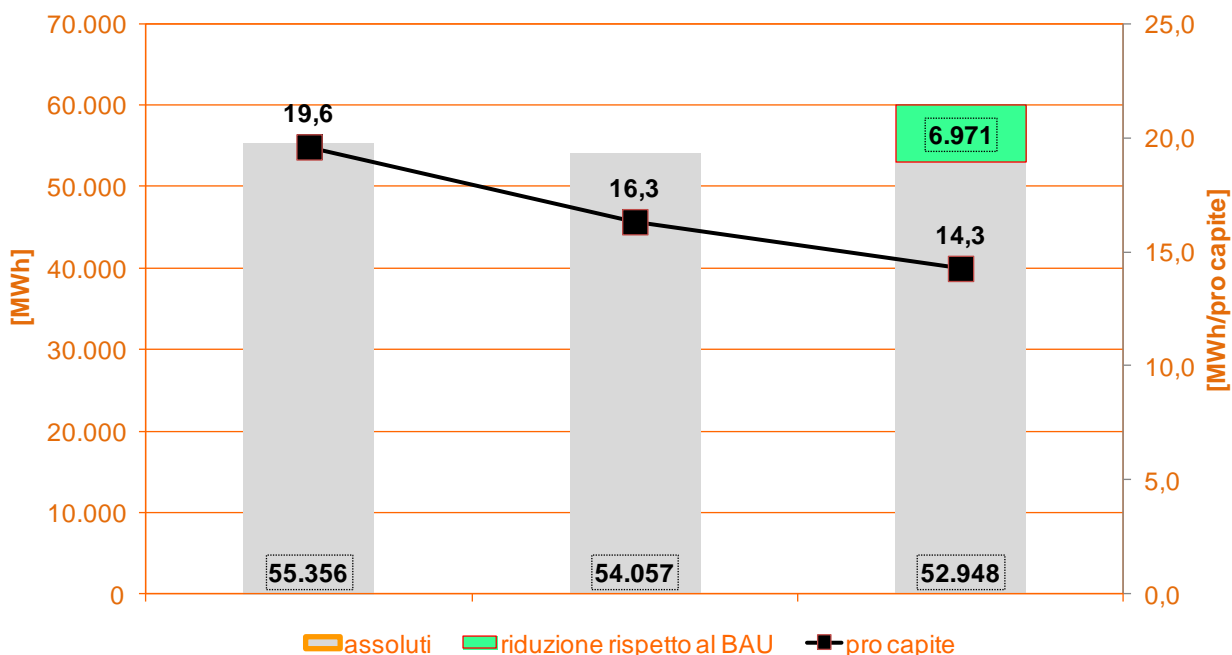


Figura 88 - Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

### Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Scenario PAES)

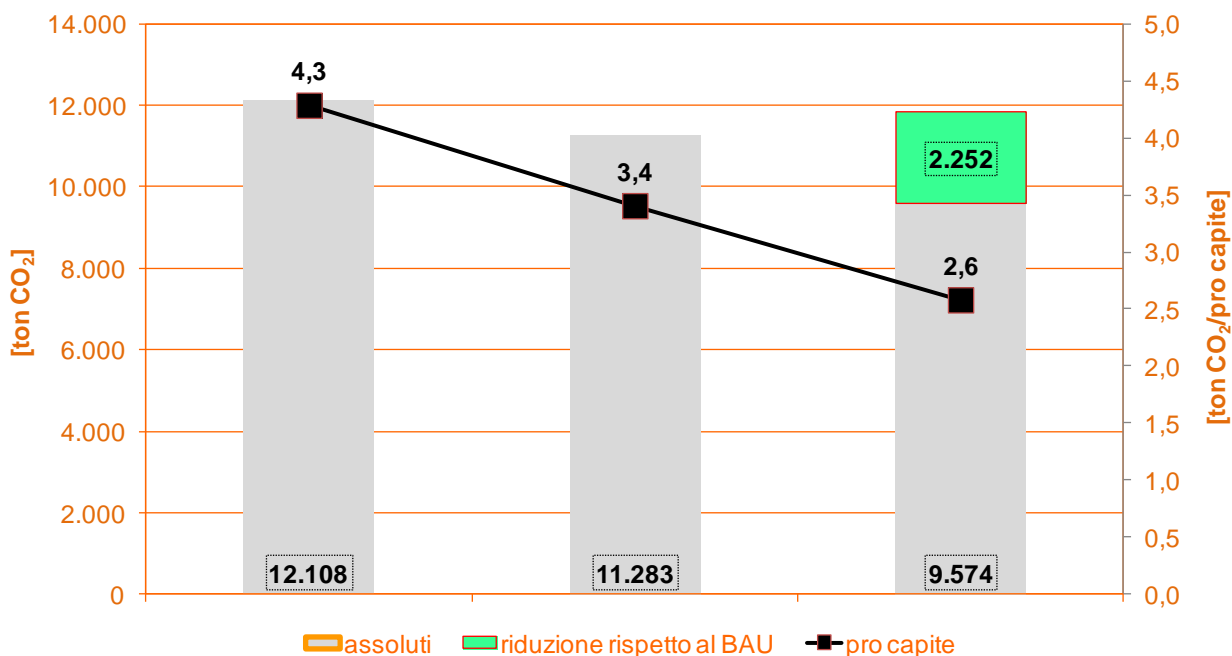


Figura 89 - Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Scenario PAES)

#### Sintesi dei risultati per settore nello scenario PAES

Di seguito, nelle colonne in grigio vengono riportate le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore d'attività, rappresentative del primo (2000) ed ultimo anno (2011) della serie storica; si tratta in questo caso di dati effettivi. La colonna arancione e la verde identificano viceversa le previsioni al 2020, nel



primo caso evidenziando il trend tendenziale (BAU) e nel secondo il trend auspicato (PAES), sottolineando l'importanza dell'attuazione delle azioni inserite in questo documento.

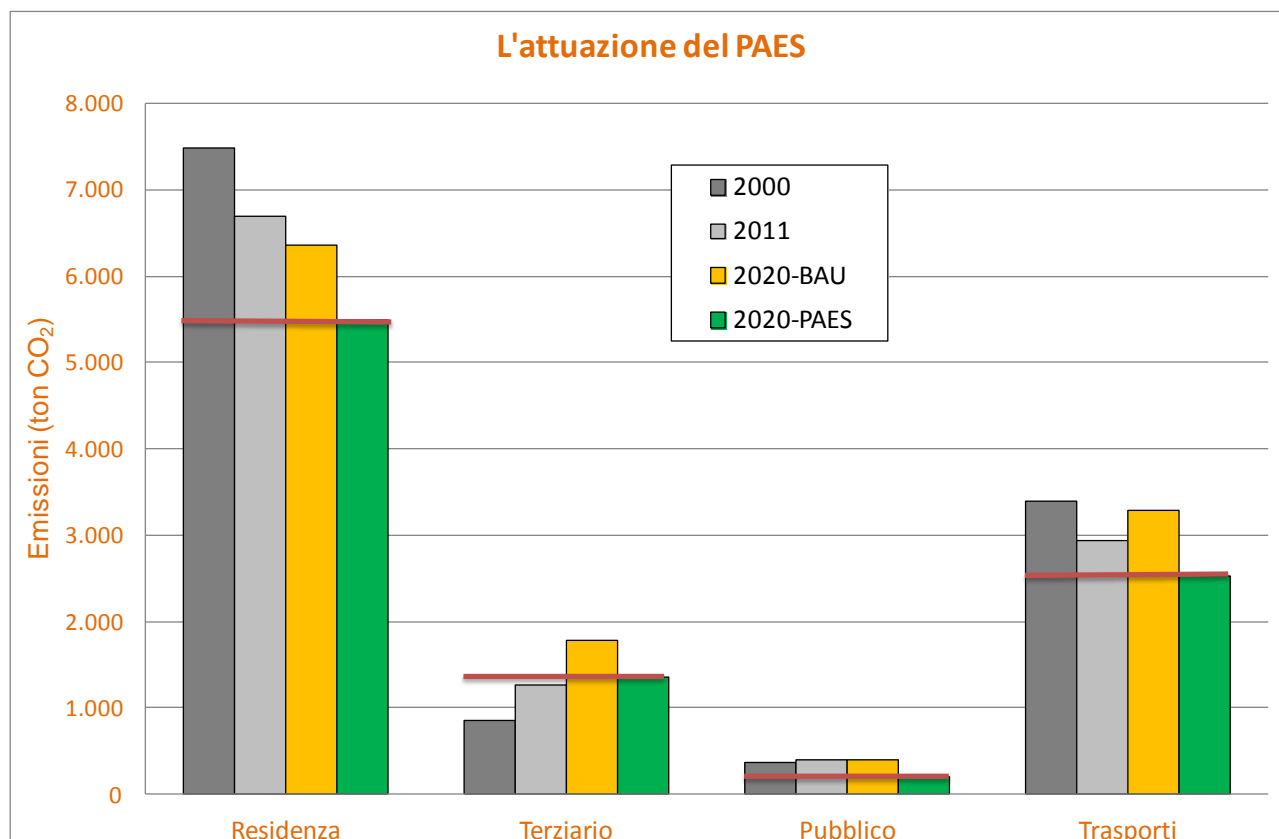


Figura 90 - L'attuazione del PAES (il contributo dei settori)

Dalla tabella successiva si nota come la differenza delle emissioni al 2020 tra il trend BAU e il trend PAES (colonna di sinistra) sia molto diversa da quella tra l'anno base e il trend PAES (colonna di destra), che rappresenta l'andamento di riferimento per il calcolo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Infatti, nella colonna di destra, si vede come il settore residenziale rappresenti il 66% della riduzione complessiva; viceversa, analizzando la colonna di sinistra, si nota come il contributo della residenza diminuisca in termini percentuali, mentre il terziario, i trasporti e il pubblico incrementano la loro importanza. Il trend BAU-PAES fa quindi emergere l'efficacia delle azioni previste in sede di PAES.

Tabella 21 - Il confronto tra trend tendenziale e trend PAES

	BAU - PAES			2000 - PAES		
	Δ Ton CO <sub>2</sub>	Andamento	Peso sul totale	Δ Ton CO <sub>2</sub>	Andamento	Peso sul totale
Residenza	856	-13%	38%	1.995	-27%	66%
Terziario	432	-24%	19%	-	-	-
Pubblico	197	-50%	9%	171	-46%	6%
Trasporti	766	-23%	34%	875	-26%	29%
Prod. Energia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.



## Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

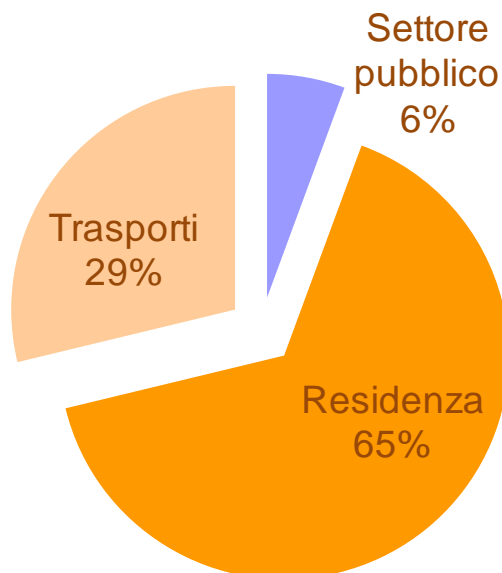


Figura 91 - Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020

### 8.4.3 Le azioni previste

Di seguito si riportano le azioni che il Comune di Villarbanese intende attuare sul proprio territorio al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020.

Gli ambiti di intervento inclusi nel seguente elenco comprendono il settore civile – residenza e terziario, quello pubblico (parco edilizio pubblico, illuminazione e flotta veicolare pubblica), la mobilità privata, la diffusione delle fonti rinnovabili e l'adeguamento della propria struttura tecnica.

Riprendendo alcuni concetti espressi nei capitoli precedenti si riporta uno schema di sintesi in cui le linee di attività illustrate nelle schede successive sono messe in relazione al ruolo dell'ente Comunale in termini di:

- ente pubblico proprietario e gestore di un patrimonio proprio (Gestore);
- ente pubblico pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esso insistono (Regolatore);
- ente pubblico promotore, coordinatore e partner di iniziative su larga scala (Promotore).

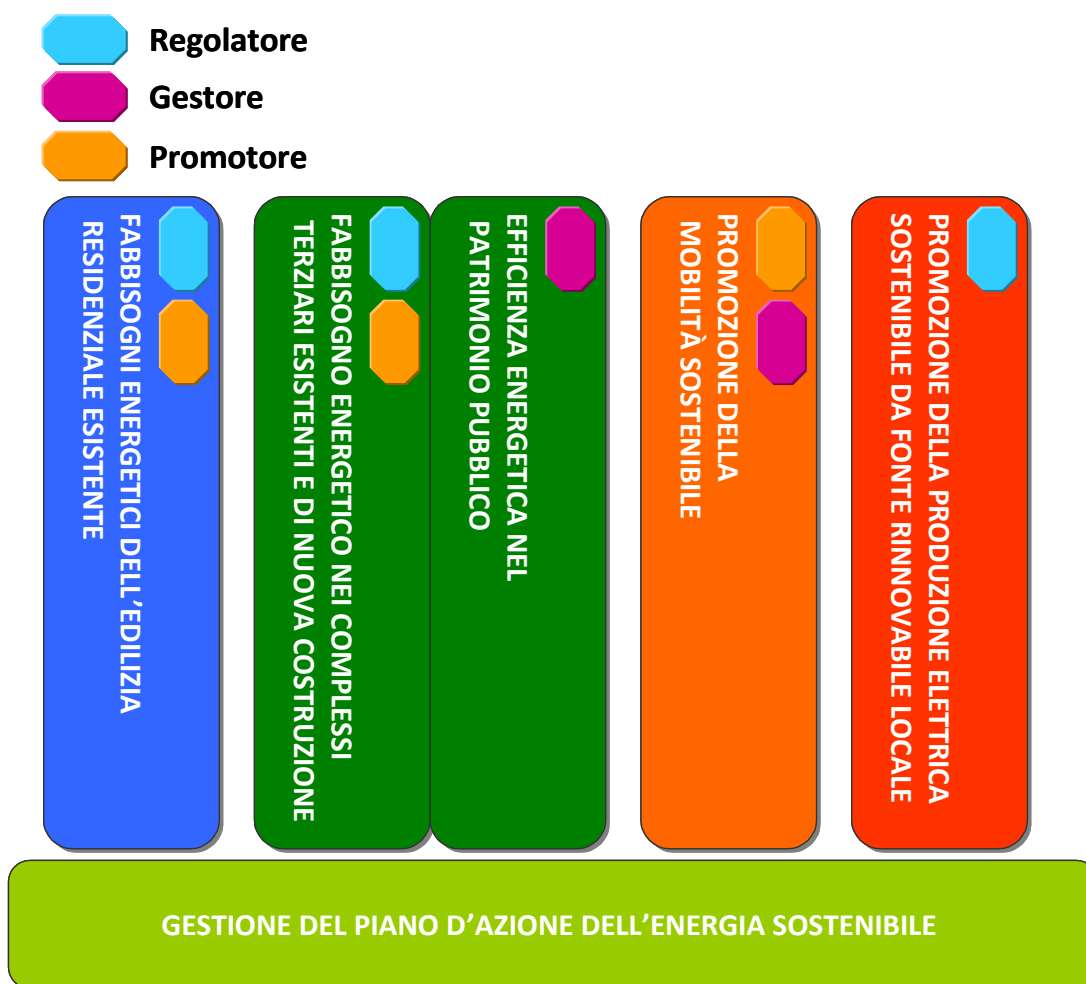


Figura 92 – Le funzioni dell'ente comunale in relazione alle azioni del PAES

<b>Settore di intervento</b>	<b>Gestione</b>	<b>Scheda d'azione</b>	<b>G</b>
------------------------------	-----------------	------------------------	----------

## Azione

### Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile

#### Descrizione

L'azione mira alla creazione, all'interno della struttura pubblica comunale, di un coordinamento tra gli uffici che possa supportare l'amministrazione nell'attivazione dei meccanismi necessari alla realizzazione delle attività programmate all'interno del PAES.

Questa scheda del PAES deve essere pertanto vista come trasversale rispetto alle restanti linee di attività e risulta indispensabile per garantire l'attuazione delle azioni precedentemente descritte. Le attività da coordinare saranno molto diverse e possono essere sinteticamente elencate come segue:

- coordinamento dell'attuazione delle azioni del Piano,
- organizzazione e promozione di eventi di informazione, formazione e animazione locale (tramite l'attività dello sportello energia intercomunale delle "Terre dell'Ovest"),
- monitoraggio dei consumi energetici dell'ente,
- attività di front-desk verso i cittadini,
- monitoraggio dell'attuazione del PAES,
- gestione dei rapporti con la Provincia di Torino in qualità di struttura di supporto.

Tra le principali mansioni in capo allo sportello energia "Terre dell'Ovest", nei confronti del pubblico si sottolinea:

- consulenza sugli interventi possibili in ambito energetico (lato termico ed elettrico);
- informazioni di base e promozione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili;
- realizzazione di campagne di informazione tra i cittadini ed i tecnici;
- gestione dei rapporti con gli attori potenzialmente coinvolgibili nelle diverse iniziative (produttori, rivenditori, associazioni di categoria e dei consumatori, comuni);
- consulenza sui costi di investimento e gestione degli interventi;
- consulenza e divulgazione dei possibili meccanismi di finanziamento e/o incentivazione esistente e valutazioni economiche di massima sugli interventi realizzabili;
- informazione sui vincoli normativi e le procedure amministrative attivabili per la realizzazione di specifici interventi.

**Che cos'è lo Sportello Energia Terre dell'Ovest?**  
È un servizio nato grazie ad un finanziamento della Provincia di Torino, che ha l'obiettivo di aumentare e agevolare l'accesso alle informazioni, mediante la costituzione di una rete di Sportelli nei Comuni di **Collegno, Alpignano, Buttigliera Alta, Druentò, Grugliasco, Pianezza, Rivoli, Rosta, San Gillio, Venaria Reale, Villarbasce, Avigliana.**

**Qual è il suo scopo?**  
La Rete degli Sportelli Terre dell'Ovest, ha l'obiettivo di informare e assistere i cittadini nell'adozione di tecnologie di risparmio energetico e di produzione, e di contribuire così al raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea entro il 2020: 20% di riduzione del consumo energetico, 20% di riduzione delle emissioni di gas serra, 20% di passaggio a fonti di energia alternative e rinnovabili.

**A chi si rivolge?**  
Lo Sportello Energia "Terre dell'Ovest" offre in particolare consulenza ai **cittadini**, ma nella certezza che per operare azioni utili in campo energetico sia necessario coinvolgere il maggior numero possibile di soggetti, lo sportello fornisce indicazioni utili a:  
• amministratori di stabili  
• operatori commerciali  
• professionisti

**Che cosa offre?**  
Lo sportello energia di ogni Comune e della Zona OVEST offre:  
• opportunità di finanziamenti ed agevolazioni fiscali  
• approfondimenti di ordine legislativo, nazionale e regionale, in merito alle applicazioni dei criteri di efficienza energetica e delle fonti rinnovabili  
• indicazioni su Regolamenti Comunali (igienico-edilizio - allegato energetico-ambientale)  
• informazione sui sistemi di certificazione energetica

• elenchi di operatori locali in grado di offrire servizi, progettazione, materiale o realizzazione di interventi  
• prezziari indicativi concordati localmente  
• regime di libero mercato dell'energia - contratti di fornitura energia elettrica e gas  
Su richiesta dell'utente, previa prenotazione, si effettuano valutazioni tecniche ed economiche di interventi impiantistici specifici

**Come si accede ai servizi?**  
La Rete di sportelli, aperta al pubblico presso le sedi e negli orari indicati, garantisce il servizio in tutti i giorni della settimana. È altresì possibile telefonare o compilare il semplice format di richiesta sul sito [www.zonaovest.to.it](http://www.zonaovest.to.it), specificando la propria domanda.



Oltre alla consulenza verso l'esterno attraverso lo Sportello, la struttura di gestione del PAES dovrà essere in grado di gestire alcune delle attività di controllo e monitoraggio delle componenti energetiche dell'edificato pubblico:

- monitorare i consumi termici ed elettrici delle utenze pubbliche, anche e soprattutto grazie alla fruizione del software Enercloud sviluppato dalla Provincia di Torino,
- gestire l'aggiornamento continuo della banca dati dei consumi e degli impianti installati,
- sistematizzare le attività messe in atto in tema di riqualificazione energetica degli edifici esistenti e strutturare, con gli uffici comunali competenti, il quadro degli interventi prioritari in tema di efficienza energetica di involucro ed impianti dell'edificato pubblico.

Il gruppo di lavoro potrà costituire il soggetto preposto alla verifica ed al monitoraggio dell'applicazione del PAES, ma garantirà anche l'aggiornamento dello stesso e la validazione delle azioni messe in campo. Successivamente all'approvazione saranno curate nei dettagli la stima delle tempistiche dell'attuazione delle azioni di seguito elencate e le relative coperture finanziarie.

Infine, si ritiene molto utile che il Comune ponga particolare attenzione, alla costruzione di politiche e programmazioni che incontrino trasversalmente o direttamente i temi energetici ed alla concertazione con i vari portatori di interesse esistenti sul territorio, anche attraverso l'apertura di "tavoli tecnici di concertazione" su temi e azioni che, per essere gestite correttamente, hanno bisogno dell'apporto di una pluralità di soggetti.

Il raggiungimento degli obiettivi di programmazione energetica dipende, in misura non

trascurabile, dal consenso dei soggetti coinvolti. La diffusione dell'informazione è sicuramente un mezzo efficace a tal fine. Pertanto sono previste, per la divulgazione delle informazioni generali sugli obiettivi previsti, idonee campagne di informazione.

### Obiettivi

- Gestire in modo efficace il Piano
- Fornire informazioni ai cittadini e agli operatori economici
- Fornire consulenza di base per i cittadini
- Indirizzare le scelte di progettisti ed utenti finali

### Livello di CO<sub>2</sub> evitata

Influenza l'efficacia delle altre azioni

### Ipotesi di costo

-

### Tempistiche di attuazione

Attuazione continua

### Destinatari/Beneficiari

Comune e utenti finali

### Attori chiave

Comuni, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termo-tecnici, Installatori di impianti, Ordini professionali, Provincia, Regione.



<b>Settore di intervento</b>	<b>Residenziale</b>	<b>Scheda d'azione</b>	<b>R1</b>
<b>Azione</b>			
<b>Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici residenziali, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p><u>Riduzione dei consumi di energia termica ed elettrica per la climatizzazione degli edifici</u></p> <p>In caso di ristrutturazione rilevante di edifici residenziali e di nuova realizzazione di immobili, i comuni hanno alcune possibilità per influenzare gli standard energetici degli edifici oggetto dell'intervento.</p> <p>Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- un utilizzo razionale delle risorse energetiche e delle risorse idriche,</li><li>- una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti,</li><li>- una maggiore qualità dell'ambiente interno (termico, luminoso, acustico, qualità dell'aria),</li></ul> <p>ed in linea con quanto previsto nei testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale, ed in coerenza con il quadro normativo e pianificatorio regionale e sovra-ordinato ai vari livelli, i Comuni possono promuovere e regolamentare attraverso l'<b>Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale</b> interventi edilizi come:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- il miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi,</li><li>- il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti termici ed elettrici,</li><li>- l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia,</li><li>- il miglioramento del confort estivo ed ambientale delle abitazioni,</li><li>- la promozione dell'utilizzo di materiali bio-compatibili ed eco-compatibili,</li><li>- la riduzione e il contenimento dei consumi idrici di acqua potabile.</li></ul> <p>Questi obiettivi sono perseguibili attraverso:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. l'introduzione di <b>prescrizioni</b>;</li><li>2. la definizione di <b>livelli prestazionali minimi di qualità</b>;</li><li>3. <b>forme di premialità</b> (riduzione degli oneri di urbanizzazione o incremento della volumetria, ect).</li></ol> <p>Altri modi utilizzabili dai Comuni per promuovere elevati standard energetici e materiali edili sostenibili possono essere:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) gli <b>incentivi</b> diretti (sussidio comunale diretto se viene raggiunto un certo standard)</li><li>2) l'<b>informazione</b> (promozione continua dell'argomento)</li><li>3) <b>servizi di consulenza in materia di energia</b> promossi nelle campagne di ristrutturazione.</li></ol> <p>Il Comune di Villarbanese, per spingere i propri cittadini a riqualificare i propri immobili, ha previsto l'adozione dell'allegato energia al Regolamento Edilizio nel corso del 2015.</p> <p>L'azione prevede che al 2020, rispetto al 2011, ultimo anno della serie storica analizzata:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- il 10% delle pareti perimetrali, delle coperture e dei serramenti degli edifici residenziali venga ristrutturato e che le sue strutture verticali e orizzontali (sia opache che vetrate) siano portate ai livelli minimi di trasmittanza termica (si stima pertanto una riqualificazione pari all'1% annuo);</li><li>- tutti gli impianti termici vengano ammodernati con incremento dell'efficienza di conversione;</li><li>- vengano sostituiti alcuni combustibili per il riscaldamento (da olio combustibile a gas naturale, da gasolio a gpl e biomassa).</li></ul> <p><b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 1.760 ton</b></p> <p><u>Riduzione del consumo di energia termica per la produzione di ACS da prodotti petroliferi</u></p> <p>L'azione prevede inoltre che il fabbisogno di energia termica consumata in ambito residenziale per la produzione di ACS e la cottura dei cibi venga soddisfatto unicamente attraverso l'impiego di gas naturale, biomassa ed energia da fonte solare termica, con la progressiva sostituzione</p>			

dei prodotti petroliferi (gasolio, olio combustibile, gpl).

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 106 ton**

Riduzione del consumo di energia elettrica per gli apparecchi elettronici

L'azione prevede inoltre una progressiva sostituzione degli apparecchi elettrici domestici (elettrodomestici, climatizzatori, illuminazione degli ambienti) e la loro sostituzione con prodotti più efficienti. In generale, nel corso degli anni, l'incremento del fabbisogno elettrico è stato prevalentemente dovuto alla maggiore richiesta di energia elettrica per i piccoli sistemi di condizionamento estivi e per i sempre più numerosi dispositivi elettronici, che hanno trovato larghi consensi tra le utenze proprio tra la fine degli anni '90 e l'inizio del decennio scorso. Risulta senza dubbio interessante, riuscire a stimare una disaggregazione dei consumi elettrici per usi finali attivi nelle abitazioni. Tale disaggregazione avviene attraverso la costruzione di un modello di calcolo in cui viene assegnato ad ogni unità abitativa una o più tecnologie consuete, sulla base di una distribuzione percentuale delle stesse (frigoriferi, frigo-congelatori, tv ecc.). Le assunzioni di base per la realizzazione del modello sono:

- escludendo i dispositivi di condizionamento/riscaldamento, i DVD e solo in parte le TV, la maggior parte degli altri elettrodomestici venduti dovrebbe andare a sostituirne uno vecchio;
- le sostituzioni di elettrodomestici obsoleti dovrebbe aver portato ad un aumento dell'efficienza e ad una riduzione dei consumi unitari del dispositivo. Quest'ultima osservazione è presumibilmente valida anche per l'illuminazione domestica;
- l'amministrazione comunale intende, tramite apposite campagne di comunicazione e/o altri sistemi di diffusione della conoscenza, instaurare un meccanismo di diffusione dei benefici legati ai dispositivi efficienti, accelerando e dirigendo il naturale processo di sostituzione dei dispositivi domestici, verso apparecchi a maggior efficienza energetica possibile.

L'azione prevede quindi una progressiva sostituzione delle apparecchi elettrici domestici (elettrodomestici, climatizzatori, illuminazione degli ambienti) e con prodotti più efficienti. Questo trend è stato particolarmente incentivato dal processo di etichettatura energetica dei dispositivi. Si stima che i consumi di energia elettrica per famiglia saranno ridotti del 20% al 2020, rispetto al 2011, grazie all'ottimizzazione degli apparecchi.

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: Nessuna riduzione rispetto al 2000 (-769 ton rispetto al trend BAU)\***

\* L'azione appena descritta determina evidentemente una riduzione dei consumi e delle emissioni per effetto del progressivo efficientamento degli apparecchi. Tuttavia, l'incremento del numero di apparecchi per famiglia e del numero di famiglie residenti nel Comune, incide più che proporzionalmente rispetto ai benefici della sostituzione dei dispositivi. Rispetto all'anno base infatti i consumi, al 2020, saranno cresciuti.

Anche per le emissioni vale la stessa logica: il miglioramento dei prodotti si può leggere nel confronto con il trend tendenziale (-769 ton), ma purtroppo non si verifica nel confronto con l'anno base di riferimento, il 2000.

## Obiettivi

- Riduzione dei fabbisogni termici dell'edilizia residenziale
- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati per la climatizzazione invernale
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale
- Spronare i cittadini ad adottare standard elevati
- Informare in merito alla necessità di applicare standard energetici elevati
- Assicurare elevati standard energetici per le nuove costruzioni

**Livello di CO<sub>2</sub> evitata**

1.763 tonnellate (rispetto al 2000)

**Peso sul totale: 55,2%**

**Ipotesi di costo per il Comune**

Medio-basso

**Rapporto costi-  
benefici**

Medio-Alto

**Tempistiche di attuazione**

Si prevede l'adozione dell'allegato energetico nel 2015.

<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Proprietari privati
<b>Attori chiave</b>	Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termo-tecnici, Installatori di impianti, Ordini professionali, Provincia, Regione, Utenti finali, Aziende di distribuzione dell'energia, Energy Service Company
<b>Riferimenti utili e buone pratiche</b>	<p>La “<b>firma energetica</b>” come strumento di analisi e <b>diagnosi energetica</b>, <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cep_rec/eventi/Firma_energetica_Ariaudo.pdf">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cep_rec/eventi/Firma_energetica_Ariaudo.pdf</a></p> <p><b>Ristrutturazioni edilizie e detrazioni fiscali</b>, <a href="http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/">http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/</a></p> <p><b>Linee guida per l'efficienza energetica negli edifici</b>, <a href="http://www.energiaenergetica-lineeguida.org">www.energiaenergetica-lineeguida.org</a></p> <p><b>Linee guida per audit energetici negli edifici residenziali</b>, <a href="http://www.muviata.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf">http://www.muviata.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf</a></p>
<b>Indicatore di monitoraggio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Approvazione/modifiche del documento regolatore</li><li>- Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni;</li><li>- Numero di contatti / Numero di iniziative organizzate per info e promozione</li></ul>

**Parole chiave:** standard energetico, prescrizioni, livelli minimi di qualità, regolamento, premialità



<b>Settore di intervento</b>	<b>Residenziale</b>	<b>Scheda d'azione</b>	<b>R2</b>
<b>Azione</b>			
<b>Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p>Gli edifici residenziali rappresentano un grande potenziale per l'implementazione di fonti energetiche rinnovabili, alla luce dei crescenti costi delle fonti tradizionali e del tendenziale abbassamento dei prezzi delle rinnovabili. I comuni, su questo fronte, possono influenzare le scelte dei privati in primo luogo attraverso l'<b>Allegato energetico ai Regolamenti edilizi comunali</b>, in cui possono essere previsti standard più elevati rispetto alla normativa cogente in vigore. Il comune può incidere anche attraverso le norme di attuazione degli strumenti urbanistici attuativi, imponendo un certo orientamento e distanze tra gli edifici.</p> <p>I comuni possono informare i proprietari in merito ai diversi modi per produrre ed utilizzare l'energia rinnovabile negli edifici residenziali (dall'impiego del solare fotovoltaico e termico all'uso di pompe di calore e sistemi di riscaldamento a biomassa).</p> <p>Il potenziale ricavo derivante dalla produzione e vendita di energia, associato a ciascuna fonte rinnovabile, dipende dai diversi scenari nazionali di sussidio; l'analisi della struttura degli incentivi può portare alla scelta ottimale dell'investimento. Altre attività in capo al comune possono riguardare: la fornitura di informazioni di carattere generale (volantini, internet, ecc.) ai cittadini, la produzione di mappe dettagliate relative al potenziale delle fonti rinnovabili integrate nei sistemi informativi territoriali del comune o altre applicazioni online.</p> <p><b>Mappe relative al potenziale solare:</b> mostrano varie categorie di potenziale, ovvero di quantità di energia captata dalle coperture (spesso 3-4, da molto buono a non adeguato, ciascuna associata a un determinato colore). Ciascun tetto è caratterizzato da un colore che indica la categoria. Alcune applicazioni indicano anche la convenienza a livello di costo. Si rimanda al portale solare creato dalla Provincia di Torino nell'ambito del progetto europeo "Cities on Power" (<a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento_informatico">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento_informatico</a>).</p> <p><u>Produzione di energia termica da fonte rinnovabile</u></p> <p>Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;</li><li>• un incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili,</li></ul> <p>si stima un potenziale di 450 MWh di energia prodotta attraverso sistemi solari termici, installati sulle coperture degli edifici nel decennio 2012-2020. Questo valore è stato ottenuto a partire dai dati di mercato rilevati da ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) nel rapporto 2013 e relativi agli anni 2011, 2012, 2013, proiettati al 2020 ed adeguati al contesto locale. La produzione di energia rinnovabile da fonte solare per il soddisfacimento del fabbisogno di ACS al 2020 (tenendo in considerazione il trend di incremento della popolazione residente) incide direttamente sul fattore di emissione associabile alla quota totale di energia termica necessaria a tal fine.</p> <p>Secondo la Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p), con riferimento agli impianti solari termici, l'articolo 18 comma 1 della precitata legge regionale, prevede che per gli edifici di nuova costruzione o in occasione degli interventi di cui all'articolo 2, comma 2, lettere b), d), ed e), il proprietario o chi ne ha titolo installi impianti solari termici integrati nella struttura edilizia, dimensionati in modo tale da soddisfare almeno il 60 per cento del fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio.</p> <p><b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 74 ton</b></p>			

### Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Per quanto riguarda il fotovoltaico invece, l'azione prevede che al 2020 la nuova potenza installata nel periodo 2012-2020 sia pari a circa 334 kW.

Tale quota deriva da un'elaborazione effettuata a partire dai dati scaricati dal sito web del GSE - Atlasole, dove sono censiti tutti gli impianti fotovoltaici realizzati sul territorio nazionale. Si è proceduto innanzitutto a suddividere la potenza installata per settore di attività (da letteratura) e successivamente si è stimato il potenziale installato tra il 2014 e il 2020 utilizzando la media degli ultimi 8 anni ed aggiungendo i dati del 2012 e 2013 (ottenuti dal portale Atlasole).

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 158 ton**

### Obiettivi

- Sensibilizzare i cittadini sui benefici anche economici dell'uso delle fonti rinnovabili
- Spronare i cittadini ad implementare le fonti di energia rinnovabile
- Raggiungere i cittadini attraverso comunicati stampa e attività di PR
- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati per la produzione di ACS
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore residenziale
- Incremento delle fonti rinnovabili di energia

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	232 tonnellate (rispetto al 2000) <b>Peso sul totale: 7,3%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Medio-basso	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Attuazione continua		
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Proprietari privati		
<b>Attori chiave</b>	Comuni, esperti energetici, esperti GIS, Ordini professionali, Provincia, Regione, Utenti finali, Aziende di distribuzione dell'energia, ESCO		
<b>Riferimenti utili e buone pratiche</b>	<b>Mapa solare della Provincia di Torino:</b> <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento_informativo">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento_informativo</a> <b>Bologna Solar City,</b> <a href="http://sitmappe.comune.bologna.it/BolognaSolarCity/">http://sitmappe.comune.bologna.it/BolognaSolarCity/</a>		
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	- Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno); - Numero di eventi/ Numero di partecipanti; - Riduzione dei consumi energetici da fonti fossili (MWh/anno)		

**Parole chiave:** mappa del potenziale solare, energia rinnovabile, sensibilizzazione, informazioni, GIS

<b>Settore di intervento</b>	<b>Terziario</b>	<b>Scheda d'azione</b>	<b>T1</b>
<b>Azione</b>			
<b>Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici terziari, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p>Come nel caso del settore residenziale, anche nell'ambito del terziario, i fabbisogni di energia possono essere razionalizzati.</p> <p>Sovente le imprese hanno bisogno e interesse a rendere pubblico ciò che praticano nel rispetto dell'ambiente al fine di crearsi un'immagine positiva (marketing). Una buona occasione è quella di progettare edifici per uffici secondo elevati standard energetici.</p> <p>I nuovi edifici devono porsi come valido esempio per clienti e dipendenti. Occorre pertanto applicare il più alto standard energetico possibile (case passive). Dovranno inoltre essere utilizzati materiali edili sostenibili e il loro impiego dovrà essere reso noto.</p> <p>Importanti azioni di risparmio ed efficienza energetica possono essere ugualmente perseguite nel tessuto esistente.</p> <p>Alcune imprese, legate al turismo, hanno la possibilità di trarne profitto: le azioni nel rispetto dell'ambiente possono essere utilizzate in fase di promozione aziendale e territoriale.</p> <p>Il ruolo dell'amministrazione locale in tal senso trova tuttavia poco margine di manovra, di gran lunga inferiore rispetto al settore residenziale, soprattutto sul fronte della comunicazione ed informazione. Per questo motivo si considerano come possibili ambiti di intervento, azioni rivolte a regolamentare il settore edilizio esistente che tengano conto delle destinazioni d'uso terziarie, e le opportunità di creare efficienza nelle eventuali realizzazioni di nuovi "Distretti di trasformazione urbanistica", sia per la conformazione spaziale degli stessi, sia per il dettaglio con cui sono analizzati a livello di Piano urbanistico.</p> <p><u>Riduzione dei consumi di energia termica ed elettrica per la climatizzazione degli edifici</u></p> <p>Per quanto riguarda il terziario esistente possono essere prese in considerazione in parte le stesse attività descritte per il settore residenziale, magari con approfondimenti specifici come ad esempio la durata del periodo giornaliero di accensione del riscaldamento o ponendo un limite alle temperature di raffrescamento durante i mesi estivi. Per i nuovi insediamenti, l'obiettivo si conferma essere quello di costruire un quadro di azioni mirate che permettano di trasformare tali "Distretti di trasformazione" in ambiti privilegiati di edificazione ad elevato standard energetico, differenziandosi dalle espansioni in altre aree del territorio comunale per i maggiori livelli di prestazione energetica richiesti al sistema edifici-impianti.</p> <p>Anche per il settore terziario si stima che al 2020 e rispetto al 2011, ultimo anno della serie storica analizzata nel PAES:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- il 10% delle superfici disperdenti venga ristrutturato, portando i livelli di trasmittanza termica almeno ai livelli minimi imposti dalla normativa vigente,</li><li>- tutti gli impianti termici vengano ammodernati con incremento dell'efficienza di conversione,</li><li>- vengano sostituiti alcuni combustibili per il riscaldamento (da olio combustibile a gas naturale, da gasolio a gpl e biomassa).</li></ul> <p>Come già citato nella scheda relativa al settore residenziale, nel corso del 2015 il Comune di Villarbasse ha previsto l'adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio.</p> <p><u>Riduzione del consumo di energia elettrica per gli apparecchi elettronici</u></p> <p>L'azione prevede che grazie alla capillare attività di informazione gestita dall'Amministrazione Comunale si diffondano, nel settore terziario, le migliori tecnologie e i dispositivi elettrici più efficienti.</p> <p>La ripartizione per usi finali dei consumi elettrici nel settore terziario non è immediata. I motivi riguardano l'assenza di estese analisi statistiche, a livello nazionale o locale, sulla diffusione</p>			

delle apparecchiature per gli utenti di questo settore, oltre che la varietà di comportamenti e di esigenze del settore stesso.

Varie esperienze di energy audit di edifici del terziario (scuole, banche ed edifici adibiti ad uso ufficio), insieme ad alcune analisi statistiche sul settore terziario italiano (alcune analisi ENEA, ma in particolare lo studio condotto dall'ISMERI riguardante le classi 69 e 80 -credito/assicurazioni e servizi igienici/sanitari-), hanno messo in evidenza da un lato la diffusione marcata delle tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni e dall'altro la crescente diffusione dei sistemi di condizionamento degli edifici.

Le ipotesi di azioni assunte sono elencate di seguito:

- illuminazione: alimentazione elettronica per le lampade fluorescenti già installate, progressiva eliminazione delle lampade a incandescenza e della lampade ad alogeni con illuminazione a fluorescenza a reattore elettronico;
- condizionamento: interventi sugli involucri degli edifici e sui carichi interni, con riduzione della richiesta di carico per raffrescamento e riscaldamento; incremento di efficienza dei compressori degli impianti di condizionamento
- apparecchiature elettroniche: standby e modalità off a basso consumo (inferiore ai 10 W, fino al limite già tecnicamente accessibile di 1 W)
- refrigerazione: miglioramento del sistema frigorifero; riduzione delle perdite per convezione, per irraggiamento e per conduzione
- lavaggio: controllo del riscaldamento dell'acqua di lavaggio e utilizzo di pannelli solari o gas metano
- sistemi ausiliari per il condizionamento: adozione di sistemi di pompaggio ad alta efficienza (incluso l'adozione di motori a velocità variabile); sezionamento dei circuiti di alimentazione dell'acqua calda per il riscaldamento.

L'azione prevede una progressiva sostituzione delle apparecchi elettrici e la loro sostituzione con prodotti più efficienti. Si stima che i consumi di energia elettrica saranno ridotti del 20% al 2020 rispetto ai valori fatti registrare nel 2011, ultimo anno della serie storica analizzata nel PAES. Il dato al 2020 deriva dalla proiezione del trend registrato tra il 2000 ed il 2011.

*\* Il settore terziario presenta una duplice dinamica: sul fronte dei consumi di energia termica, finalizzati principalmente al riscaldamento degli ambienti, si osserva una riduzione tra il 2000 ed il 2020; viceversa, i consumi elettrici, subiscono un forte incremento, superiore in termini assoluti al calo del termico. Questo si traduce in un incremento dei consumi e delle emissioni del terziario tra l'anno obiettivo e l'anno base. Le azioni incluse nel PAES denotano comunque la loro efficacia (evidente se si confronta il trend tendenziale, con il trend PAES).*

## Obiettivi

- Riduzione dei fabbisogni termici dell'edilizia terziaria
- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati nel settore terziario
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore terziario
- Spronare le aziende ad adottare standard elevati
- Informare in merito alla necessità di applicare standard energetici elevati
- Fungere da esempio visibile per i clienti
- Rendere visibili i materiali utilizzati (piccole aree espositive all'interno degli edifici)
- Impiego di materiali sostenibili

**Livello di CO<sub>2</sub> evitata**

Nessuna riduzione rispetto al 2000 (-373 rispetto al trend tendenziale)

**Ipotesi di costo**

Medio-basso

**Rapporto costi-benefici**

Medio-Alto

<b>Tempistiche di attuazione</b>	L'adozione dell'allegato energetico è prevista per il 2015
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Aziende del settore terziario
<b>Attori chiave</b>	Tecnici progettisti, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termo-tecnici, Installatori di impianti, Ordini professionali, Provincia, Regione, Utenti finali, Aziende di distribuzione dell'energia, Energy Service Company
<b>Riferimenti utili e buone pratiche</b>	<p><b>La "firma energetica" come strumento di analisi e diagnosi energetica</b>, <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cep_rec/eventi/Firma_energetica_Ariaudo.pdf">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cep_rec/eventi/Firma_energetica_Ariaudo.pdf</a></p> <p><b>Ristrutturazioni edilizie e detrazioni fiscali</b>, <a href="http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Riciedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/">http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Riciedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/</a></p> <p><b>Linee guida per l'efficienza energetica negli edifici</b>, <a href="http://www.fficienzaenergetica-lineeguida.org">www.fficienzaenergetica-lineeguida.org</a></p> <p><b>Linee guida per audit energetici negli edifici residenziali</b>, <a href="http://www.muviita.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf">http://www.muviita.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf</a></p> <p><b>Risparmio energetico nelle strutture ricettive</b>, <a href="http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=convegni/sevicol09/index.asp">http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=convegni/sevicol09/index.asp</a></p> <p><b>Nearly Zero-Energy Hotels (NEZEH) PROJECT</b> <a href="http://www.siti.polito.it/getPDF.php?id=207">http://www.siti.polito.it/getPDF.php?id=207</a></p> <p><b>D.G.R. n. 43-11965 del 4 agosto 2009</b>, Disposizioni attuative della l.r. 13/2007 in materia di certificazione energetica degli edifici</p> <p><b>L'allegato energetico tipo al regolamento edilizio della Provincia di Torino</b>, <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/regol_edilizio">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/regol_edilizio</a></p>
<b>Indicatore di monitoraggio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Approvazione/modifiche del documento regolatore;</li><li>- Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni.</li></ul>

**Parole chiave:** standard energetico, prescrizioni, livelli minimi di qualità, regolamento, premialità



Settore di intervento	Terziario	Scheda d'azione	T2
<b>Azione</b>			
<b>Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici del terziario</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p>Gli edifici del settore terziario, come gli edifici comunali, possono essere parzialmente o completamente alimentati da fonti energetiche rinnovabili. Ciò significa che alcuni impianti ad energia rinnovabile potrebbero essere installati negli edifici (sulla copertura, sulle facciate perimetrali, negli ambienti interni, nel terreno):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- impianti fotovoltaici (abbinati eventualmente a forme di accumulo, quali le batterie);</li><li>- impianti solari termici;</li><li>- pompe di calore e sonde geotermiche (circuito open-loop o closed-loop);</li><li>- microeolico;</li><li>- impianti a biomassa (eventualmente in assetto cogenerativo).</li></ul> <p>La produzione combinata di calore ed energia o il riscaldamento attraverso l'uso di biomassa costituiscono una valida opzione, soprattutto nel caso in cui si riveli necessario anche il raffrescamento anche durante la stagione estiva.</p> <p>Per le imprese, può essere interessante sfruttare gli interventi di mitigazione (energia rinnovabile ed efficienza energetica) anche in fase di ristrutturazione aziendale.</p> <p>I comuni possono provare a contattare direttamente le imprese, organizzare eventi informativi, instaurare delle reti, ecc., e sostenere l'uso dell'energia rinnovabile negli edifici appartenenti al settore terziario. Si dovrà inoltre verificare la disponibilità di fondi nazionali o regionali.</p> <p><u><i>Produzione di energia termica da fonte rinnovabile</i></u></p> <p>Si prevede che, entro il 2020 e rispetto al 2011, negli edifici del terziario vengano installati impianti solare termici per una produzione di energia pari a circa 45 MWh annui. Questo valore deriva dall'analisi del trend di mercato (elaborazioni su dati ESTIF 2013) e dall'applicazione della norma regionale. Secondo la Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p), con riferimento agli impianti solari termici, l'articolo 18 comma 1 della precitata legge regionale, prevede che per gli edifici di nuova costruzione o in occasione degli interventi di cui all'articolo 2, comma 2, lettere b), d), ed e), il proprietario o chi ne ha titolo installi impianti solari termici integrati nella struttura edilizia, dimensionati in modo tale da soddisfare almeno il 60 per cento del fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio.</p> <p><b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 11 ton</b></p> <p><u><i>Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile</i></u></p> <p>L'azione prevede che al 2020, rispetto al 2011, la nuova potenza installata di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici terziari sia pari a 297 kW circa. Tale quota deriva da un'elaborazione effettuata a partire dai dati scaricati dal sito web del GSE - Atlasole, dove sono censiti tutti gli impianti fotovoltaici realizzati sul territorio nazionale. Si è proceduto innanzitutto a suddividere la potenza installata per settore di attività (da letteratura) e successivamente si è stimato il potenziale installato tra il 2014 ed il 2020 utilizzando la media degli ultimi 8 anni ed aggiungendo poi i dati del 2012 e 2013 (sempre derivati dal portale Atlasole).</p> <p><b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 141 ton</b></p>			
<b>Obiettivi</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fungere da esempio visibile (edifici o impianti dimostrativi)</li><li>• Rendere visibile la produzione di energia da fonti rinnovabili sfruttandone il potenziale</li></ul>			

anche in fase di marketing

- Riduzione dei fabbisogni elettrici del terziario
- Riduzione dei consumi di energia elettrica per la climatizzazione estiva
- Riduzione dei consumi di energia elettrica per office equipment, lavaggio, cottura, illuminazione
- Produzione di energia da fonte rinnovabile

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	151 tonnellate (rispetto al 2000) <b>Peso sul totale: 4,7%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Medio-basso	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Attuazione continua		
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Aziende del settore terziario		
<b>Attori chiave</b>	Comuni, esperti esterni ed aziende		
<b>Riferimenti utili e buone pratiche</b>	<b>D.G.R. n. 45-11967 del 4 agosto 2009</b> , Disposizioni attuative della l.r. 13/2007 in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari <b>Buone pratiche di sostenibilità energetica</b> , <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/b_pratiche/index">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/b_pratiche/index</a>		
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	- Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno); - Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno).		

**Parole chiave:** edifici, fotovoltaico, elettricità verde, imprese, aziende, relazioni pubbliche, energia rinnovabile

<b>Settore di intervento</b>	<b>Pubblico</b>	<b>Scheda d'azione</b>	<b>P1</b>
------------------------------	-----------------	------------------------	-----------

### Azione

## **Efficienza energetica, ristrutturazione del parco edilizio pubblico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici pubblici**

### Descrizione

Oggigiorno la grande sfida che i Comuni devono porsi è proprio legata alle ristrutturazioni piuttosto che alla realizzazione di nuovi edifici, anche alla luce degli obiettivi nazionali di riduzione del consumo di suolo e di tutela del territorio non urbanizzato.

L'azione prevede la riqualificazione energetica di edifici di proprietà comunale attraverso soluzioni tecnologiche di eccellenza con riferimento sia all'impiantistica, sia agli involucri.

Il Comune, in cordata con altre amministrazioni della cintura torinese, sta candidando alcuni interventi di efficientamento del proprio patrimonio (previa un'analisi dello stato di fatto e delle principali criticità) nell'ambito del programma di finanziamento ELENA. Il modello che si intende perseguire è quello della cooperazione pubblico-privato, mobilitando risorse fuori dal Patto di Stabilità e dai vincoli di bilancio propri della pubblica amministrazione. Gli interventi verranno quindi realizzati da investitori esterni dotati del know-how e delle risorse finanziarie sufficienti (anche usufruendo di speciali forme di accesso al credito garantite dal programma ELENA). Il privato riuscirà a remunerare il proprio investimento attraverso il risparmio energetico che sarà in grado di generare e sottoscrivendo contratti pluriennali con le amministrazioni interessate dagli interventi, nella forma di Contratti di Rendimento Energetico.

In seguito alle analisi condotte sugli immobili di proprietà del Comune di Villarbasse, sono emerse alcune priorità e sono stati contabilizzati i costi d'investimento per ciascuna tipologia d'intervento, riassunti nella tabella che segue.

<b>Tipologia d'intervento</b>	<b>Costo medio</b>
<b>Illuminazione interna degli edifici</b>	<b>85.000 €</b>
<b>Coibentazione pareti perimetrali</b>	<b>180.000 €</b>
<b>Coibentazione della copertura</b>	<b>128.000 €</b>
<b>Rifacimento degli impianti di riscaldamento (generazione/distribuzione)</b>	<b>310.000 €</b>
<b>Installazione di impianti fotovoltaici</b>	<b>410.000 €</b>
<b>Installazione di impianti solare termici</b>	<b>5.500 €</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1.118.000 €</b>

Come si evince dalla tabella i principali costi sono relativi all'installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici ed al rifacimento degli impianti di riscaldamento, sia per quanto concerne la generazione di calore, sia, in alcuni casi, per la distribuzione.

Il Comune di Villarbasse ha un contratto CONSIP in scadenza nel 2015, solo per gli edifici che utilizzano esclusivamente il gas naturale.

Un'analisi più dettagliata degli interventi proposti, in funzione delle criticità emerse dall'analisi dello stato di fatto, evidenzia, in una scala gerarchica, una priorità massima per gli interventi di sostituzione dei tubi fluorescenti al neon per l'illuminazione interna degli edifici, con l'introduzione di soluzioni LED, e successivamente la coibentazione dei sottotetti e delle coperture degli immobili che ne sono ancora privi.

Di seguito l'elenco degli edifici sui quali l'amministrazione intende intervenire:



Edificio	Intervento				
	Illuminazione interna	Coibentazione pareti	Coibentazione copertura	Rifacimento impianti	Installazione fonti rinnovabili
Municipio	X	X	X	X	X
Scuola materna Andersen	X	X	X		
Scuola elementare Principi di Piemonte	X	X	X		X
Scuola media P.Gobetti	X	X		X	X
Centro sociale/biblioteca	X	X			X
Centro polifunzionale	X	X	X	X	X
Ecocentro comunale	X				
Cimitero	X				
Centri sportivi	X	X	X	X	X
Casa dell'amicizia	X	X	X		
Ex scuola di Roncaglia	X	X	X		
Sede alpini	X	X			

*I costi rappresentano dei valori medi e sono associati ad interventi di efficientamento che non necessariamente verranno realizzati in toto dai soggetti vincitori dell'appalto. Si tratta pertanto di stime iniziali per fissare indicativamente l'ammontare degli investimenti da mobilitare.*

Da evidenziare il fatto che il Comune di Villarbasse ha partecipato al bando "Incentivazione alla razionalizzazione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare degli enti pubblici" - Linea d'azione II.3 del Piano d'Azione di cui alla D.G.R.. 5-4929 del 19-11-2012 mediante proposta di riqualificazione energetica del palazzo comunale; tale progetto è stato ritenuto ammissibile, ma al momento non è disponibile la copertura finanziaria, a causa dell'esaurimento delle risorse attribuite sulla base della graduatoria di merito

Si stima che le differenti categorie d'intervento determineranno i seguenti risparmi in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> (scenario ottimistico nel quale tutti gli interventi indicati vengono realizzati):

a/ efficientamento illuminazione interna, 7 ton CO<sub>2</sub>;

b/ coibentazione pareti perimetrali, 22 ton CO<sub>2</sub>;

c/ coibentazione coperture, 10 ton CO<sub>2</sub>;

d/ rifacimento impianti, 7 ton CO<sub>2</sub>;

e/ installazione impianti FV e solare termici, 80 ton CO<sub>2</sub>.

Si stima pertanto che vi sia una riduzione totale, rispetto al trend tendenziale, pari a circa 126 ton CO<sub>2</sub>.

#### Il monitoraggio dei consumi energetici

La raccolta dei dati di consumo energetico, principalmente dalle bollette, e la sistematizzazione e comparazione con valori di benchmark, può portare l'amministrazione all'identificazione di sprechi ed eventualmente malfunzionamenti di impianti. Il monitoraggio può portare anche alla selezione degli edifici che necessitano prioritariamente di una riqualificazione energetica.

Il Comune di Villarbasse ha previsto il monitoraggio dei consumi energetici degli edifici pubblici oggetto di intervento di riqualificazione energetica, pre e post intervento. A tal fine si intende utilizzare lo strumento informatico messo a disposizione dalla Provincia di Torino e denominato "Enercloud". Il monitoraggio si rivelerà un ottimo strumento per valutare l'efficacia delle previsioni progettuali e la buona esecuzione dei lavori.

### Il progetto "Guardiano dell'Energia"



Un'attività che il Comune di Villarbasse ha portato avanti negli ultimi anni è stato il progetto "Guardiano dell'energia", avviato con le scuole del territorio con il coordinamento del Patto Territoriale della Zona Ovest. Tale progetto intende migliorare la consapevolezza dei bambini sul tema del risparmio energetico. Si tratta di un'azione pilota di sensibilizzazione ed educazione energetica. Presentando i lavori e le iniziative realizzate in tema di educazione energetica durante l'anno scolastico, le classi possono vincere diversi premi: giochi energetici, modellini sull'energia, power houses, kit solari, libri, cd rom, ecc. L'azione implica il coinvolgimento attivo di tutti i membri della comunità scolastica, studenti, docenti e collaboratori, nell'impegno di ridurre gli sprechi di energia (spegnere le lampadine non necessarie, evitare lo stand-by degli apparecchi, chiudere i rubinetti dell'acqua, etc...). Su tutti hanno vigilato i **"Guardiani dell'energia"**, ovvero gli alunni (2 per classe) incaricati di spegnere le luci inutilizzate durante e al termine della giornata scolastica, coadiuvati dalla **"Squadra degli Energetici"** d'istituto, gruppo addetto in particolare alla misurazione dei consumi di energia, attraverso l'indicazione dei kWh riportata dal contatore dell'energia elettrica d'istituto, consentendo di evidenziare immediatamente gli effetti dei cambiamenti di comportamento.

La grande significatività di questo esperimento, infatti, è da ricercarsi proprio nella costruzione del nesso causale tra i comportamenti ed i loro effetti, essenziale per motivare al cambiamento, oltre a porsi come motore di processi di co-educazione nei confronti delle famiglie degli studenti e più in generale nei confronti della cittadinanza.



Scuola secondaria di 1° grado: primo premio istituto "P. Gobetti"

### Obiettivi

- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati per la climatizzazione invernale
- Riduzione dei consumi di energia elettrica nel settore pubblico
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore pubblico
- Incremento del rendimento di generazione
- Maggiore coibentazione degli involucri edilizi
- Ridurre il consumo energetico derivato dall'illuminazione
- Ridurre la manutenzione degli impianti di illuminazione
- Regolare l'intensità della luce (luce soffusa)

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	110 tonnellate (rispetto al 2000) <b>Peso sul totale: 3,4%</b>		
<b>Ipotesi di costo</b>	Reperimento di fondi privati (candidatura ELENA) e contributi pubblici regionali	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio-Alto
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Non ancora definite		

<b>Destinatari/ Beneficiari</b>	Comune
<b>Attori chiave</b>	Comune, esperti energetici, imprese edili
<b>Riferimenti utili e buone pratiche</b>	<p><b>La “firma energetica” come strumento di analisi e diagnosi energetica</b>, <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cep_rec/eventi/Firma_energetica_Ariauo.pdf">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cep_rec/eventi/Firma_energetica_Ariauo.pdf</a></p> <p><b>Ristrutturazioni edilizie e detrazioni fiscali</b>, <a href="http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/">http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/</a></p> <p><b>Linee guida per l'efficienza energetica negli edifici</b>, <a href="http://www.energiaenergetica-lineeguida.org">www.energiaenergetica-lineeguida.org</a></p> <p><b>Linee guida per audit energetici negli edifici residenziali</b>, <a href="http://www.muviata.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf">http://www.muviata.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf</a></p> <p><b>Green public procurement: indoor lightning</b>, <a href="http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/Draft%20Technical%20Background%20Report%20on%20Indoor%20Lighting.pdf">http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/Draft%20Technical%20Background%20Report%20on%20Indoor%20Lighting.pdf</a></p> <p><b>Illuminazione per interni efficiente</b>, <a href="http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=forum/illuminazione_interni.asp">http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=forum/illuminazione_interni.asp</a></p> <p><b>Illuminazione ad alta efficienza energetica</b>, <a href="http://www.progettoenergiazero.it/illuminazione-ad-alta-efficienza-energetica/">http://www.progettoenergiazero.it/illuminazione-ad-alta-efficienza-energetica/</a></p> <p><b>Norma UNI EN 12464-1</b>, Requisiti di illuminazione per interni (<a href="http://www.oxytech.it/PDF/UNI-EN12464-1.pdf">http://www.oxytech.it/PDF/UNI-EN12464-1.pdf</a>)</p>
<b>Indicatore di monitoraggio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Riduzione dei consumi energetici negli edifici interessati (MWh/anno)</li><li>- Produzione di energia da fonti rinnovabili (MWh/anno)</li></ul>

<b>Settore di intervento</b>	<b>Pubblico</b>	<b>Strumento d'azione</b>	<b>P2</b>
<b>Azione</b>			
<b>Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p>Gran parte dell'energia elettrica consumata dai comuni è per l'illuminazione pubblica stradale. Pertanto, la sostituzione dei pali e delle lampade ormai vetusti/e rappresentano un grande potenziale di risparmio energetico e di denaro. Nel caso in cui siano ancora in uso lampade a vapori di mercurio, è indispensabile una loro sostituzione immediata, determinando un incremento dell'efficienza luminosa da 32-60 lm/W a 65-150 lm/W (in caso di lampade al sodio ad alta pressione, ad alogenuri metallici o a LED). Se invece vengono utilizzate lampade a vapori di sodio ad alta o a bassa pressione, solitamente la sostituzione può essere posticipata. L'impiego di LED è attualmente la modalità più efficiente per l'illuminazione stradale e comporta numerosi vantaggi, tra cui i più importanti sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• un basso consumo energetico e una durata estesa e prevedibile. La durata dei lampioni a LED è di solito di 10 o 15 anni, tre volte superiore alle altre tecnologie disponibili sul mercato. La limitata esigenza di riparazione o sostituzione, tipica delle lampade a LED, si traduce in costi di manutenzione contenuti.</li><li>• luce soffusa: la luminosità dei LED può essere ridotta quando è necessaria una minore luminanza stradale, per esempio a tarda notte e al tramonto o all'alba.</li><li>• in caso di progetto d'illuminazione pubblica, con richiesta di CRI (indice di resa dei colori) elevato, è consigliabile l'uso dei LED; questa tecnologia consente infatti di raggiungere un buon equilibrio tra CRI ed efficienza luminosa.</li><li>• gli insetti notturni sono meno attratti dalle lampade a LED, essendo, viceversa, attirati dalla luce ultravioletta, o comunque con una bassa lunghezza d'onda, corrispondente alle tonalità blu e verde, nello spettro del visibile, tipiche delle sorgenti luminose convenzionali. Questo determina una riduzione dei costi di pulitura delle lampade.</li></ul> <p>L'introduzione delle lampade a LED può interessare anche gli impianti semaforici. Sul mercato sono disponibili dei pacchetti LED compatti, rendendo agevole la sostituzione delle luci alogene ad incandescenza. Oltre ai classici vantaggi del LED, l'applicazione nel semaforo rende la luce emessa più brillante, aumentandone la visibilità anche in condizioni non ottimali.</p> <p><u>Introduzione di regolatori di flusso</u></p> <p>L'amministrazione di Villarbasse ha già provveduto ad ottimizzare l'impianto di illuminazione pubblica nella Piazza del Municipio attraverso l'installazione di un riduttore di flusso, dotato di sensore crepuscolare con soglia regolabile e possibilità di memorizzare i valori di funzionamento e programmazione degli orari di funzionamento e di regolare i flussi con telecomando.</p> <p><u>Efficientamento dei punti luce</u></p> <p>Nell'ambito della candidatura al fondo ELENA, di cui sono state già descritte nella scheda precedente le caratteristiche, è stata prevista la sostituzione dei punti luce di illuminazione pubblica di proprietà comunale, tendenzialmente con sorgenti luminose a LED, per completare il totale ammodernamento del sistema entro il 2020. Alcune lampade di proprietà sono già state sostituite in questi anni e sono già monitorabili i primi risultati.</p> <p>Nel patrimonio comunale si registra tuttavia la presenza di ulteriori punti luce, sia caratterizzati dalla tecnologia più vetusta, ovvero principalmente a Sodio Alta Pressione e ioduri metallici, che potranno essere sostituiti con una maggiore gradualità.</p> <p>Si stima che gli interventi di efficientamento potranno mobilitare investimenti compresi tra 166.000€ e 196.000€.</p> <p>Si stima che la realizzazione degli interventi determinerà un calo di circa 71 ton CO<sub>2</sub> rispetto al trend tendenziale.</p>			

Obiettivi			
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ridurre il consumo energetico derivato dall'illuminazione stradale</li><li>• Ridurre il costo di manutenzione degli impianti di illuminazione stradale</li><li>• Regolare l'intensità della luce in funzione della reale utilizzazione dell'infrastruttura</li></ul>		
Livello di CO <sub>2</sub> evitata	61 tonnellate (rispetto al 2000) <b>Peso sul totale: 1,9%</b>		
Ipotesi di costo per il Comune	Medio	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio-alto
Tempistiche di attuazione	Non ancora definite		
Destinatari/Beneficiari	Comune		
Attori chiave	Comune		
Riferimenti utili e buone pratiche	<p><b>Progetto En-light</b>, <a href="http://www.aea.perugia.it/storia_enlight.aspx">http://www.aea.perugia.it/storia_enlight.aspx</a></p> <p><b>Smart Energy Tool</b>, <a href="http://www.csipiemonte.it/cms/smart-energy">http://www.csipiemonte.it/cms/smart-energy</a></p> <p><b>Esempio della Città di Catania</b>, <a href="http://www.lighting.philips.it/projects/italian_projects/catania.wpd">http://www.lighting.philips.it/projects/italian_projects/catania.wpd</a></p> <p><b>Illuminazione pubblica, telegestione e risparmio energetico-affidamento diretto</b>, <a href="http://www.altalex.com/index.php?idnot=49200">http://www.altalex.com/index.php?idnot=49200</a></p> <p><b>Telecontrollo illuminazione pubblica</b>, <a href="http://www.comune.bevagna.pg.it/Mediacenter/FE/CategoriaMedia.aspx?idc=190&amp;explicit=SI">http://www.comune.bevagna.pg.it/Mediacenter/FE/CategoriaMedia.aspx?idc=190&amp;explicit=SI</a></p> <p><b>Progetto smart town (Pianezza)</b>: <a href="http://www.pdpianezza.it/wp-content/uploads/2010/11/Presentazione-Progetto-Smart-Town-Pianezza.pdf">http://www.pdpianezza.it/wp-content/uploads/2010/11/Presentazione-Progetto-Smart-Town-Pianezza.pdf</a></p> <p><b>Monitoraggio consumi energetici e impatti correlati, azioni di miglioramento</b>, <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/patto_sindaci/energethica/Gerbo_energethica.pdf">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/patto_sindaci/energethica/Gerbo_energethica.pdf</a></p>		
Indicatori di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"><li>- Numero punti luce sostituiti</li><li>- Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)</li><li>- Consumo di energia elettrica (MWh/anno)</li></ul>		

**Parole chiave:** illuminazione stradale, LED, contratti, gestione della luce, risparmio elettricità



Settore di intervento	Produzione energia	Scheda d'azione	PE1
<b>Azione</b>			
<b>Energia rinnovabile: centraline mini-idroelettriche e geotermia a bassa entalpia</b>			
<b>Descrizione</b>			
<b><u>Mini-idroelettrico</u></b>			
<p>L'energia idroelettrica è stata sfruttata per centinaia di anni. L'idroelettrico è sempre stato associato alle grandi centrali di produzione collocate in aree montane e caratterizzate dalla presenza di bacini di stoccaggio dell'acqua molto importanti. Queste centrali hanno portato nel tempo ad un'importante produzione di energia da fonti rinnovabili, favorendo la sostituzione delle fonti fossili. Tuttavia, parallelamente, notevoli impatti sulla flora e sulla fauna locale, nonché sul regime idrogeologico dei bacini idrografici interessati, hanno spinto i decisori a limitarne la diffusione nell'arco alpino.</p> <p>Oggi, la soluzione idroelettrica, sfruttando cioè l'energia potenziale dell'acqua in presenza di salti, viene garantita attraverso impianti micro e mini-idroelettrici, con potenze installate inferiori al megawatt. Questi impianti sfruttando salti anche molto limitati e possono trovare un impiego in caso di centri abitati localizzati in aree non completamente pianeggianti. Molte applicazioni hanno interessato negli ultimi anni gli acquedotti cittadini e alcuni rii e canali minori.</p>			
<b><u>Geotermia a bassa entalpia</u></b>			
<p>Scegliere un impianto geotermico a bassa entalpia significa assicurarsi un ambiente domestico confortevole, piacevolmente caldo d'inverno e fresco d'estate, utilizzando una tecnologia rispettosa dell'ambiente e vantaggiosa dal punto di vista economico.</p> <p>I sistemi geotermici a bassa temperatura sono diffusi, in ambito residenziale, soprattutto nel Nord Europa e negli Stati Uniti, mentre in Italia sono ancora poco conosciuti.</p> <p>In anni recenti anche nel nostro paese c'è stata una decisa accelerazione: in particolare, l'introduzione di incentivi mirati - come le detrazioni fiscali - ha favorito la realizzazione di numerosi nuovi impianti geotermici con pompa di calore.</p> <p>Legislazione italiana attuale: il DL 4 giugno 2013 n. 63 (in vigore dal 6 giugno) ha aumentato la quota detraibile dal 55% al 65%, prorogando contemporaneamente la misura al 31 dicembre 2013. Successivamente la Legge di stabilità 2014 ha prorogato la detrazione del 65% per le spese sostenute fino al 31 dicembre 2014. Per le spese sostenute dal 1° gennaio 2015 al 31 dicembre 2015, la detrazione scenderà al 50%. Inoltre, non va dimenticato che in alternativa alle detrazioni fiscali, gli impianti geotermici e le pompe di calore possono accedere al Conto termico.</p> <p>La possibilità di produrre, oltre che acqua calda per il riscaldamento invernale e per gli usi sanitari, anche acqua fredda per raffrescare durante l'estate, rende gli impianti geotermici l'alternativa ideale ai tradizionali impianti. Il grande vantaggio deriva dal fatto che un sistema geotermico racchiude in unico impianto le stesse funzioni normalmente demandate a due diversi apparecchi, cioè caldaie e condizionatori. Un impianto geotermico, se opportunamente dimensionato, è in grado di riscaldare e raffrescare un edificio senza l'ausilio di altri apparecchi. In questo caso si parla di impianto geotermico "monovalente". In ogni caso si tratta di impianti che si prestano bene all'integrazione con altri generatori di calore ad alta efficienza.</p> <p><i>L'amministrazione di Villarbasse ha intenzione nei prossimi anni di valutare, con maggior precisione, il potenziale di queste due fonti rinnovabili. In particolare il mini-idroelettrico, può presentare uno sviluppo notevole, data la particolare conformazione del territorio comunale. Eventuali forme di premialità potranno essere introdotte nell'allegato energetico che verrà approvato nel corso del 2015.</i></p>			

Obiettivi			
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accrescere la consapevolezza degli operatori sugli effetti del cambiamento climatico</li><li>• Produrre energia elettrica e termica da fonti idriche e geotermiche</li><li>• Calcolo del potenziale di produzione</li><li>• Possibilità di coinvolgere i cittadini nel finanziamento dell'opera</li></ul>		
Livello di CO <sub>2</sub> evitata	n.d.		
Ipotesi di costo per il Comune	n.d.	Rapporto costi-benefici	Alto
Tempistiche di attuazione	Non ancora definite		
Destinatari/Beneficiari	Operatori privati e Distributori di energia		
Attori chiave	Comune, esperti energetici, esperti GIS, cittadini,		
Riferimenti utili e buone pratiche	<b>La pianificazione territoriale partecipata della risorsa idroelettrica,</b> <a href="http://dev02.semaforce.eu/fileadmin/esha_files/documents/SHERPA/D31_Report_Local_Plan_APER.pdf">http://dev02.semaforce.eu/fileadmin/esha_files/documents/SHERPA/D31_Report_Local_Plan_APER.pdf</a> <b>Linee guida comuni per l'uso del piccolo idroelettrico nella regione alpina,</b> <a href="http://www.alpconv.org/it/publications/alpine/Documents/20111202SHP_common_guidelines_it.pdf">http://www.alpconv.org/it/publications/alpine/Documents/20111202SHP_common_guidelines_it.pdf</a> <b>Studio sul potenziale energetico dell'utilizzo anche a scopo idroelettrico delle acque destinate a usi idropotabili,</b> <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/studio_idroelettrico">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/studio_idroelettrico</a>		
Indicatori di monitoraggio	- Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno);		

**Parole chiave:** energia idroelettrica, energia geotermica, misure di controllo delle inondazioni, energia rinnovabile, riscaldamento green.



<b>Settore di intervento</b>	<b>Trasporti</b>	<b>Scheda d'azione</b>	<b>TR1</b>
<b>Azione</b>			
<b>Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato e pubblico</b>			
<b>Descrizione</b>			
<u><i>Evoluzione parco veicolare</i></u> <p>Per verificare l'incidenza dell'evoluzione del parco veicolare sul raggiungimento degli obiettivi della scheda è necessario ricostruire uno scenario a lungo termine di modifica del parco autoveicoli privati, capace di tenere in conto della naturale modificazione del parco veicolare in base al normale tasso di sostituzione, anche sollecitato da eventuali meccanismi di incentivo a livello nazionale. La costruzione di tale scenario permette di valutare i potenziali di efficienza a livello ambientale (letta in termini di riduzione delle emissioni degli inquinanti e di CO<sub>2</sub>).</p> <p>I fattori che devono essere presi in considerazione per la costruzione dello scenario sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- evoluzione storica del parco veicolare;</li><li>- andamento della popolazione in regressione storica e negli scenari intermedi valutati dall'ISTAT al 2020;</li><li>- limiti di emissione di inquinanti definiti per i veicoli in vendita nei prossimi anni sia in base alla metodologia COPERT sia in base alla normativa vigente a livello europeo.</li></ul> <p>Inoltre, così come indicato dal DM 27/03/2008, le amministrazioni pubbliche e i gestori del trasporto pubblico devono possedere una flotta pubblica costituita per il 50% da veicoli ecologici.</p> <p>L'azione prevede che, mediamente, il parco autoveicolare circolante nel 2020 emetta 132 g CO<sub>2</sub> per chilometro percorso, mentre per il parco di veicoli leggeri si considera un valore prossimo a 210 g CO<sub>2</sub> per chilometro.</p> <p>Infine anche l'Amministrazione comunale di Villarbasse intende partecipare all'azione, sostituendo alcuni veicoli della propria flotta, che sono ormai datati, con automezzi spinti da carburanti meno inquinanti e costosi (GPL, Metano).</p>			
<b>Obiettivi</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati direttamente per la mobilità pubblica e privata</li><li>• Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, dei gas serra e degli inquinanti locali nel settore trasporti pubblici e privati</li><li>• Incentivo all'efficienza nel settore dei trasporti</li><li>• Promozione della mobilità sostenibile</li></ul>			
<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	595 tonnellate (rispetto al 2000) <b>Peso sul totale: 18,6%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Investimenti privati	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Alto
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Attuazione continua		
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Comune, Cittadini, Imprese dei trasporti		
<b>Attori chiave</b>	Comune, Cittadini, Esperti di mobilità		
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	- Numero di auto sostituite (specificando la classificazione Euro); - Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno).		

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR2
<b>Azione</b>			
<b>Promozione della mobilità alternativa all'auto</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p>L'amministrazione comunale di Villarbanese ha attuato, ed intende attuare nei prossimi anni una serie di iniziative e attività volte alla promozione della mobilità sostenibile, al miglioramento della qualità urbana, della vita cittadina ed alla riduzione del traffico veicolare.</p>			
<p>In particolare si intende promuovere:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- l'iniziativa del <i>Pedibus</i> in via sperimentale, per portare a piedi i bambini nelle scuole;</li><li>- il <i>Provibus</i>, attualmente in fase di studio tramite un sondaggio tra la popolazione residente. Quest'ultimo è un servizio a chiamata di collegamento a linea fissa (di avvicinamento ai servizi convenzionali) e si integra con altre modalità di trasporto per garantire ulteriori collegamenti (interscambi);</li><li>- promuovere l'utilizzo della <i>bicicletta</i>, potenziando la rete ciclabile di Corona Verde in collaborazione con i comuni limitrofi e la provincia.</li></ul>			
<u>Consapevolezza dell'utenza</u>			
<p>L'amministrazione comunale intende inoltre portare avanti una serie di campagne informative sul tema della mobilità sostenibile. Le campagne di comunicazione finalizzate alla sua promozione più generale o ad alcuni aspetti rilevanti, come la circolazione delle biciclette in ambito urbano, costituiscono una possibilità interessante per promuovere i servizi di trasporto alternativi all'auto privata all'interno della città. E' fondamentale che le campagne siano supportate dal sindaco o comunque da personalità di rilievo che fungano da esempio e che vi sia un sostegno della stampa e dei media locali.</p> <p>Alcune campagne sono rivolte soprattutto ai bambini delle scuole e ai loro genitori, essendo soggetti particolarmente sensibili all'adozione di strumenti e opzioni di mobilità sostenibile.</p>			
<u>Progetto PEDIBUS</u>			
<p>Il Comune di Villarbanese intende avviare la sperimentazione del progetto PEDIBUS. Il pedibus è un autobus che va a piedi, è formato da una carovana di bambini che vanno a scuola in gruppo, accompagnati da due adulti, un "autista" davanti e un "controllore" che chiude la fila. Il pedibus, come un vero autobus di linea, parte da un capolinea e seguendo un percorso stabilito raccoglie passeggeri alle "fermate" predisposte lungo il cammino, rispettando l'orario prefissato.</p> <p>La sperimentazione partirà nella scuola elementare "Principi di Piemonte" e vedrà il coinvolgimento di circa 50 bambini. Inizialmente si prevede l'attivazione un giorno la settimana, combaciante con il picco di traffico settimanale, in occasione dello svolgimento del mercato locale. L'eventuale successo dell'iniziativa potrà garantire un'estensione del servizio, svolto principalmente da volontari.</p>			
<p>Di particolare interesse è la modalità con la quale i bambini ed in generale l'istituto scolastico è stato coinvolto nell'impostazione del Pedibus: un questionario conoscitivo è stato infatti distribuito a tutti i potenziali interessati; un ottimo esempio di partecipazione ex ante e di condivisione delle strategie comunali.</p>			
<u>Sperimentazione del progetto PROVIBUS</u>			
<p>Nel Comune di Villarbanese è in corso di valutazione, attraverso un sondaggio tra la cittadinanza, l'adozione del progetto PROVIBUS, sistema di trasporto pubblico a chiamata.</p> <p>Oggi, nelle aree a domanda debole, le esigenze di mobilità dei cittadini per spostamenti sistematici ed occasionali, risultano sempre più crescenti e diversificate. In queste aree la carenza e la scarsità dei servizi di trasporto pubblico influisce sulla qualità della vita. Provibus, servizio flessibile, è una risposta moderna ai bisogni di mobilità e un'alternativa per</p>			

ottenere riduzioni dei costi operativi del servizio convenzionale.

"Provibus" è un servizio di trasporto pubblico a chiamata della Provincia di Torino. Il principale fruitore del servizio è la popolazione residente nelle aree poco urbanizzate e a domanda debole, quest'ultima caratterizzata da bassi livelli di mobilità a causa della dispersione e della scarsità di popolazione e/o degli spostamenti in particolari fasce orarie (ad esempio fascia oraria "di morbida" - dalle 9 alle 12 e dalle 14 alle 16).

"Provibus" offre l'opportunità di accordare l'uso del trasporto pubblico con le proprie esigenze. Con una telefonata si prenota il viaggio, concordando con l'operatore l'orario, il punto di salita e discesa, utilizzando le fermate già in uso al trasporto di linea.

Obiettivi del servizio sono:

- il potenziamento dei collegamenti tra le frazioni e i rispettivi Comuni;
- il collegamento tra le frazioni e i centri in cui hanno sede i principali servizi sociali, sanitari, amministrativi, commerciali, sportivi, ecc.;
- il collegamento con le località non servite dal trasporto pubblico locale;
- l'integrazione del trasporto pubblico su gomma con quello ferroviario sulle direttrici Torino, Milano, Asti, Alessandria, Aosta;
- l'offerta di un servizio più calibrato sulle reali esigenze dei cittadini alla stessa tariffa del trasporto di linea;
- una maggior sicurezza di accessibilità e personalizzazione del viaggio.

#### Progetto "Corona Verde" - connessione interambito Rivoli-Nichelino: passerella ciclo-pedonale sul fiume Sangone

Il progetto presentato dai Comuni di Villarbasse e Sangano rappresenta un esempio di connessione interambito: Villarbasse e Sangano, facenti parte di due Ambiti confinanti (rispettivamente quello di Rivoli e quello di Nichelino) hanno lavorato insieme per identificare un progetto che potesse collegare i due territori.

I Comuni hanno quindi ipotizzato la realizzazione di una passerella ciclopedonale sul fiume Sangone, ritenendo l'opera strategica per assicurare il collegamento proprio tra i due ambiti limitrofi.

Il progetto prevede, quindi, la valorizzazione di un tracciato ciclopedonale e la realizzazione di una passerella sul Sangone, consentendo di avere una continuità di percorsi ciclabili che dai comuni della cintura di Torino, lungo la direttrice della Val Sangone, consentirebbe una diramazione con collegamento ai tracciati presenti nel Comune di Villarbasse per poi raggiungere la Collina Morenica e la basse Val di Susa.

In secondo luogo, la realizzazione della passerella consentirebbe il transito in sicurezza delle biciclette che oggi sono costrette a transitare lungo la strada provinciale 184, con notevoli rischi per i ciclisti stessi.

Il progetto proposto presenta un doppio elemento di premialità: assicura, come esplicitato, il collegamento tra gli ambiti e garantisce un contesto di concertazione e collaborazione tra i due Comuni interessati, anche nella fase di manutenzione e gestione dell'opera.

L'intervento si localizza nel Comune di Villarbasse, quasi al confine con l'abitato di Sangano. Il nuovo percorso connesso alla passerella, è stato individuato anche in virtù del fatto che si svilupperebbe per intero su proprietà pubblica, senza dunque dover ricorrere a procedure di esproprio e/o acquisizione.

I due Comuni interessati all'opera, Villarbasse e Sangano, cofinanzieranno gli interventi per un 20% del rispettivo importo complessivo: per Villarbasse esso ammonta a circa 83.500€.



Fig. 1: Ortofoto con individuazione dell'intervento (in rosso la posizione della nuova passerella)

**Priorità all'interno del Masterplan "Corona Verde"**

**Media**

Progetto Corona Verde - agenda strategica della collina Morenica: interventi di completamento della rete minima ciclabile

All'interno dello studio di fattibilità, "Mobilità sostenibile in ambiente rurale: la definizione della rete ciclabile della collina intermorenica Aviglianese", predisposto dalla Provincia di Torino, come attività di proseguimento progettuale rispetto alla redazione dell'Agenda Strategica della Collina Morenica, sono state individuate le criticità rilevate sui territori comunali e gli interventi proposti di concerto con le amministrazioni comunali, tra le quali Villarbanese. Nell'analisi dello stato di fatto per il Comune di Villarbanese, emerge chiaramente come esso sia dotato di un sistema di ciclo piste tanto in sede propria che promiscuo, che consentono l'agevole collegamento sia est-ovest (Reano-Rivoli), sia nord-sud (Cresta Grande-Sangone).

Lo studio ha individuato gli interventi necessari e sufficienti al completamento della rete ciclabile, al fine di definire una "rete minima" di collegamenti ciclabili in ambiente rurale, che consenta una fruizione organica della Collina Morenica.

Si è deciso di inserire questi interventi all'interno del Masterplan, perché si ritiene che questo possa dare maggiore forza ad un progettualità già avviata, sostenuta dalla Provincia di Torino e condivisa dai Comuni interessati: Avigliana, Buttigliera Alta, Reano, Rivoli, Rosta, Trana, Villarbanese.

Gli interventi previsti riguardano:

- interventi per il miglioramento della fruibilità e della sicurezza,
- interventi per il miglioramento dell'accessibilità della rete minima,
- interventi per l'individuazione di parcheggi da utilizzare con modalità di interscambio,
- interventi per la previsione di collegamenti ciclabili con gli ambiti limitrofi,
- interventi di segnalazione direzionale.

Tra le proposte progettuali afferenti al Comune di Villarbanese vengono individuate attività di manutenzione del tratturo che prosegue via alla Fonte e di quello che prosegue la strada antica di Bruino, in prossimità dello scaricatore glaciale. Il Comune di Villarbanese cofinanzia il 20% del costo complessivo delle opere ricadenti nel proprio territorio, pari a circa 9.000€.

**Priorità all'interno del Masterplan "Corona Verde"**

**Alta**



**Progetto Corona Verde - interventi per la fruizione ciclo-turistica del Castello di Rivoli**  
 Nell'ambito delle connessioni interambito, il Comune di Villarbasse propone un intervento di collegamento verso Rivoli.

Il progetto prevede la realizzazione di due tratti di pista ciclabile (via Brayda-via Rivoli, via Rocciamelona- via Piai) che andranno a completare e rafforzare il sistema ciclopedonale già esistente, permettendo di rafforzare il collegamento tra i Comuni di Villarbasse e Rivoli.

La realizzazione delle piste ciclabili, oltre a migliorare la fruizione all'interno del territorio di Villarbasse, garantirà la continuità di collegamento verso il Castello di Rivoli. Il progetto è coerente con la linea di intervento che prevede il potenziamento della rete fruitiva avente come mete i beni storico-culturali attraverso la realizzazione di percorsi in connessione con reti ciclabili già esistenti.

Il Comune di Villarbasse cofinanzierà il 20% del costo complessivo delle opere, pari a circa 80.500€.

**Priorità all'interno del Masterplan "Corona Verde"**

**Alta**

### Obiettivi

- Ridurre il numero di auto in circolazione (in particolare nella stagione estiva) e abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub>
- Aumentare l'utilizzo del sistema ferroviario per raggiungere il capoluogo provinciale
- Migliorare la qualità dell'aria in ambiente urbano (riduzione degli inquinanti in atmosfera)
- Spese ridotte per clienti che usano il servizio soltanto in alcune occasioni
- Riduzione del numero di veicoli pro capite
- Incremento degli spostamenti su veicoli a basse emissioni di CO<sub>2</sub>

### Livello di CO<sub>2</sub> evitata

280 tonnellate (rispetto al 2000)

**Peso sul totale: 8,8%**

### Ipotesi di costo per il Comune

83.500€ (passerella sul Sangone)

80.500€ (fruizione ciclo-turistica del Castello di Rivoli)

9.000€ (manutenzione tratturi)

**Rapporto costi-benefici**

Medio

### Tempistiche di attuazione

Non ancora definite

### Destinatari/Beneficiari

Comune, Cittadini, Aziende, Studenti

### Attori chiave

Comune, Cittadini, Esperti di mobilità, aziende del trasporto pubblico locale

### Riferimenti utili e buone pratiche

**Ciclofficina itinerante per le aziende,**

[http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita\\_sostenibile/progetti](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti)

**La marchiatura delle biciclette,**

[http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita\\_sostenibile/progetti/bicID](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti/bicID)

**Il bicibus nel Comune di Ivrea,** [http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/mobilita\\_sostenibile/pdf/eventi/linee\\_bicibus\\_2012.pdf](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/mobilita_sostenibile/pdf/eventi/linee_bicibus_2012.pdf)

**Itinerari ciclabili della Provincia di Torino,**

[http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita\\_sostenibile/progetti/itinerari\\_ciclabili](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti/itinerari_ciclabili)

**Parcheggi d'interscambio biciclette,**

[http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita\\_sostenibile/mobility\\_management/interscambio\\_bici](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/mobility_management/interscambio_bici)

**Il progetto "A scuola camminando",**

	<p><a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/educazione/ascuola_camminando/ind">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/educazione/ascuola_camminando/ind</a> <b>Il progetto "Strade più belle e sicure",</b> <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/educazione/pdf/stradepiubelleesicure.pdf">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/educazione/pdf/stradepiubelleesicure.pdf</a> <b>Car sharing in Provincia di Torino,</b> <a href="http://www.carcityclub.it/">http://www.carcityclub.it/</a> <b>Servizi di car-pooling in Italia,</b> <a href="http://www.carpooling.it/">http://www.carpooling.it/</a> , <a href="http://www.blablacar.it/">http://www.blablacar.it/</a></p>
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Numero di campagne informative;</li><li>- Numero di utenti del provibus;</li><li>- Numero utenti del pedibus;</li><li>- Numero km di piste ciclabili realizzati</li></ul>

**Parole chiave:** mobilità sostenibile, circolazione di biciclette, promozione degli spostamenti a piedi, trasporti, spostamento casa-lavoro, parcheggi interscambio.

#### 8.4.4 Il monitoraggio delle azioni inserite nel PAES

Schede d'azione	Azioni	Indicatori per il monitoraggio	Fonte informativa	Cadenza temporale	Responsabile del monitoraggio
R1	Applicazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio nelle zone urbanistiche (esistenti/in previsione) a destinazione residenziale	Approvazione/modifiche del documento regolatore	Documenti regolatori	Ogni 2 anni	Comune
		Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni (manutenzioni/ristrutturazioni/nuove edificazioni)	Pratiche pervenute	Ogni 2 anni	Comune
	Funzionamento dello sportello informativo	Numero di contatti / Numero di iniziative organizzate	Raccolta dati sportello	Ogni anno	Comune
	Campagne informative /eventi sul territorio per la diffusione delle buone pratiche	Numero di campagne informative/eventi organizzati/ Numero di partecipanti	Raccolta dati evento	Ogni anno	Comune
	Sostituzione e/o efficientamento degli apparecchi elettronici e degli elettrodomestici	Consumi di energia (MWh/anno)	Database provinciale	Ogni 2 anni	Provincia di Torino
Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)		Database provinciale	Ogni 2 anni	Provincia di Torino	
R2	Installazione di impianti solari termici sulle coperture degli edifici residenziali	Numero di impianti realizzati	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Potenza installata (MW <sub>p</sub> )	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Energia prodotta (MWh/anno)	Stima da potenza	Ogni anno	Provincia di Torino
	Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici residenziali	Numero di impianti realizzati	ATLASOLE-GSE	Ogni anno	Provincia di Torino
		Potenza installata (MW <sub>p</sub> )	ATLASOLE-GSE	Ogni anno	Provincia di Torino
		Energia prodotta (MWh/anno)	Stima da potenza	Ogni anno	Provincia di Torino
T1	Applicazione dell'allegato energetico al regolamento edilizio nelle zone urbanistiche (esistenti/in previsione) a destinazione terziaria	Approvazione/modifiche del documento regolatore	Documenti regolatori	Ogni 2 anni	Comune
		Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni (manutenzioni/ ristrutturazioni/nuove edificazioni)	Pratiche pervenute	Ogni 2 anni	Comune
	Sostituzione e/o efficientamento degli apparecchi elettronici, per l'illuminazione, il condizionamento, la refrigerazione, il lavaggio,	Consumi di energia (MWh/anno)	Database provinciale	Ogni 2 anni	Provincia di Torino
		Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Database provinciale	Ogni 2 anni	Provincia di Torino
T2	Installazione di impianti solari termici sulle coperture degli edifici terziari	Numero di impianti realizzati	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Potenza installata (MW <sub>p</sub> )	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Energia prodotta (MWh/anno)	Stima da potenza	Ogni anno	Provincia di Torino
	Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici terziari	Numero di impianti realizzati	ATLASOLE-GSE	Ogni anno	Provincia di Torino
		Potenza installata (MW <sub>p</sub> )	ATLASOLE-GSE	Ogni anno	Provincia di Torino
		Energia prodotta (MWh/anno)	Stima da potenza	Ogni anno	Provincia di Torino
P1	Efficienza energetica, ristrutturazione del parco edilizio pubblico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici pubblici	Numero e tipo di interventi effettuati	Contratto con ditta appalt.	Ogni 2 anni	Comune
		Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
P2	Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica	Numero di punti luce sostituiti	Contratto con ditta appalt.	Ogni 2 anni	Comune
		Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
		Consumo di energia elettrica (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
PE1	Energia rinnovabile: potenzialità delle centrali mini-idroelettriche e geotermia a bassa entalpia	Numero di analisi sulle potenzialità effettuate	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Potenza installata (MW <sub>p</sub> )	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Energia prodotta (MWh/anno)	Stima da potenza	Ogni anno	Provincia di Torino
TR1	Svecchiamento flotta veicolare privata e pubblica	Numero di auto sostituite (con specificazione della classificazione Euro)	ACI	Ogni anno	Provincia di Torino
		Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Database provinciale	Ogni 2 anni	Provincia di Torino
		Numero di utenti del trasporto pubblico	Database comunale	Ogni 2 anni	Comune
TR2	Promozione della mobilità sostenibile	Numero di iniziative organizzate/ Numero di contatti	Raccolta dati evento	Ogni anno	Comune
		Numero di km di piste ciclabili realizzate o messe in sicurezza	Documenti di pianificazione esecutiva	Ogni 2 anni	Comune
		Numero di utenti del servizio Provibus	Raccolta dati	Ogni anno	Comune
		Numero di "linee pedibus" istituite/ Numero di bambini coinvolti	Istituti scolastici	Ogni anno	Comune