

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

*Comune di Druento*



Approvato con deliberazione C.c. n.48 del 30/10/2014

## **COMUNE DI DRUENTO – SINDACO Sergio BUSSONE**

**SETTORI COINVOLTI NELLA REDAZIONE DEL PAES:**  
*AREA 2 – Tecnica (Servizio 2A: Urbanistica, Edilizia Privata, Agricoltura, Lavori Pubblici, Patrimonio e Manutenzioni, Ambiente) – DIRIGENTE arch. Francesco LECCESE*

**RESPONSABILI DEL PROGETTO:**  
*Assessori Carlo VIETTI e geom. Laura ZERBINATI*

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

 <p>PROVINCIA DI TORINO</p>	<p>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.</p> <p>La Provincia di Torino si pone come obiettivi:-</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Favorire l'adesione di Comuni al Patto dei Sindaci, offrendo coordinamento e supporto nella fase di ratifica-</li><li>- Assistere gli Enti locali nella redazione dei Piani d'Azione</li><li>- Supportare l'attuazione dei Piani d'Azione e organizzare iniziative di animazione locale per aumentare la conoscenza sul tema tra i cittadini</li><li>- Rendicontare periodicamente alla Commissione Europea i risultati raggiunti.</li></ul>
--	---

## 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 .....	16
2.1.1	<i>L'ambito di cooperazione territoriale ed i partner progettuali</i> .....	16
2.1.2	<i>Gli obiettivi del progetto</i> .....	16
2.1.3	<i>La redazione del PAES</i> .....	17
2.1.4	<i>Il Bilancio energetico e l'Inventario delle emissioni</i> .....	17
2.1.5	<i>Gli scenari virtuosi</i> .....	18
2.1.6	<i>Le schede d'azione</i> .....	18
2.2	FINALITÀ E OBIETTIVI DEL PAES DI DRUENTO .....	18
2.2.1	<i>Le finalità del PAES di Druento</i> .....	18
2.2.2	<i>Obiettivi di breve e di medio-lungo periodo</i> .....	19
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DEL COMUNE DI DRUENTO .....</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> .....	85
8.4.4	<i>Il monitoraggio delle azioni inserite nel PAES</i> .....	120

# 1 SINTESI DEL PAES

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

Il Comune di Druento nel 2011 ha fatto registrare un consumo energetico complessivo pari a 123,7 GWh. La quota maggiore si riferisce al settore residenziale, che percentualmente rappresenta circa il 57% del totale. Rispetto al 2000, se si escludono i settori industriale ed agricolo, si registra un calo, pari al 3,9%. Si può notare inoltre una riduzione dei consumi pro capite nello stesso intervallo di tempo, -5,5%.

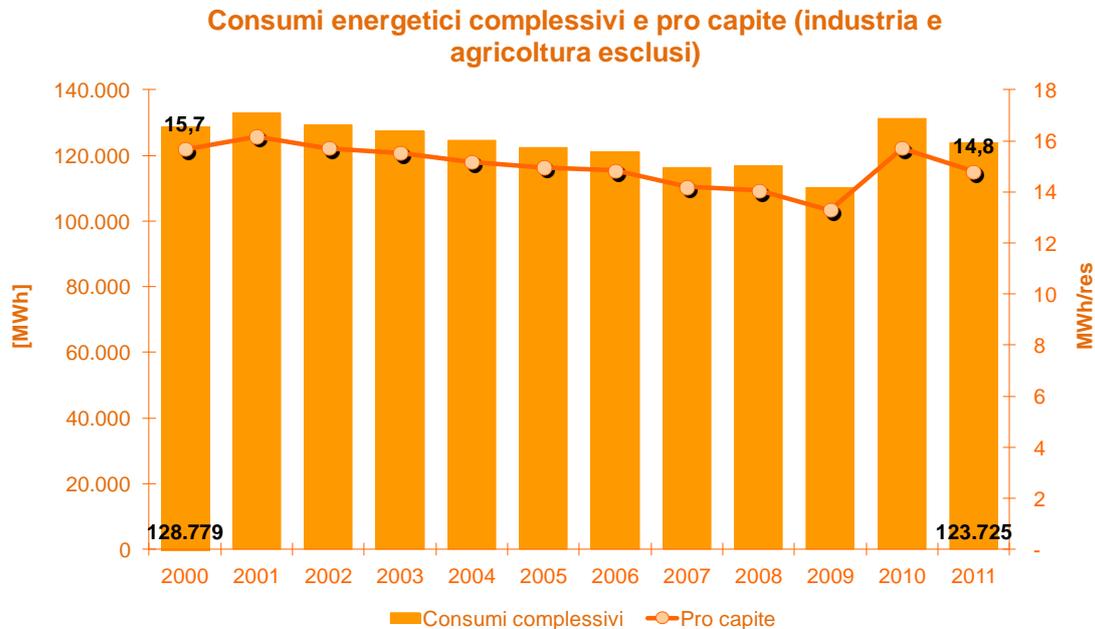


Figura 1 - I consumi energetici complessivi e pro capite (industria ed agricoltura esclusi)

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 4,7% rispetto al primo anno della serie storica e un calo delle emissioni pro capite nello stesso intervallo di tempo, -6,3%.

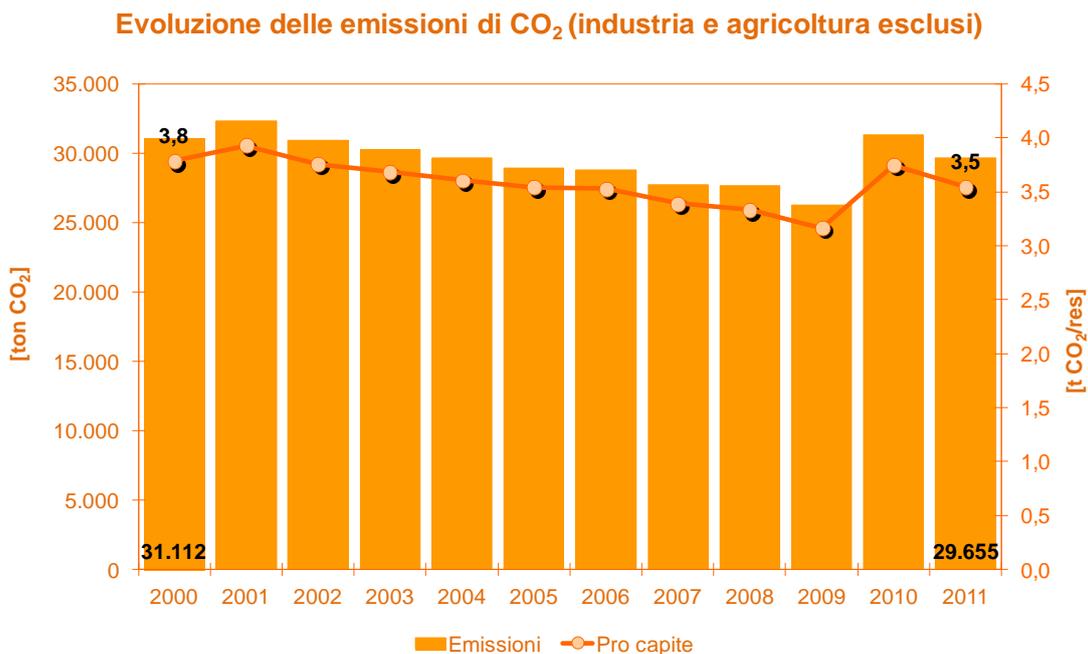


Figura 2 - Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (industria ed agricoltura esclusi)

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

Per il Comune di Druento 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 Druento, 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 Druento sono state pari a **31.112 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, che contribuiscono rispettivamente con il 55%, 34% e 9% alle emissioni totali. Marginale ma comunque importante la quota del settore pubblico, che contribuisce per il 2,5% del totale.

Da tale analisi emerge chiaramente come l'amministrazione comunale di Druento, 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 Druento 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 Druento 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)**

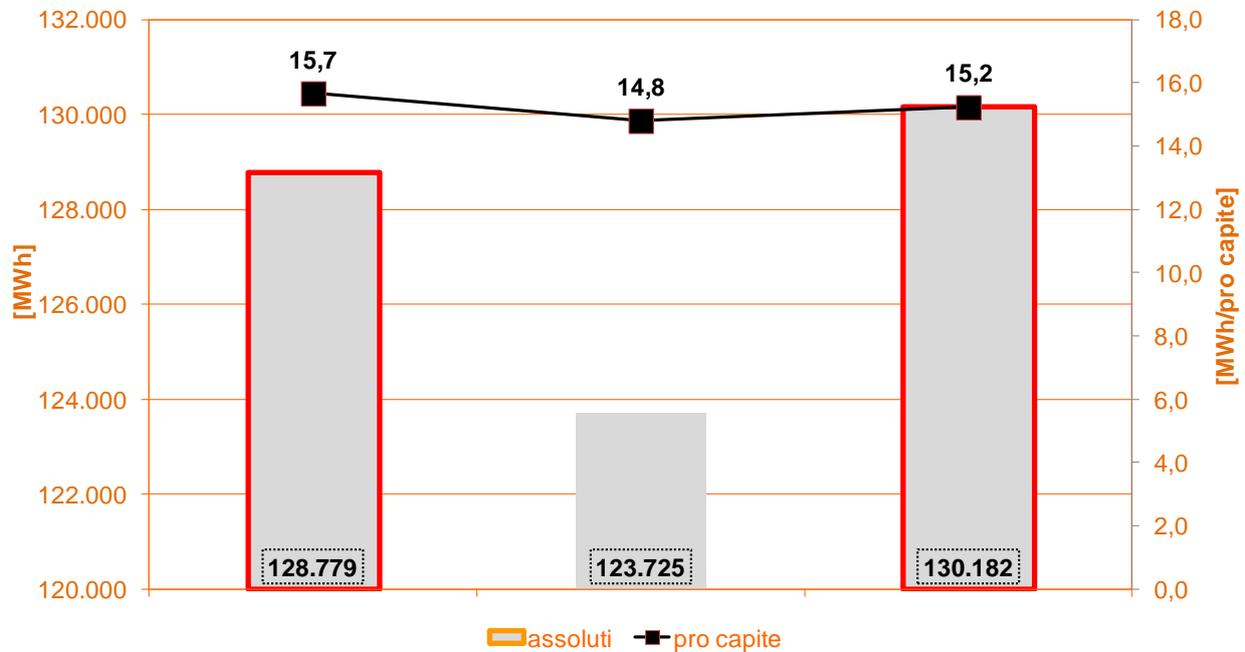


Figura 3 - L'evoluzione dei consumi complessivi nello scenario "Business as usual"

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

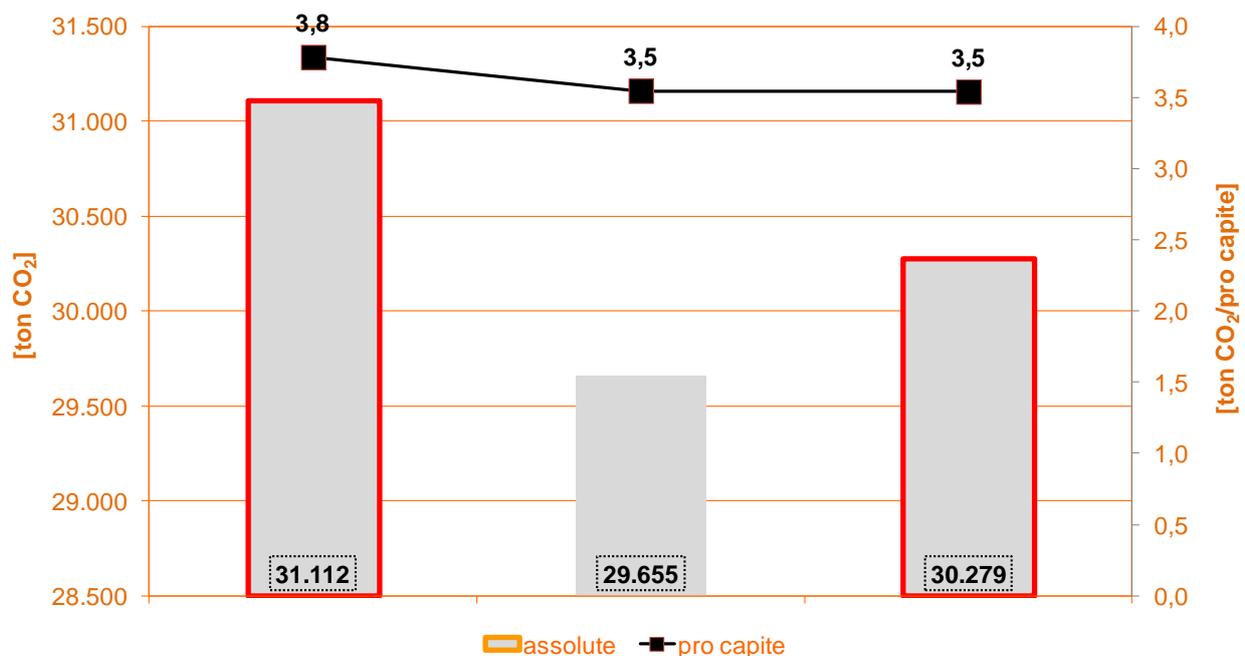


Figura 4 - L'evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> nello scenario "Business as usual"

Le figure 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 lieve 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 quelli di emissioni di CO<sub>2</sub> saranno inferiori, per effetto del nuovo mix energetico (introduzione di fonti rinnovabili e sostituzione di vettori energetici con fattore di Global Warming Potential più elevato (es. gasolio) con vettori con fattore GWP più basso (es. gas metano). Rispetto al 2011 invece saranno entrambi superiori rispettivamente del 5% e del 2% 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 Druento 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 - Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici residenziali, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici	8.812	-	5.131
	Azione R2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali	-	449	165
TERZIARIO	Azione T1 - Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici terziari, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici	_*	-	_*
	Azione T2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici del terziario	-	289	132
PUBBLICO	Azione P1 - Efficienza energetica, ristrutturazione del parco edilizio pubblico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili	303	185	126
	Azione P2 - Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica	341	-	164
TRASPORTI	Azione TR1 - Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato e diversione modale	12.481	-	3.138
	Azione TR2 - Promozione della mobilità alternativa all'auto	2.838	-	736
PRODUZIONE E/O DISTRIBUZIONE ENERGIA	Azione PE1 - Realizzazione di nuove centrali mini-idroelettriche	-	867	403
	Azione PE2 - Realizzazione di impianti fotovoltaici	-	233	108
	Azione PE3 - Realizzazione di un impianto a biogas a servizio del territorio	-	2.640	1.226
COMUNICAZIONE/ PARTECIPAZIONE	Azione G - Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile	Effetto indiretto sulle altre azioni		

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a **7.818 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 Druento, rispetto all'anno BEI, risulta essere pari al **25,1%**. \* Per quanto riguarda il settore terziario, in tabella non sono riportate riduzioni in quanto, rispetto all'anno base di riferimento, si registra un incremento delle emissioni, nonostante le azioni portate avanti dal comune ed incluse nel presente documento. L'efficacia del PAES viene comunque messa in evidenza dal confronto tra trend tendenziale e trend PAES, dal quale si evince che nel terziario le emissioni si riducono di 1.384 ton CO<sub>2</sub>.

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

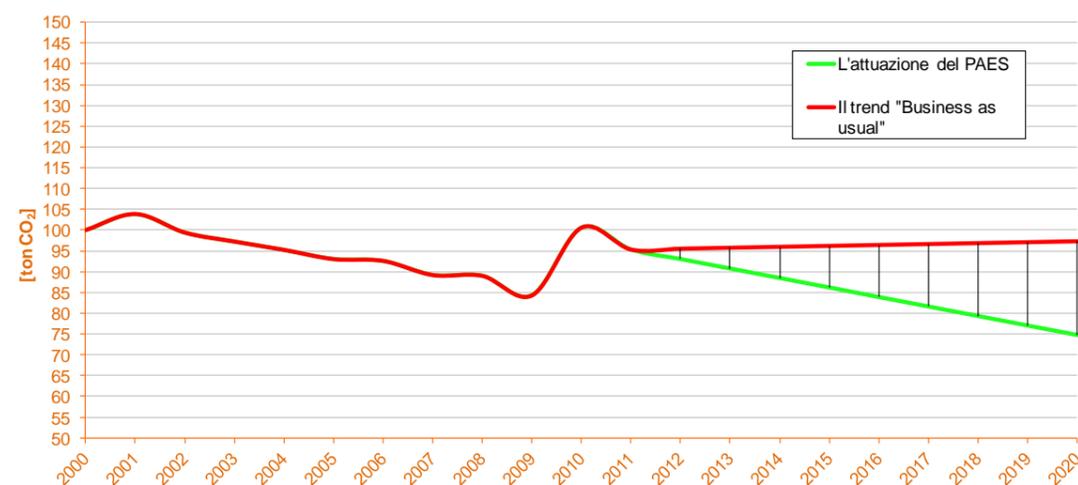


Figura 5 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni in relazione all'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci

## Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

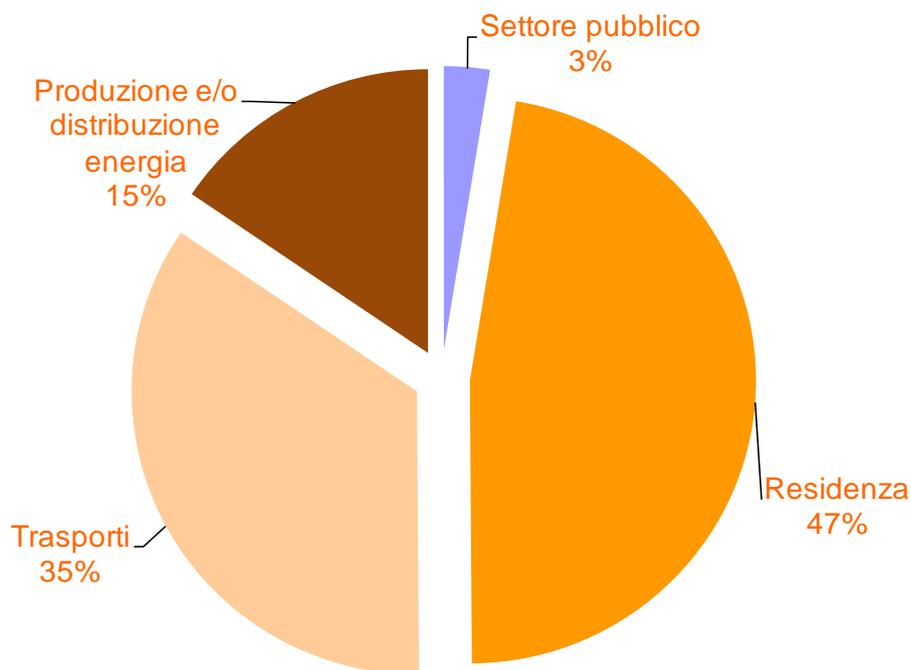


Figura 6- Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020

Tabella 2- Sintesi degli obiettivi del PAES

<b>Baseline 2000 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>31.112</b>
<b>Ob.minimo 2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>24.889</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>29.655</b>
<b>Rid.minima 2012-2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>4.766</b>
<b>Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>30.279</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO<sub>2</sub>) rispetto al trend BAU</b>	<b>6.985</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO<sub>2</sub>) rispetto alla BEI</b>	<b>7.818</b>
<b>Emissioni 2020 - Obiettivo PAES (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>23.294</b>
<b>Obiettivo PAES (%)</b>	<b>-25,1%</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. Importante, tuttavia, è anche il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, ed in particolare del solare termico e del fotovoltaico. Decisivo anche il contributo determinato dall'efficientamento degli apparecchi elettrici. 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. Il Comune di Druento 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 del PTI) e dall'altro favorendo la condivisione dell'auto (car-pooling) soprattutto per gli spostamenti casa-lavoro. Una particolare attenzione viene concentrata sul turismo e la fruizione sostenibile del Parco de "La Mandria".

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.

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

Alcuni privati nel territorio comunale di Druento stanno spingendo negli ultimi anni verso la produzione di energia da fonti rinnovabili: in particolare sono stati realizzati alcuni parchi fotovoltaici sulle coperture di aziende (in previsione un impianto su un impianto di compostaggio) ed è stato realizzato un impianto per la produzione di biogas all'interno di un'azienda agricola. E' in corso un progetto di generale riattivazione e rifunzionalizzazione di alcuni salti e impianti di produzione mini-idroelettrica, localizzati lungo il naviglio di Druento, derivazione del torrente Stura.

#### 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". Dall'analisi dei grafici emerge un calo 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 dimostra come le azioni messe in campo dal Comune di Druento portino ad ottimi risultati sia rispetto alla baseline, sia rispetto allo scenario tendenziale.

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

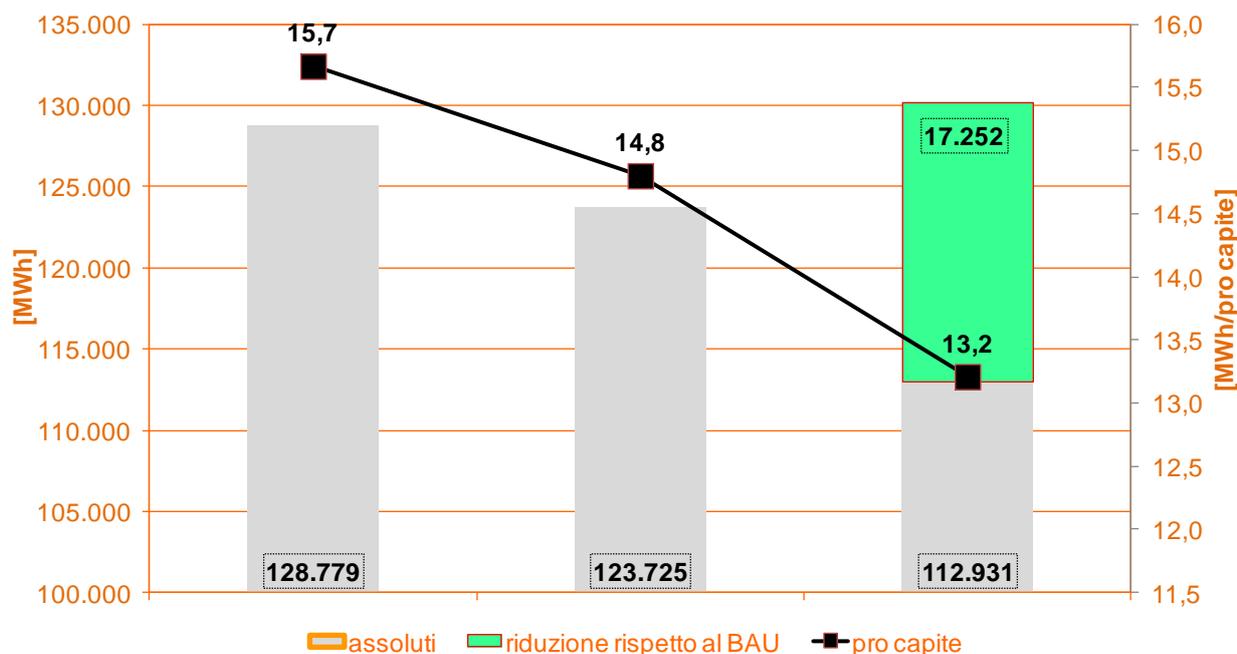


Figura 7- Evoluzione dei consumi di energia nello scenario PAES

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

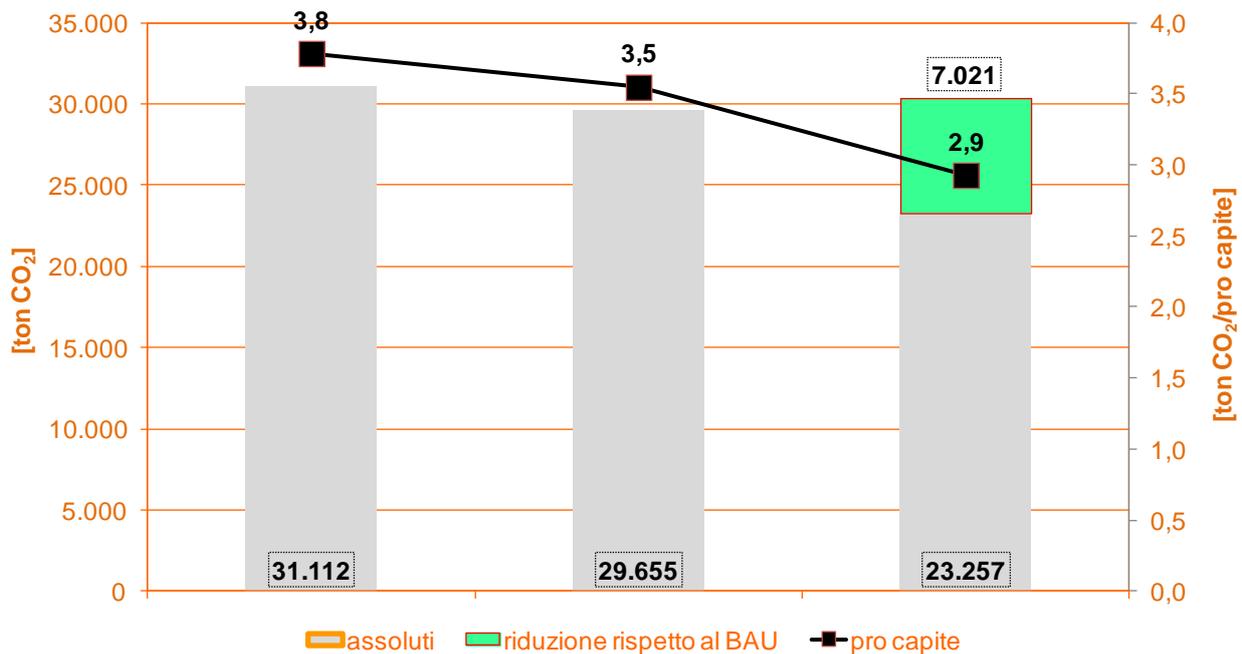


Figura 8 - Evoluzione dei consumi e delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Scenario PAES)

### 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.

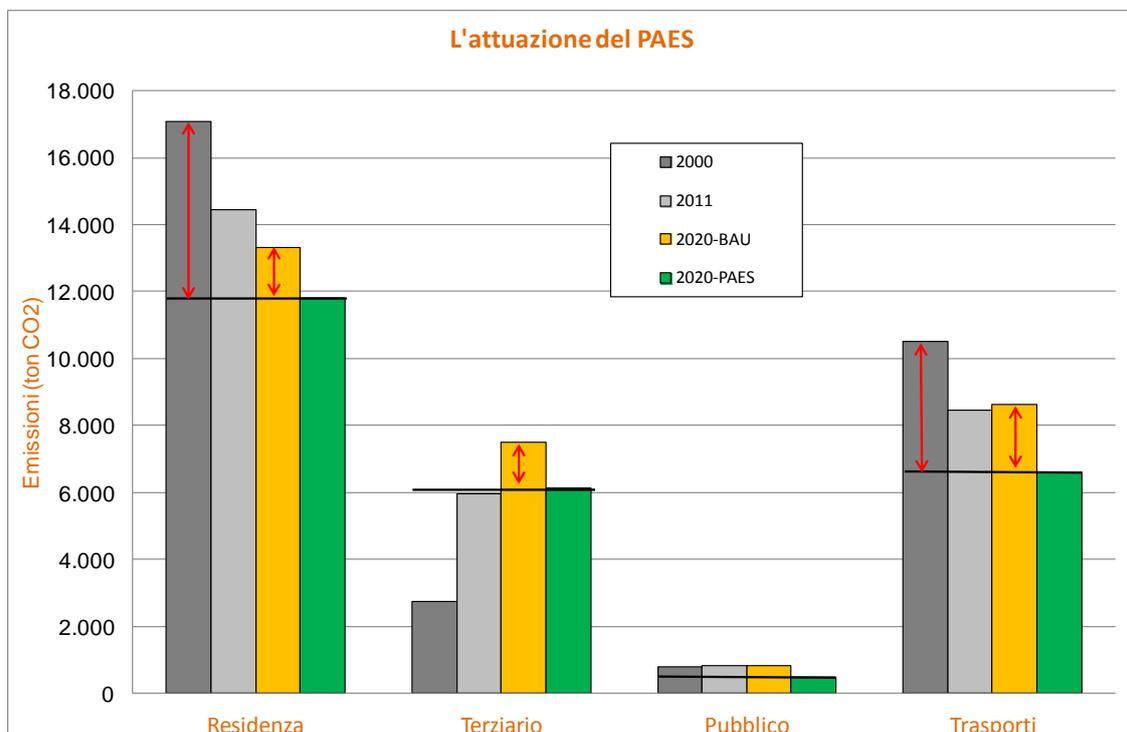


Figura 9 - L'attuazione del PAES (il contributo dei settori)

Per concludere, si riporta un un riepilogo dell'andamento delle emissioni nel "Trend BAU" e nel "Trend PAES" a confronto.

Dalla tabella infatti 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 63% 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 scenario tendenziale e scenario PAES

	BAU - PAES			2000 - PAES		
	Δ Ton CO2	Andamento	Peso sul totale	Δ Ton CO2	Andamento	Peso sul totale
Residenza	1.513	-11%	22%	5.296	-31%	47%
Terziario	1.384	-18%	20%	-	-	-
Pubblico	338	-41%	5%	290	-37%	3%
Trasporti	2.013	-23%	29%	3.873	-37%	35%
ProduzioneE	1.737	-	25%	1.737	-	16%

\* Per il settore terziario non si quantificano riduzioni poiché rispetto al 2000 (anno base di riferimento) si registra un incremento delle emissioni, che non riesce ad essere compensato dalle azioni del PAES.

## 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. È 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. È 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:

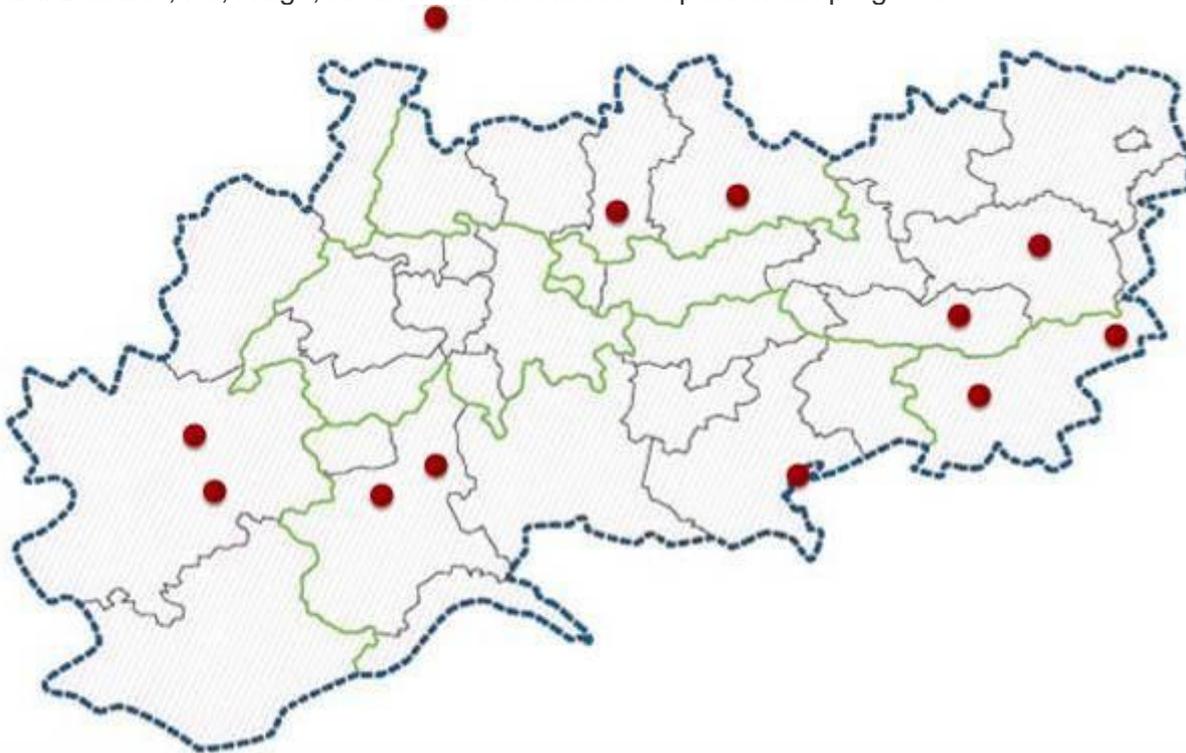
- ente pubblico proprietario e gestore di un patrimonio proprio (edifici, veicoli, illuminazione);
- ente pubblico pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esso insistono;
- ente pubblico promotore, coordinatore e partner di iniziative informative ed incentivanti su larga scala.

Con propria deliberazione C.C. n.24/2013, il Comune di Druento 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

### 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 Druento.

- 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 Druento, 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 Druento 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 Druento 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 Druento

### 2.2.1 Le finalità del PAES di Druento

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile di Druento non è solo un elemento obbligatorio del Patto dei Sindaci, ma è uno strumento operativo estremamente importante:

1. Nei rapporti con la comunità locale, perché:

- attraverso il Piano di Azione ad esso collegato è possibile facilitare la comunicazione e la comprensione da parte dei cittadini degli obiettivi energetico/ambientali comuni alle molte delle Azioni intraprese dall'amministrazione e delle Azioni stesse, che per numero e complessità possono sfuggire ad una lettura organica;
- una migliore comunicazione e comprensione degli obiettivi energetico/ambientali comuni rende più facile la condivisione degli obiettivi da parte dei cittadini e delle imprese.

2. Nella gestione delle Azioni, perché:

- il Piano di Azione permette di sistematizzare e armonizzare le diverse attività in corso o di futura realizzazione;
- il regolare monitoraggio delle Azioni consente di verificarne l'andamento nel tempo, almeno dal punto di vista dei risultati energetico/ambientali;
- il Piano di Azione facilita la condivisione delle attività da parte di tutti i settori dell'amministrazione comunale e facilita, nel tempo, la progettazione di ulteriori azioni.

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

Nel breve periodo, vale a dire in un arco temporale che varia da 1 a 3 anni, il Comune di Druento intende perseguire i seguenti obiettivi:

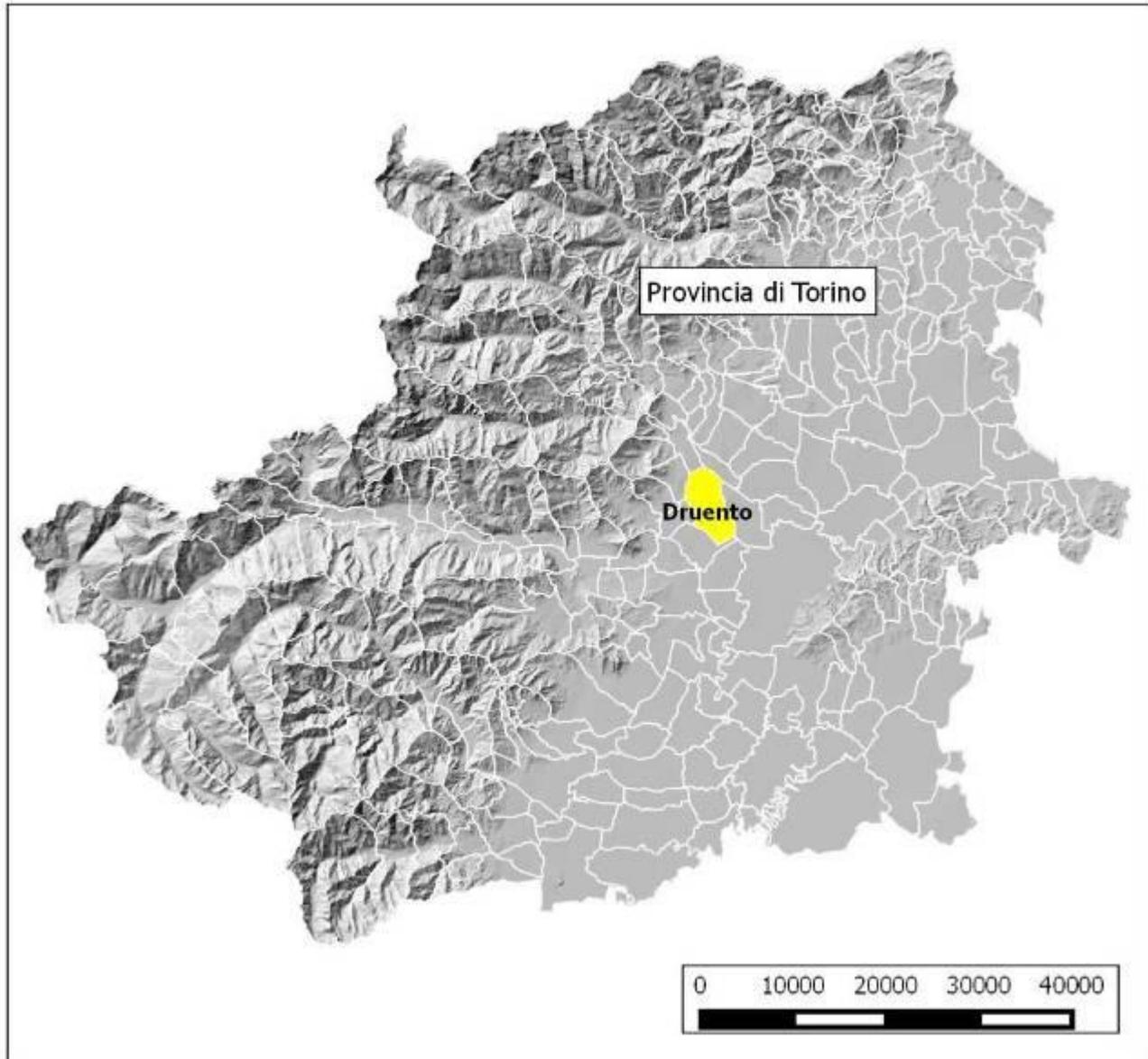
- applicazione dell'allegato energetico al Regolamento Edilizio per le nuove edificazioni ed in caso di riqualificazione di edifici esistenti del parco edilizio privato sia residenziale che terziario e promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali e del terziario;
- efficientamento del sistema di illuminazione stradale pubblica.

Nel lungo periodo, e quindi entro il 2020 e oltre, il Comune di Druento si propone di attuare:

- riqualificazione edilizia di una serie di edifici di proprietà comunale (che sarà agevolata in questo compito dalla candidatura al Fondo ELENA e dal bando del Gas Ambito Torino 2), efficientamento dell'illuminazione interna e installazione di impianti fotovoltaici e solari termici sulle coperture degli edifici pubblici;
- svecchiamento del parco veicolare da parte dei cittadini privati nel territorio comunale di Druento;
- promozione della mobilità sostenibile: in particolare l'amministrazione intende incentivare la mobilità alternativa all'auto (ciclabile, car sharing e pooling, mobilità turistica ed elettrica, trasporto pubblico);
- attivazione di alcuni salti e impianti di produzione mini-idroelettrica localizzati lungo il Naviglio di Druento.

### 3 INQUADRAMENTO GENERALE DEL COMUNE DI DRUENTO

#### Inquadramento territoriale del Comune di Druento



## Evoluzione delle popolazione residente

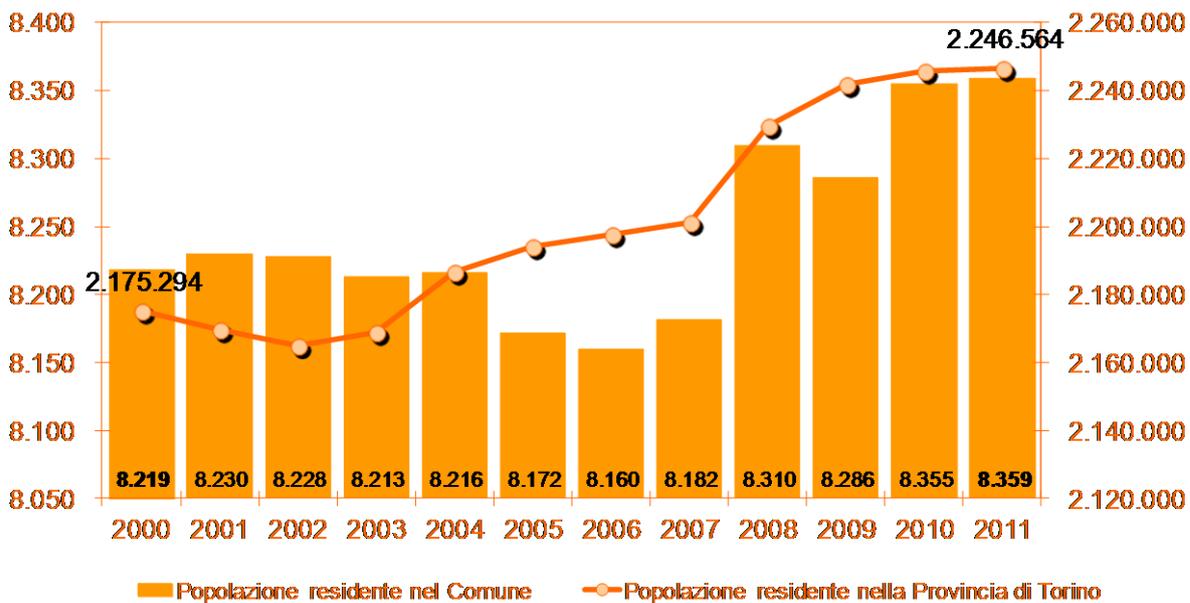


Figura 10 - Evoluzione della popolazione residente dal 2000 al 2011 (fonte: Istat)

## Evoluzione della composizione delle famiglie

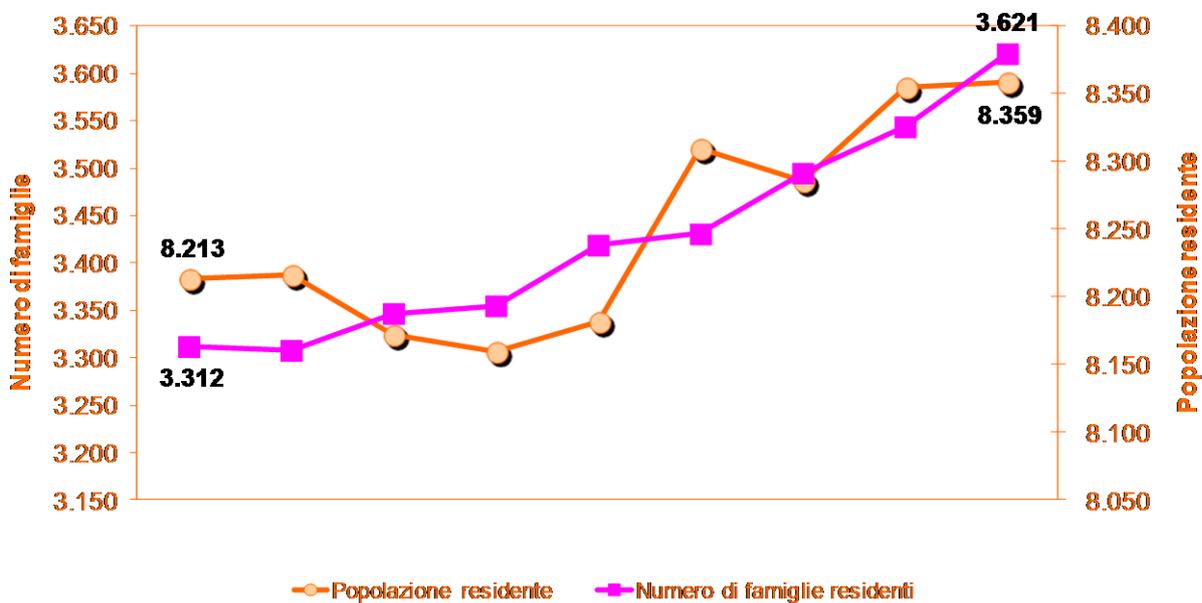


Figura 11 - Evoluzione della composizione delle famiglie dal 2003 al 2011 (fonte: Istat)

## Evoluzione del tessuto edificato

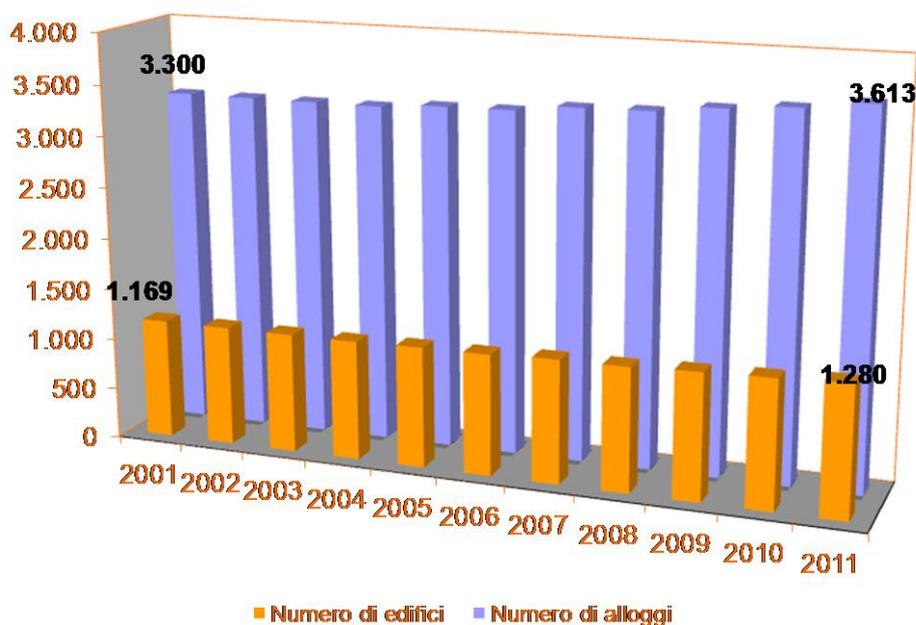


Figura 12 – Evoluzione del tessuto edificato per numero di edifici e di alloggi dal 2001 al 2011 (fonte: Istat – per l'anno 2001; stima dell'evoluzione successiva)

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

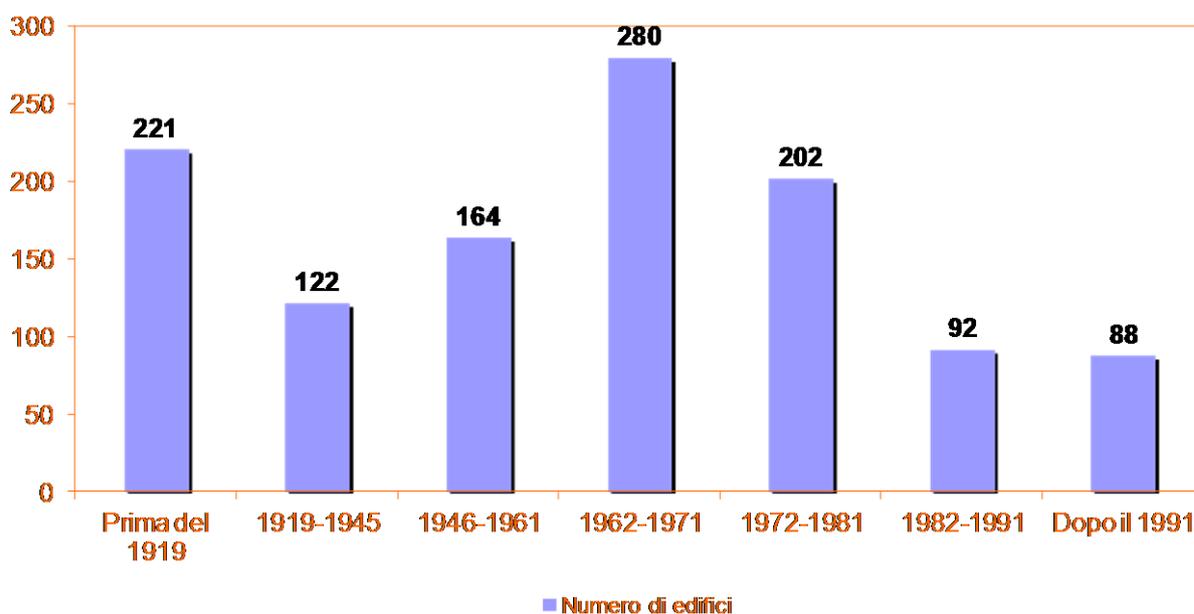


Figura 13 – Il tessuto edificato per periodo di costruzione nel 2001 (fonte: Istat)

### Evoluzione del parco veicolare circolante

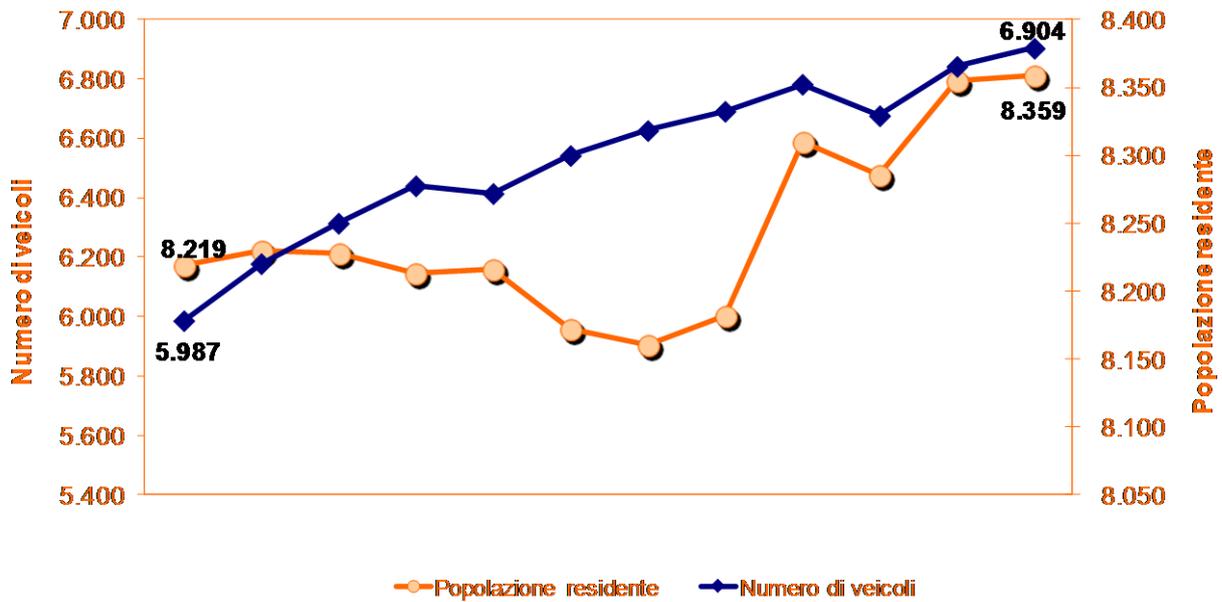


Figura 14 – Evoluzione del parco veicolare circolante

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

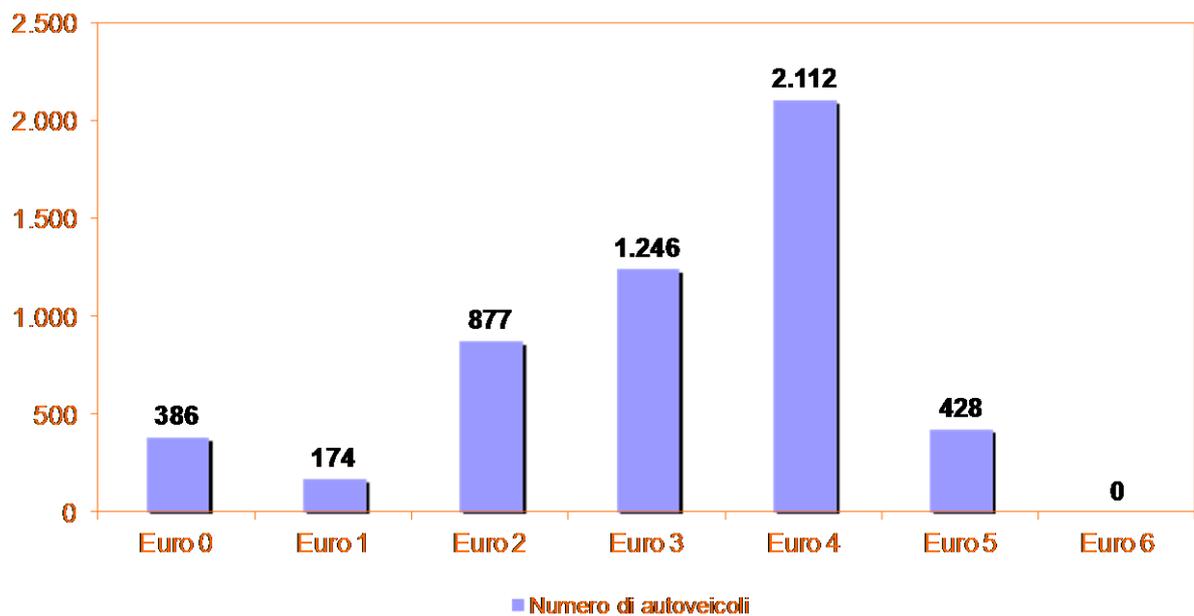


Figura 15 - Il parco autoveicolare circolante per classificazione Euro nel 2009 (fonte: ACI)

Dall'analisi della Figura 10 si osserva un trend di incremento moderato della popolazione residente nel Comune di Druento, dal 2000 al 2011. Questa crescita, pari al 2% circa, evidenzia una tendenza in linea con 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 9,3% circa dal 2003 al 2011; il numero medio di componenti per famiglia si abbassa viceversa da 2,48 a 2,31 nello stesso intervallo di tempo.

Analizzando il tessuto abitativo, si registra, nel 2001, un numero di edifici pari a 1.169 ed un relativo numero di alloggi pari a 3.300. Il rapporto alloggi per edificio ha un valore prossimo a 2,82, il che mette in evidenza un tessuto sicuramente caratterizzato da edifici di medie dimensioni, con la compresenza di edifici mono-bi familiari e plurifamiliari. Il numero di alloggi tra il 2001 (dato ISTAT) ed il 2011 (stima) cresce del 9,5%, 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 (38%) sia riconducibile al periodo post-bellico, tra il 1946 e 1970, corrispondente al cosiddetto "boom edilizio", mentre il 29% è stato realizzato prima della seconda guerra mondiale. Negli anni settanta e ottanta è stato costruito il 25% del patrimonio edilizio registrato nel 2001 dall'ISTAT, mentre solo il 7,5% è riconducibile al periodo successivo al 1991. Questi dati mettono in evidenza come il tessuto edificato del Comune di Druento 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 15% il numero di veicoli immatricolati. Mettendo in parallelo il numero di veicoli e la popolazione residente si nota un incremento del loro rapporto, che passa da 0,73 veicoli procapite a 0,83 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 all'11% del totale ed una quota prevalente di autoveicoli Euro 4 (40% 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	2,64	2,63	2,61	2,80	2,75	2,90	2,82	2,63	2,80	2,93	3,05	2,74
Settore terziario	9,87	10,15	10,32	10,07	8,85	8,34	11,73	11,45	12,85	15,03	17,56	18,32
Settore residenziale	75,41	77,36	76,75	76,69	73,89	72,43	68,07	63,88	67,38	59,57	76,41	70,09
Settore industriale	34,36	35,89	41,15	40,66	40,18	37,72	38,87	40,70	35,39	34,63	38,82	37,34
Settore agricolo	2,21	1,77	2,00	1,94	2,25	2,28	2,40	2,30	2,15	2,15	2,57	2,51
Settore dei trasporti privati	40,86	42,89	39,64	37,94	39,26	38,61	38,41	38,24	33,76	32,65	34,18	32,57
<b>GWh</b>	<b>165,4</b>	<b>170,7</b>	<b>172,5</b>	<b>170,1</b>	<b>167,2</b>	<b>162,3</b>	<b>162,3</b>	<b>159,2</b>	<b>154,3</b>	<b>147,0</b>	<b>172,6</b>	<b>163,6</b>
<b>MWh</b>	<b>165.354</b>	<b>170.695</b>	<b>172.472</b>	<b>170.099</b>	<b>167.184</b>	<b>162.285</b>	<b>162.306</b>	<b>159.206</b>	<b>154.326</b>	<b>146.970</b>	<b>172.578</b>	<b>163.567</b>

Tabella 5 - I consumi di energia per vettore

Consumo vettori [GWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Electricità	26,1	26,2	25,6	26,3	26,2	24,6	26,8	25,9	26,6	24,9	28,8	28,6
Gas naturale	77,8	79,0	85,5	84,8	81,0	77,1	77,3	75,4	75,6	69,0	86,8	82,4
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	5,3	5,7	6,0	5,7	5,4	5,8	4,7	4,5	5,0	5,4	6,4	5,2
Olio combustibile	1,5	3,4	4,0	3,4	3,4	3,4	2,8	3,4	2,5	3,0	2,7	2,4
Gasolio	28,9	31,0	26,3	24,4	26,1	27,1	27,9	28,5	23,5	23,0	24,7	23,5
Benzina	21,1	20,8	19,4	18,6	17,7	16,3	14,1	13,1	12,1	11,4	11,6	10,8
Biomassa	4,7	4,6	5,6	6,9	7,2	8,1	8,5	8,3	8,9	10,1	11,4	10,4
Solare termico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
<b>GWh</b>	<b>165,4</b>	<b>170,7</b>	<b>172,5</b>	<b>170,1</b>	<b>167,2</b>	<b>162,3</b>	<b>162,3</b>	<b>159,2</b>	<b>154,3</b>	<b>147,0</b>	<b>172,6</b>	<b>163,6</b>
<b>MWh</b>	<b>165.354</b>	<b>170.695</b>	<b>172.472</b>	<b>170.099</b>	<b>167.184</b>	<b>162.285</b>	<b>162.306</b>	<b>159.206</b>	<b>154.326</b>	<b>146.970</b>	<b>172.578</b>	<b>163.567</b>

Tabella 6- L'andamento dei consumi per settore

Andamento 2000-2011		
Settore pubblico	4%	↗
Settore terziario	86%	↗
Settore residenziale	-7%	↘
Settore industriale	9%	↗
Settore agricolo	13%	↗
Settore dei trasporti privati	-20%	↘

### Consumo di energia per settore

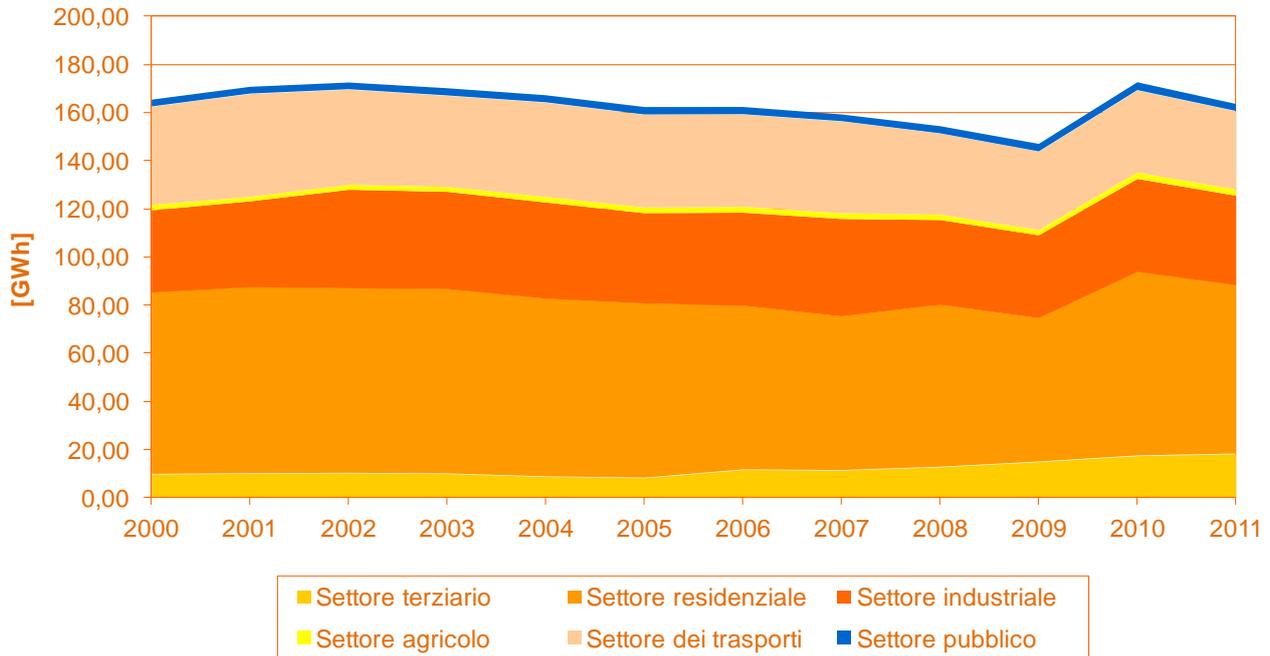


Figura 16 - Il consumo di energia per settore

### Consumo di energia per vettore

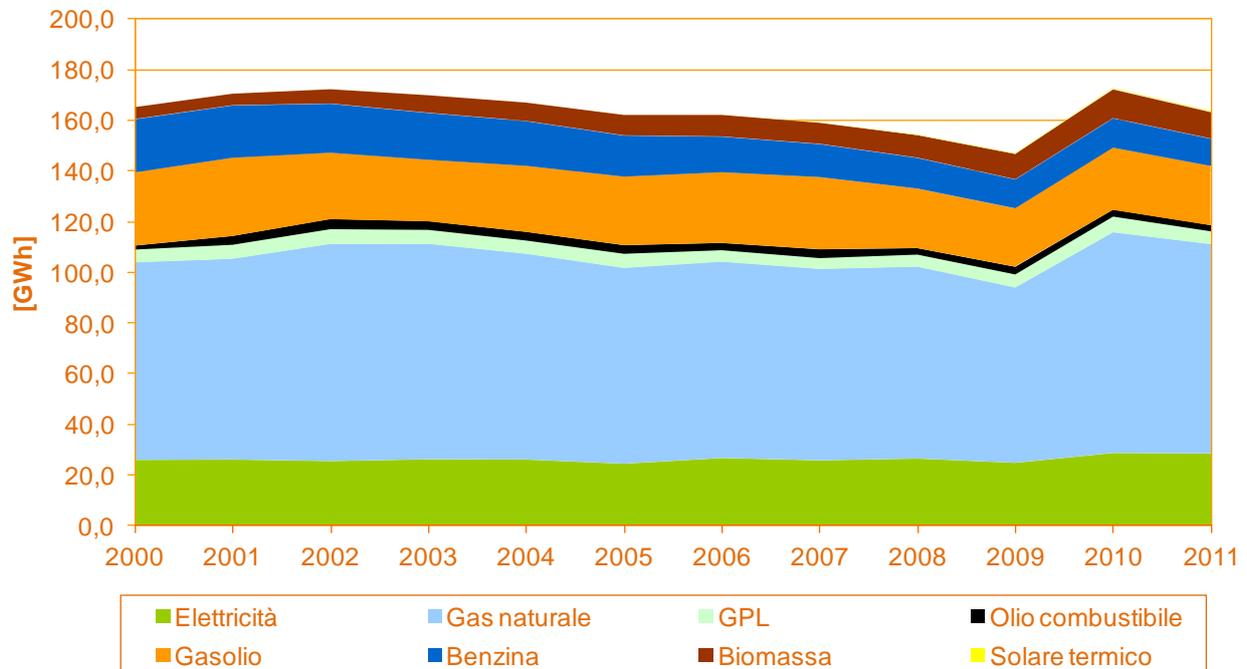


Figura 17 - Il consumo di energia per vettore

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

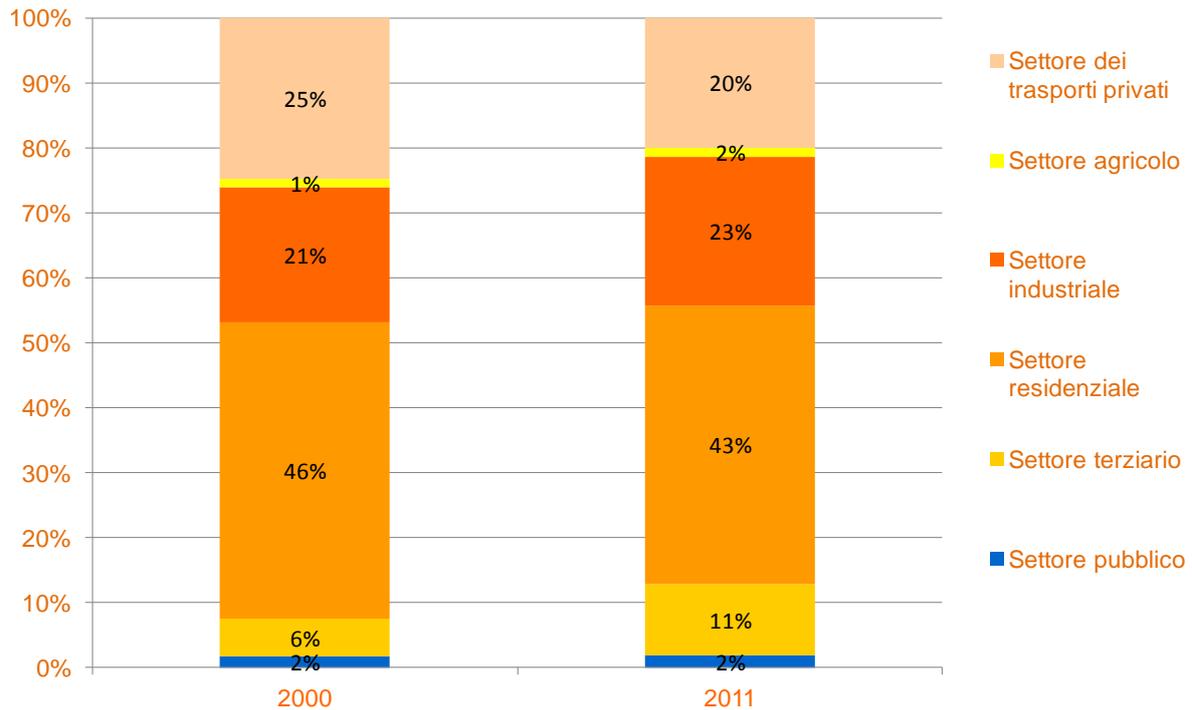


Figura 18 - Peso del settore sul totale (BEI e 2011)

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

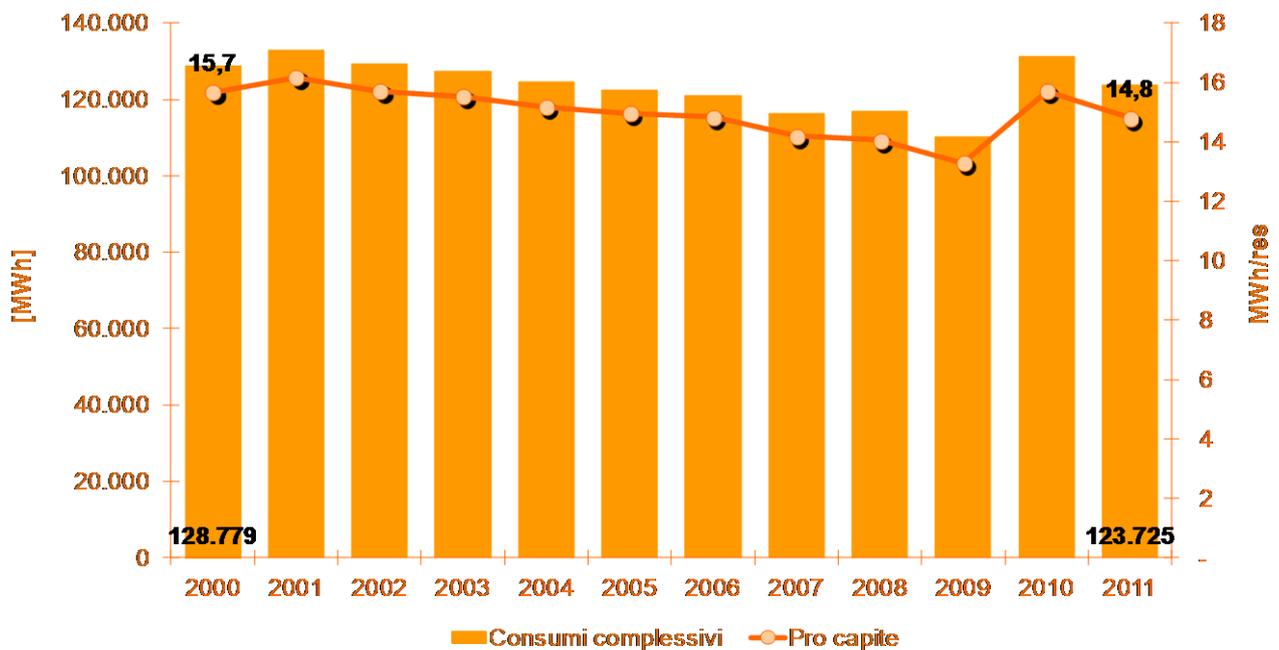


Figura 19 - I consumi energetici complessivi e pro capite (industria e agricoltura esclusi)

### Consumi energetici pro capite per settore

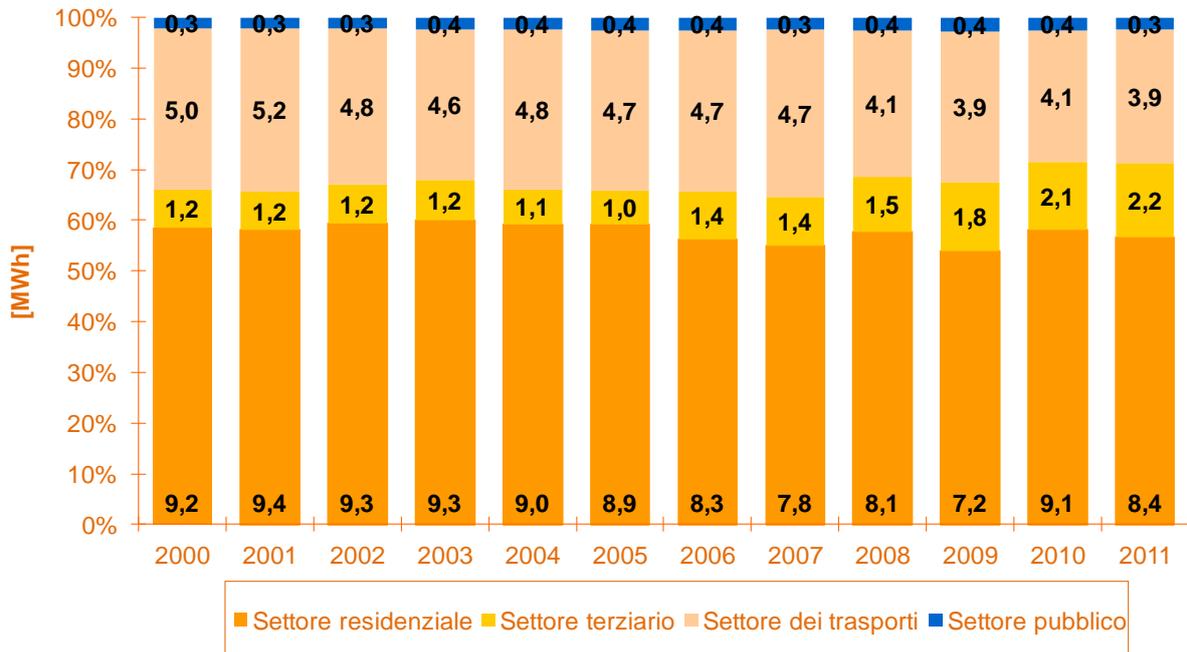


Figura 20 - I consumi energetici pro capite per settore (agricoltura ed industria esclusi)

### 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>10%</b>	↗
<b>Gas naturale</b>	<b>6%</b>	↗
<b>GPL</b>	<b>-1%</b>	↘
<b>Olio combustibile</b>	<b>59%</b>	↗
<b>Gasolio</b>	<b>-19%</b>	↘
<b>Benzina</b>	<b>-49%</b>	↘
<b>Biomassa</b>	<b>122%</b>	↗
<b>Solare termico</b>	<b>988%</b>	↗

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

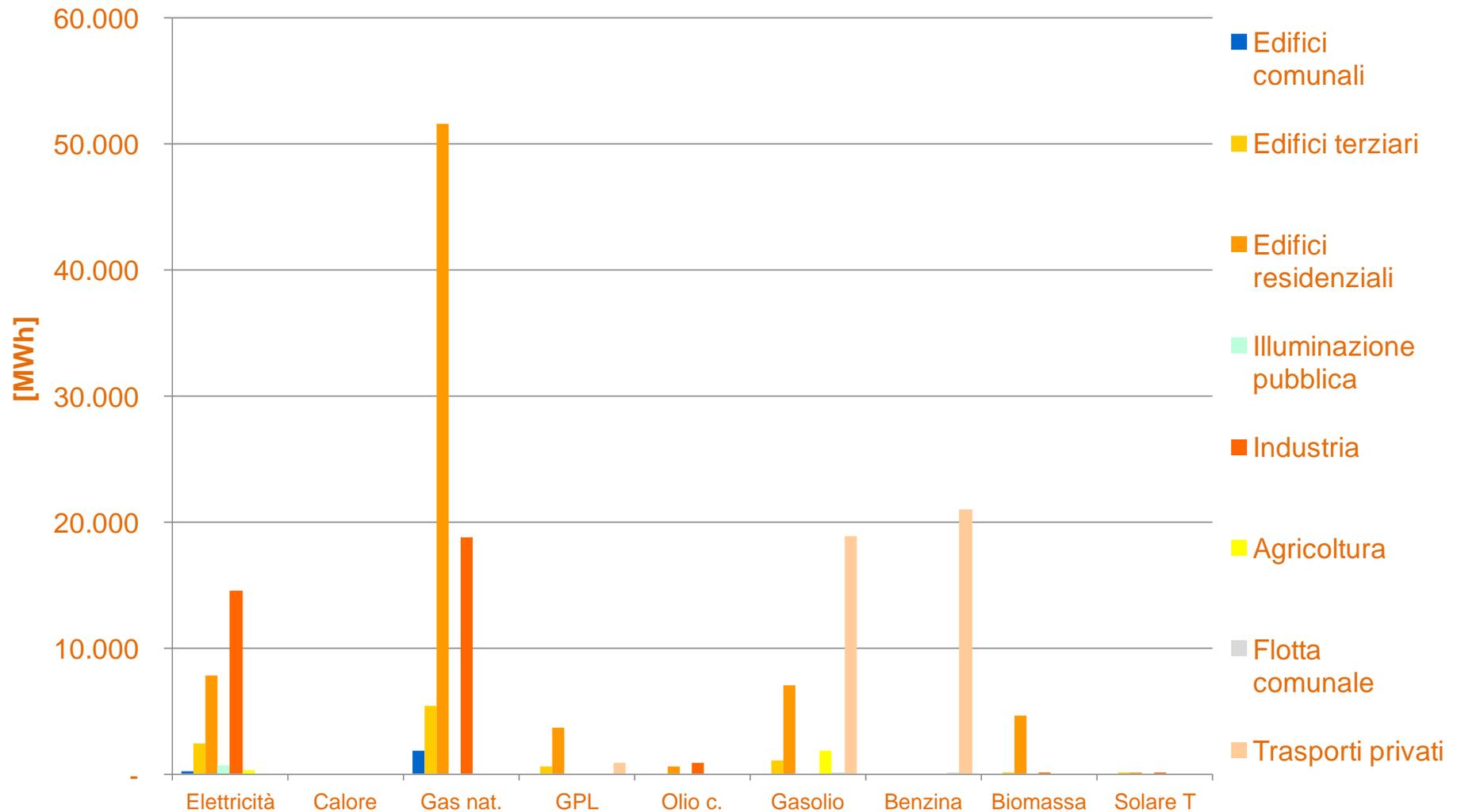


Figura 21 - I consumi dei vettori energetici per settore (2000)

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

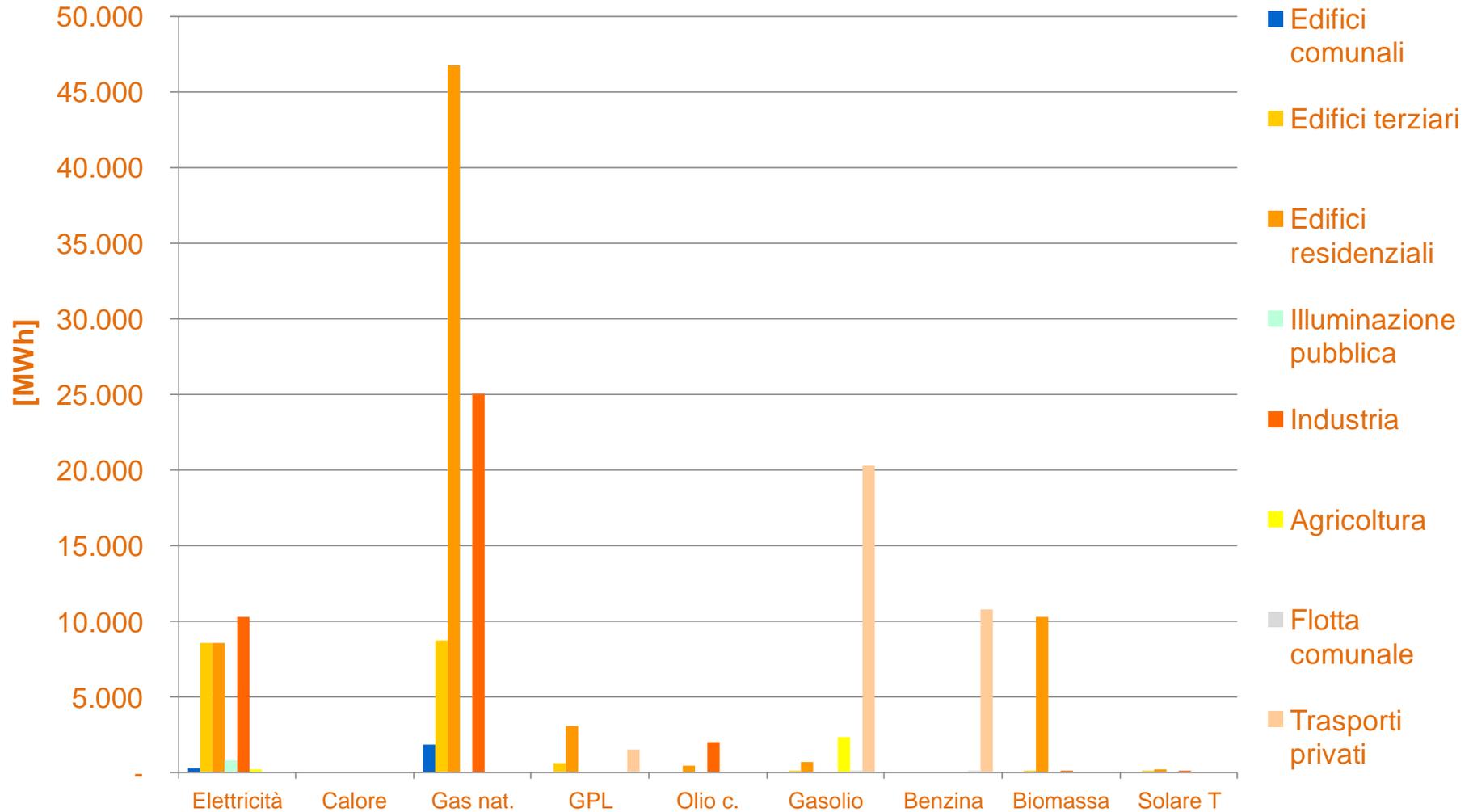


Figura 22- I consumi dei vettori energetici per settore (2011)

### Consumo di elettricità per settore

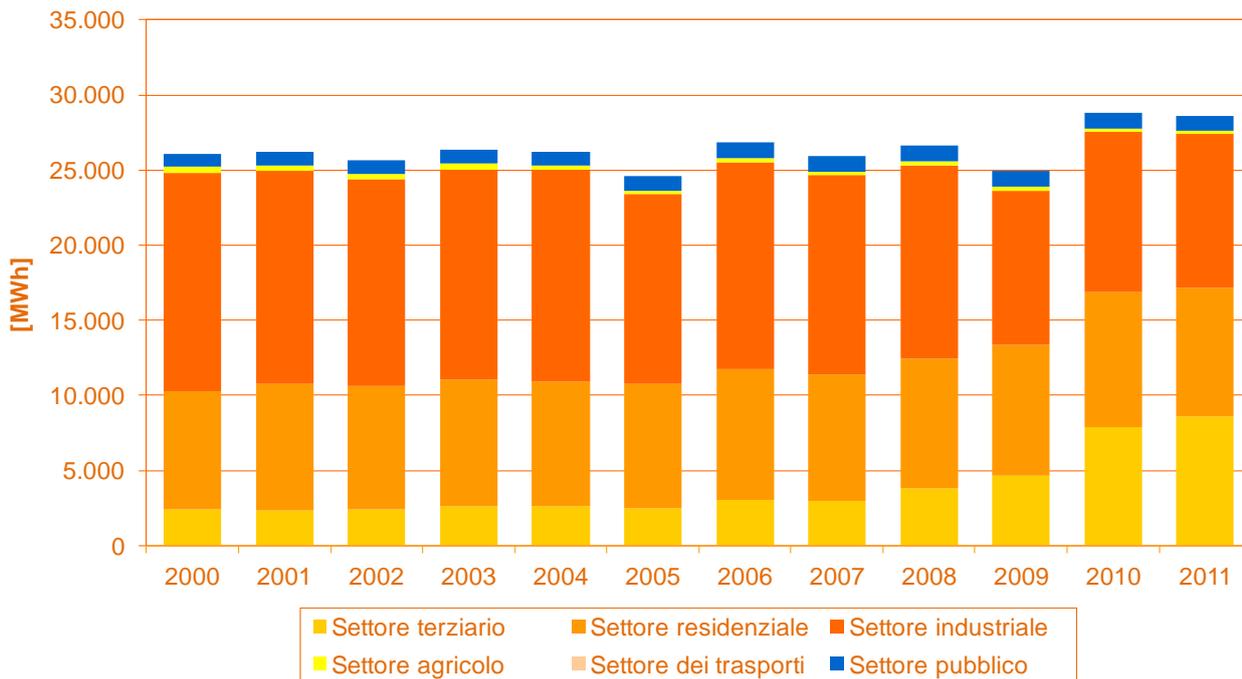


Figura 23 - Il consumo di energia elettrica per settore

### Il vettore energia elettrica

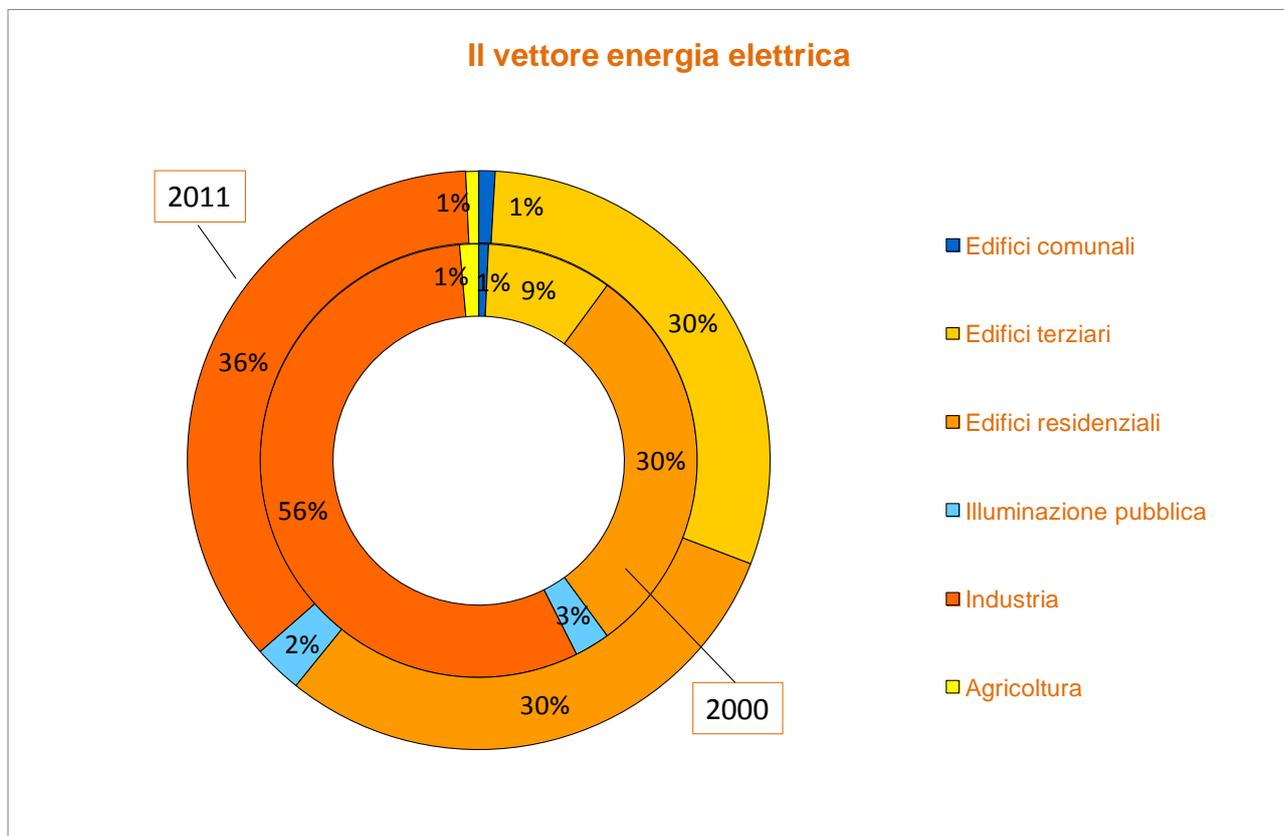


Figura 24- Il consumo di energia elettrica per settore (2000 e 2011)

### Consumo di gas naturale per settore

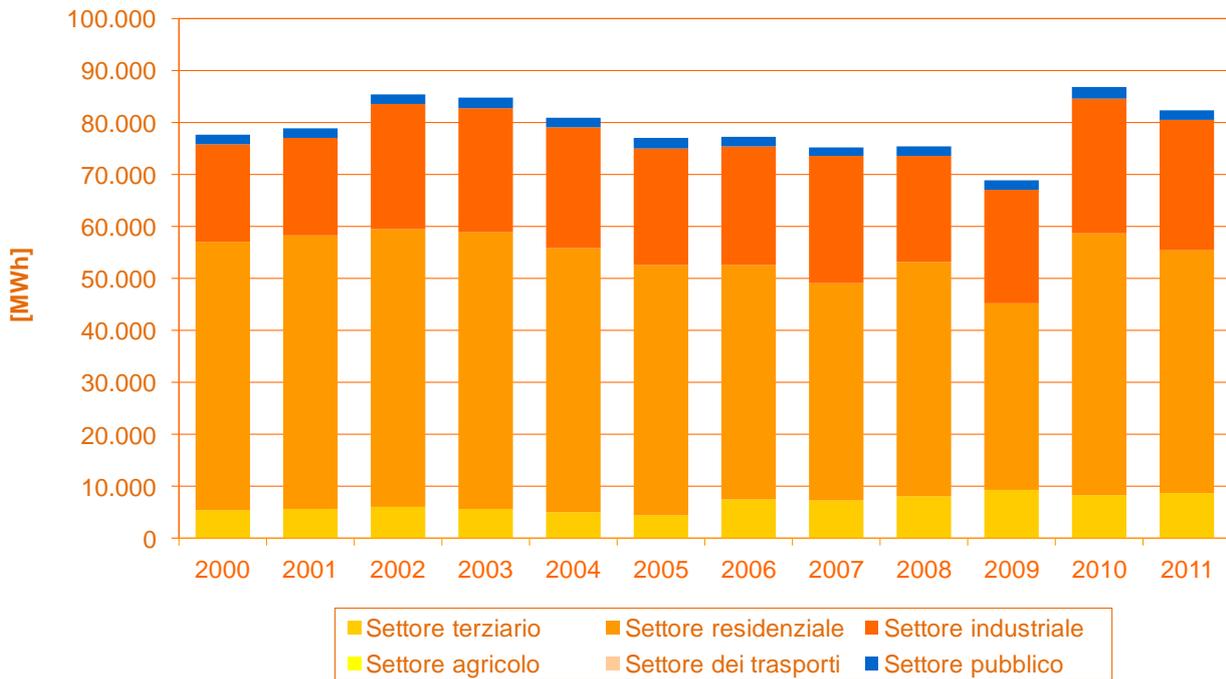


Figura 25 - Il consumo di gas naturale per settore

### Il vettore gas naturale

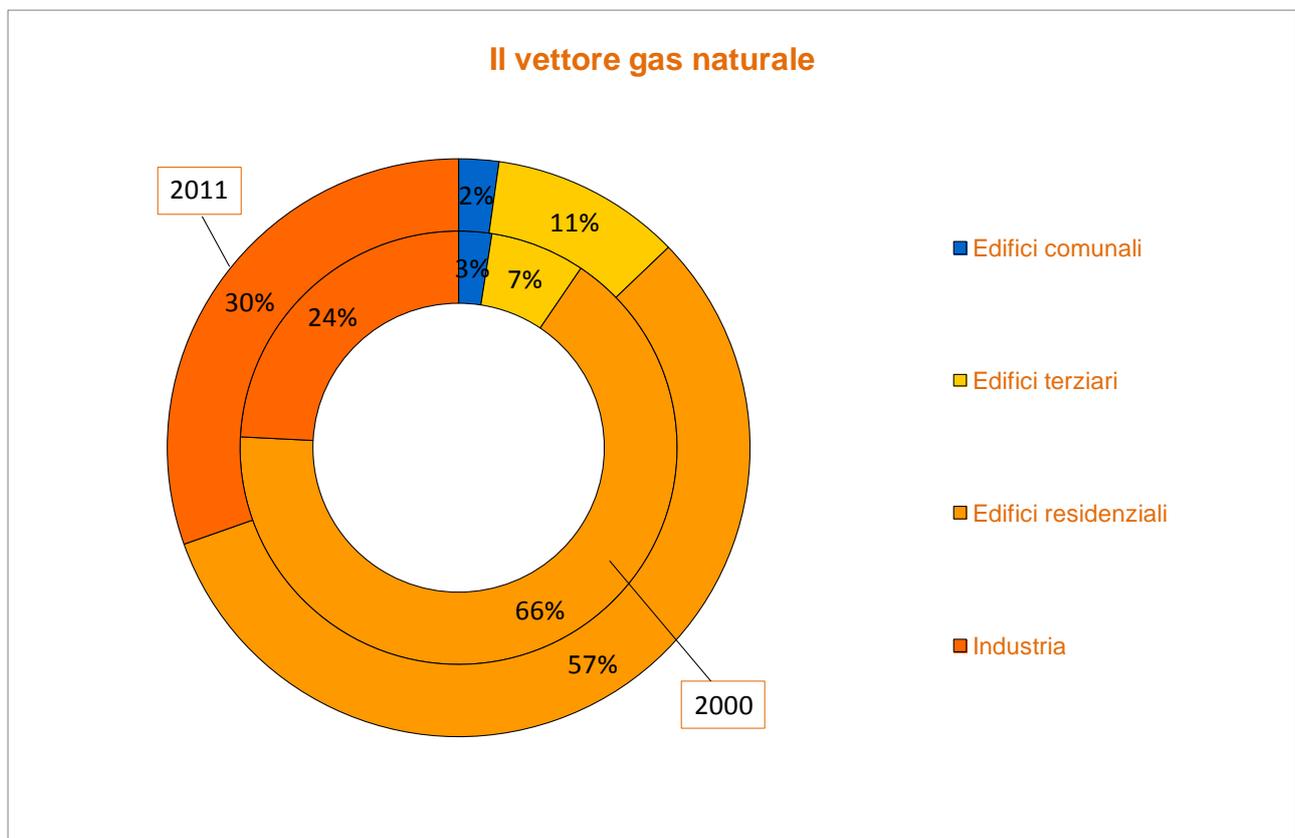


Figura 26 - Il consumo di gas naturale (2000 e 2011)

### Consumo di gas naturale liquido per settore

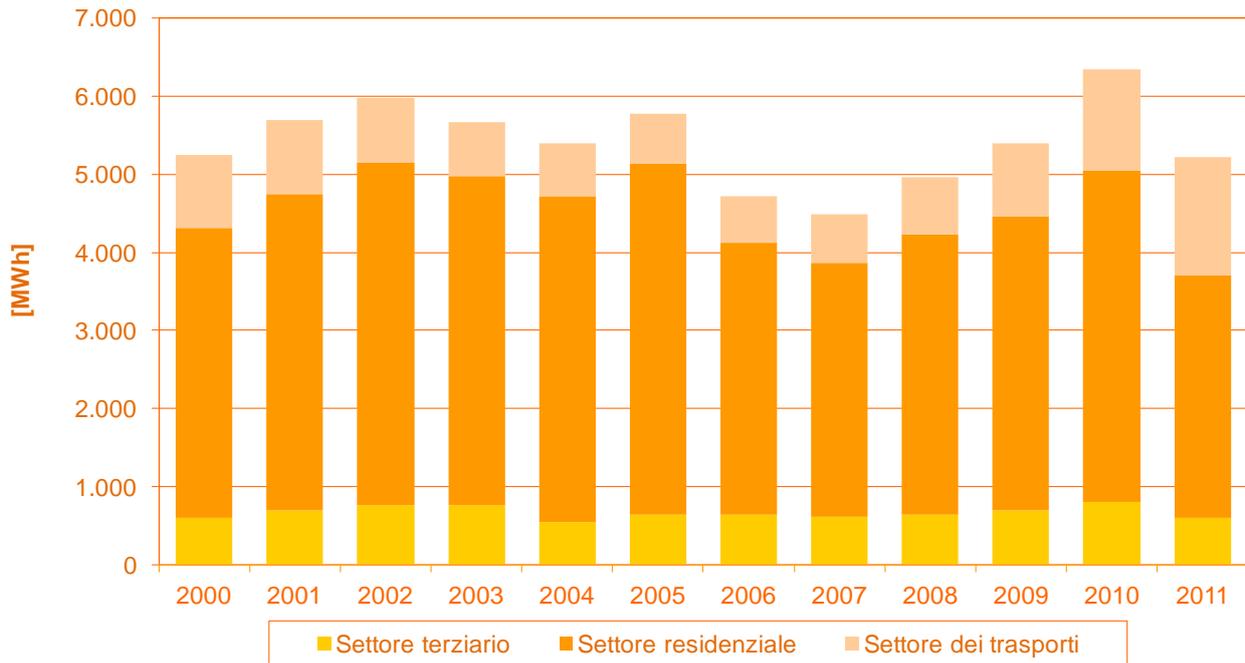


Figura 27 - I consumi di GPL per settore

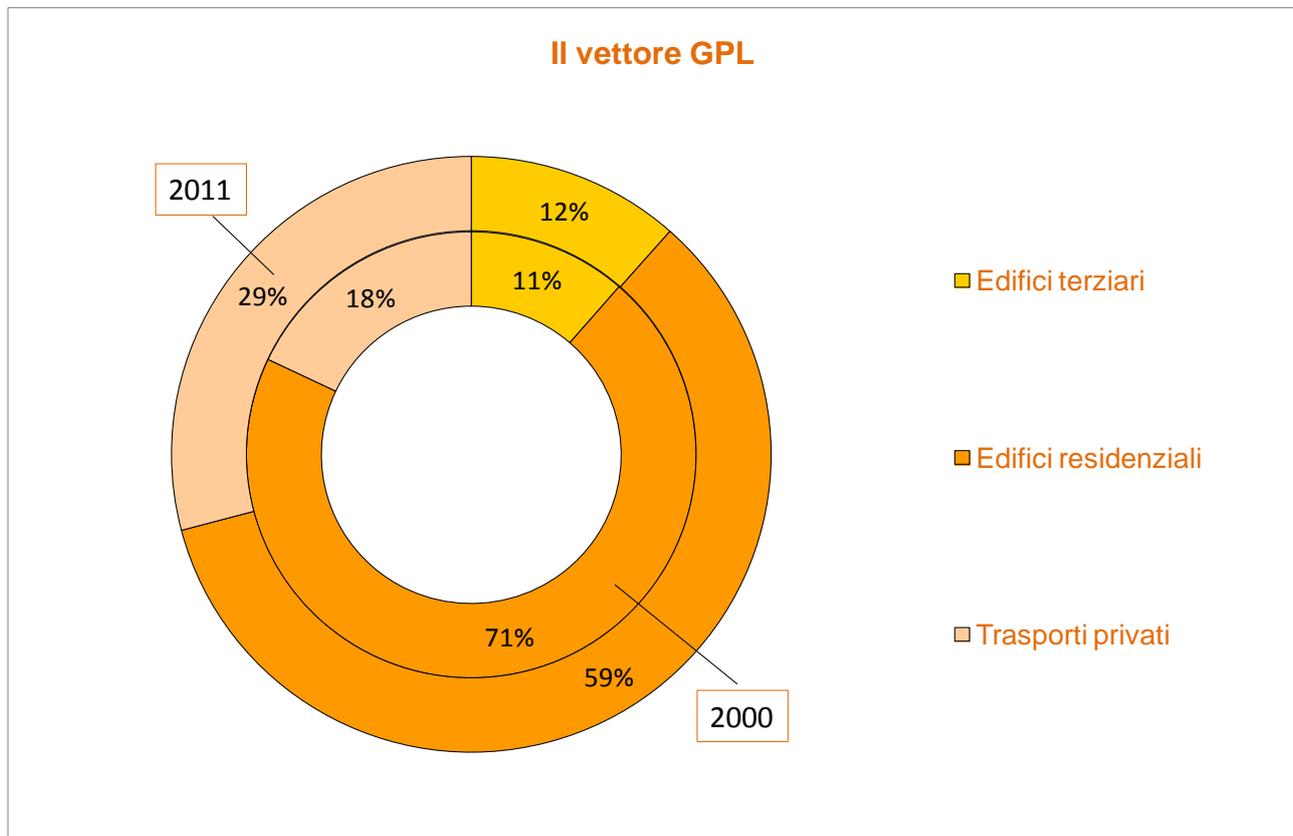


Figura 28- I consumi di GPL per settore (2000 e 2011)

### Consumo di olio combustibile per settore

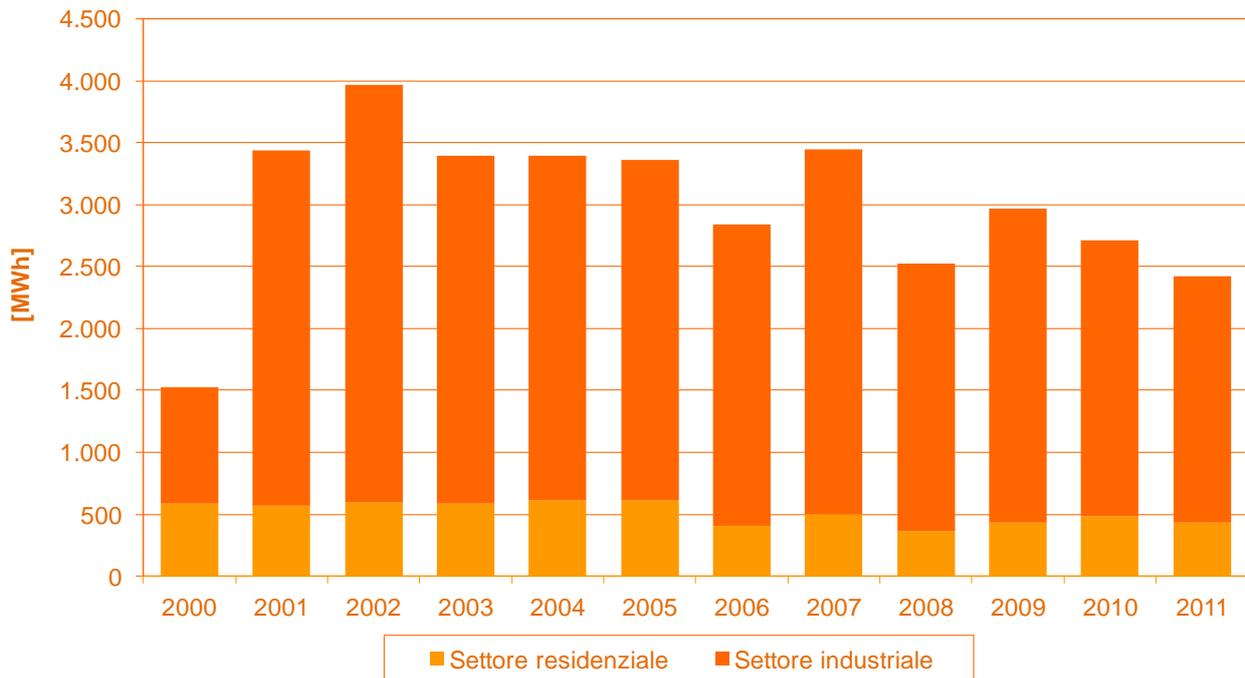


Figura 29 - I consumi di olio combustibile per settore

### Il vettore olio combustibile

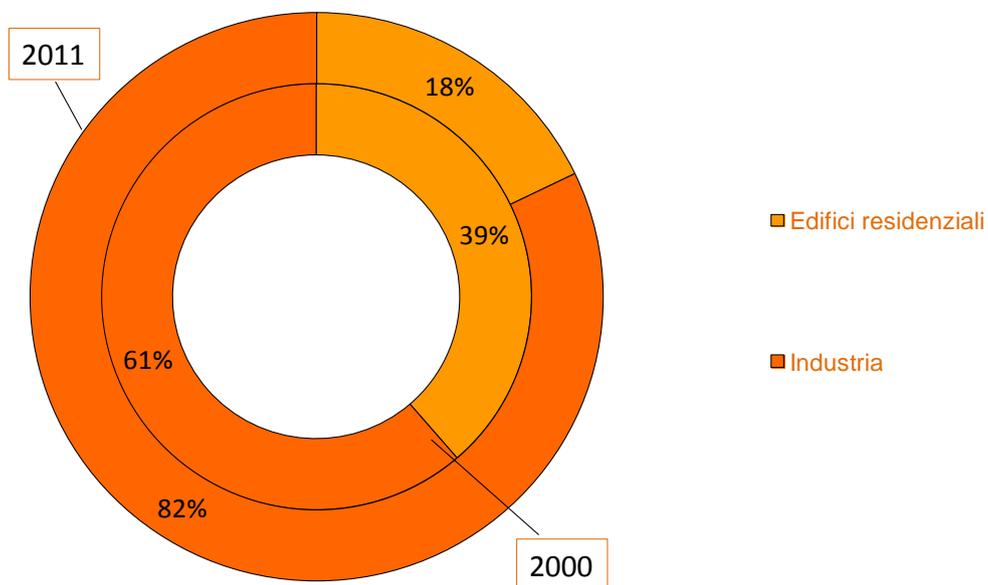


Figura 30- I consumi di olio combustibile per settore (2000 e 2011)

### Consumo di gasolio per settore

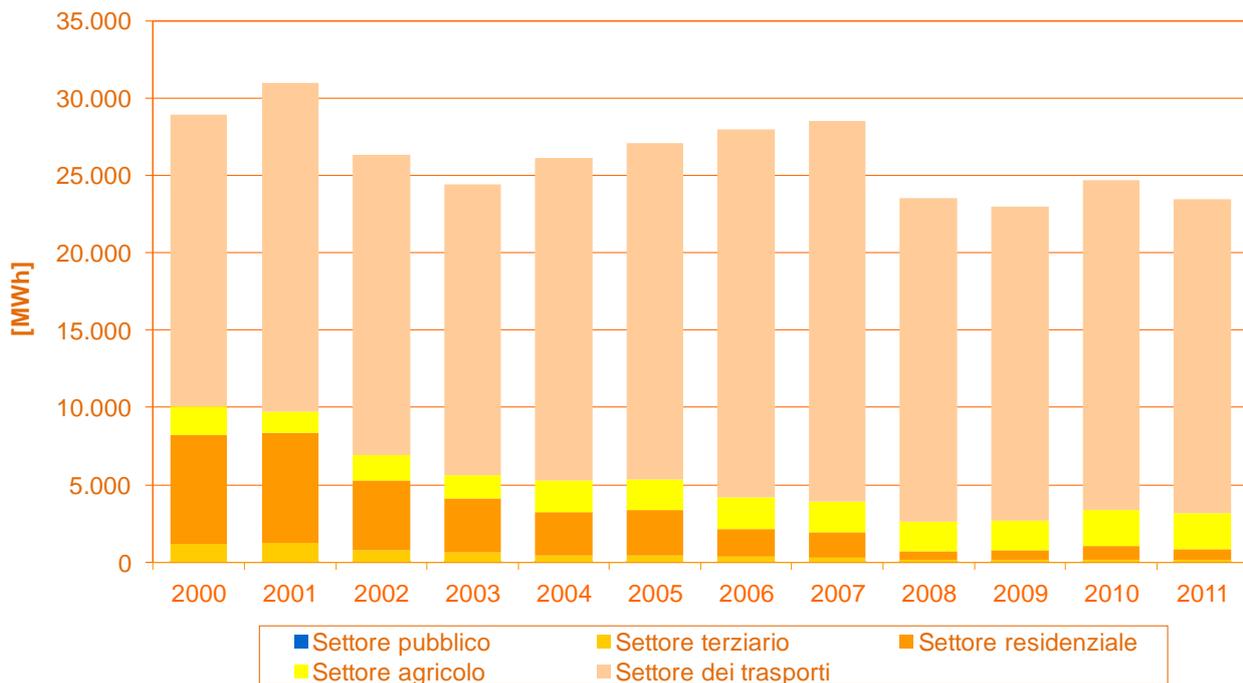


Figura 31 - I consumi di gasolio per settore

### Il vettore gasolio

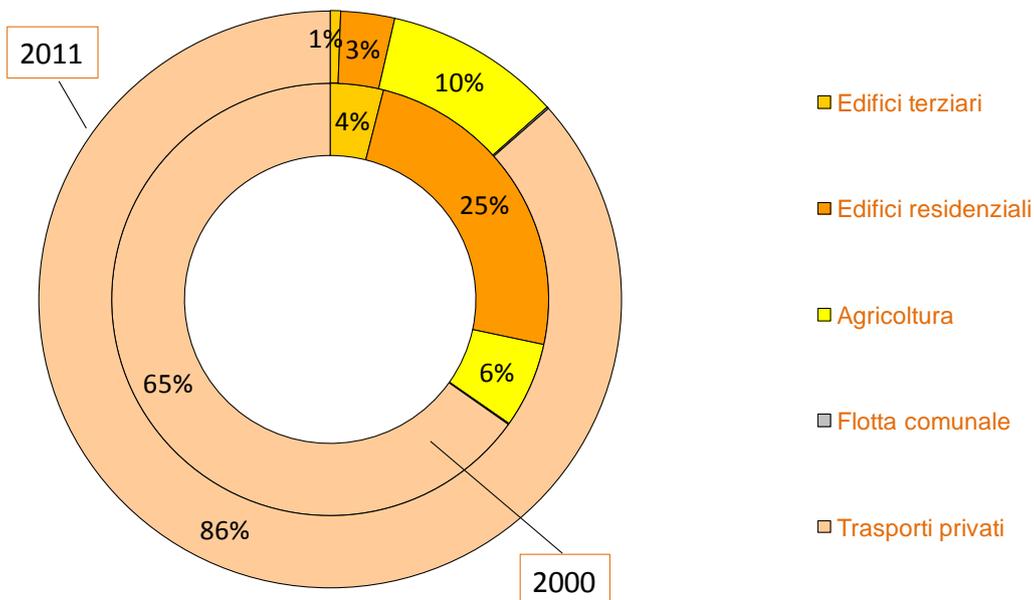


Figura 32- I consumi di gasolio per settore (2000 e 2011)

### Consumo di benzina per settore

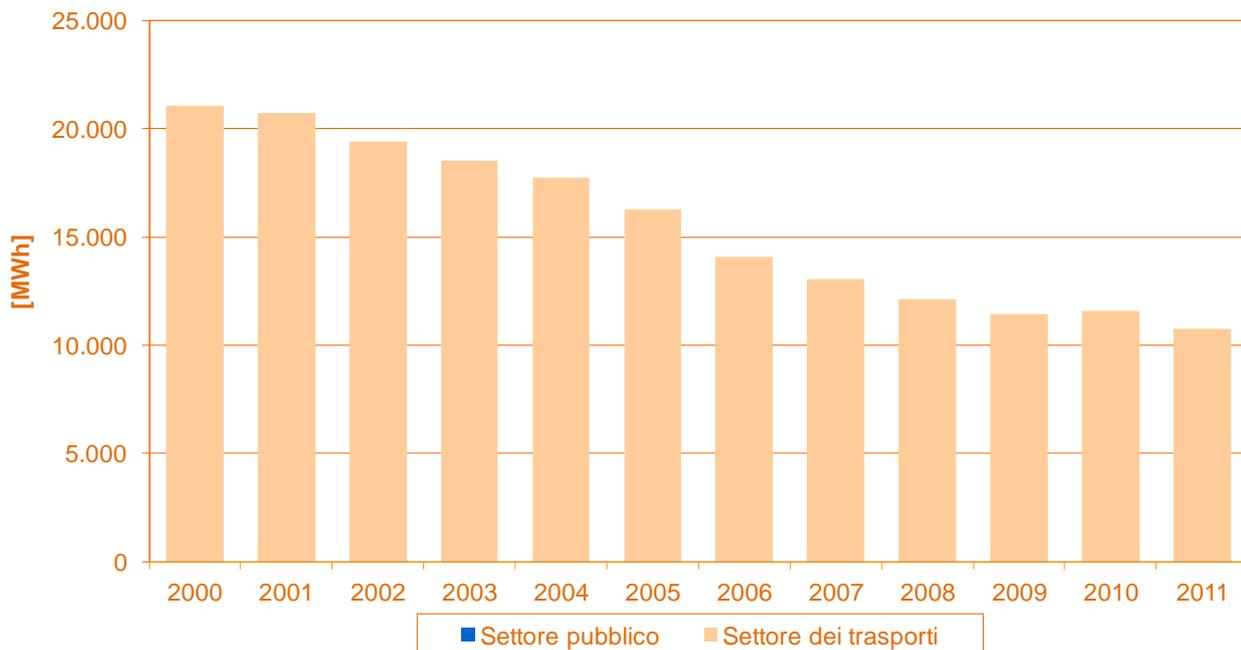


Figura 33 - I consumi di benzina per settore

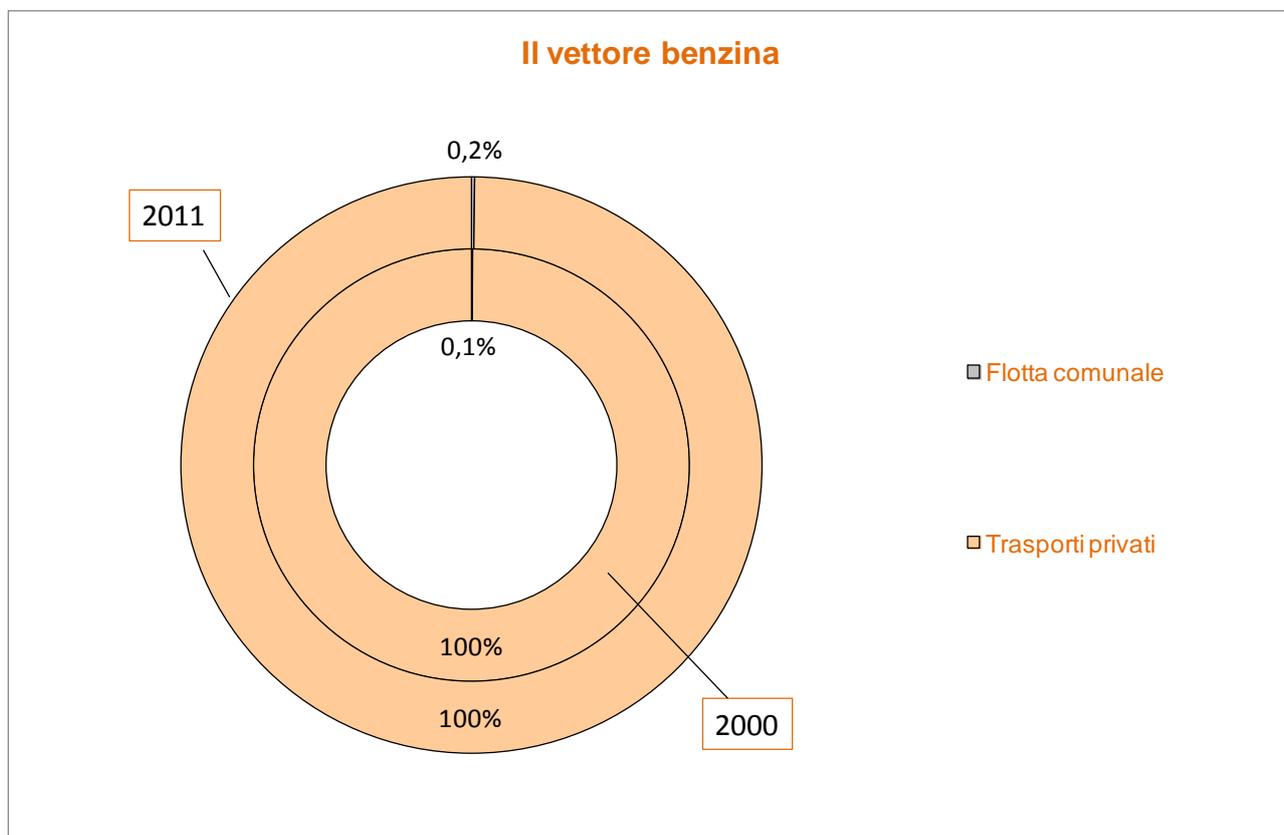


Figura 34- I consumi di benzina per settore (2000 e 2011)

#### 4.4 Analisi dei settori energetici

Evoluzione dei consumi per settore (su base 100)

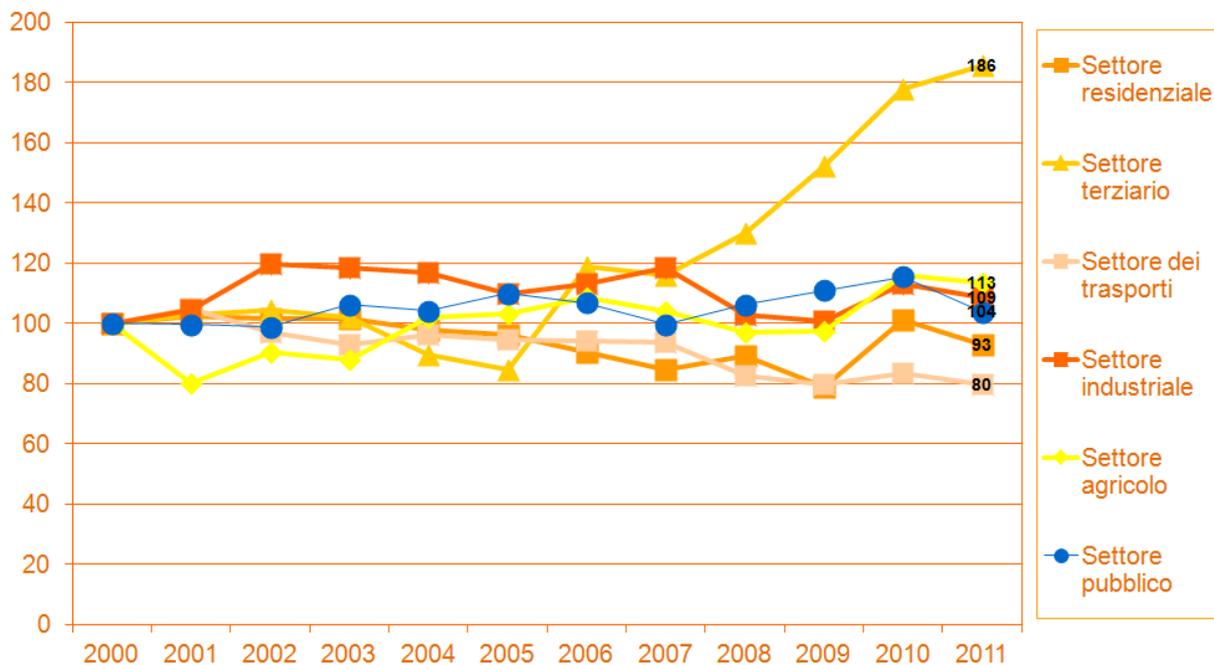


Figura 35 - L'andamento dei consumi energetici per settore (con base 100)

I consumi energetici per settore (2000 e 2011)

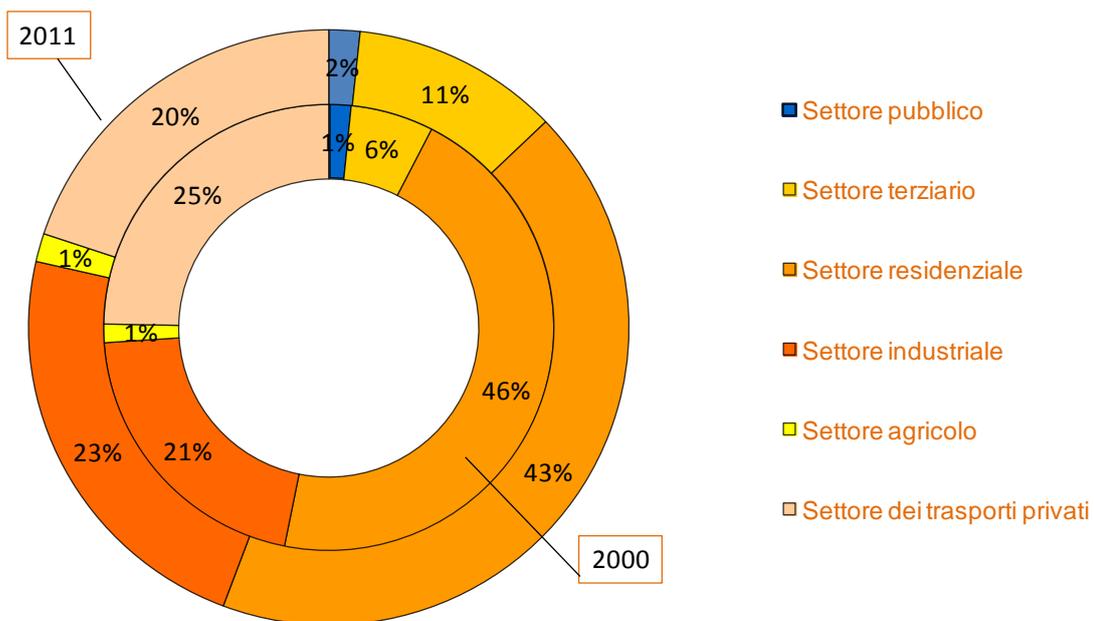


Figura 36- I consumi energetici per settore (2000 e 2011)

#### 4.4.1 La residenza

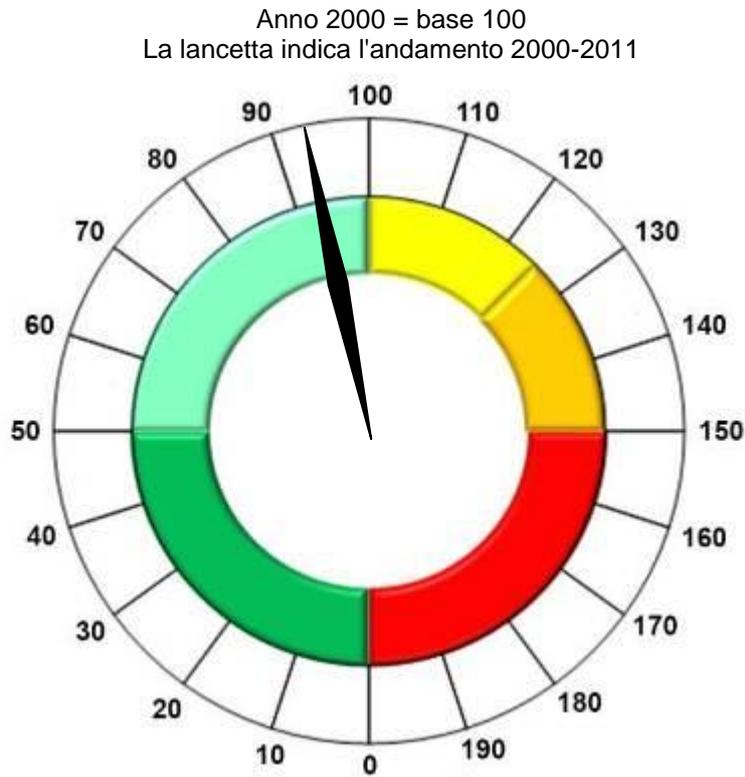


Figura 37- L'andamento dei consumi del settore residenziali tra il 2000 ed il 2011

#### Consumi energetici del settore residenziale

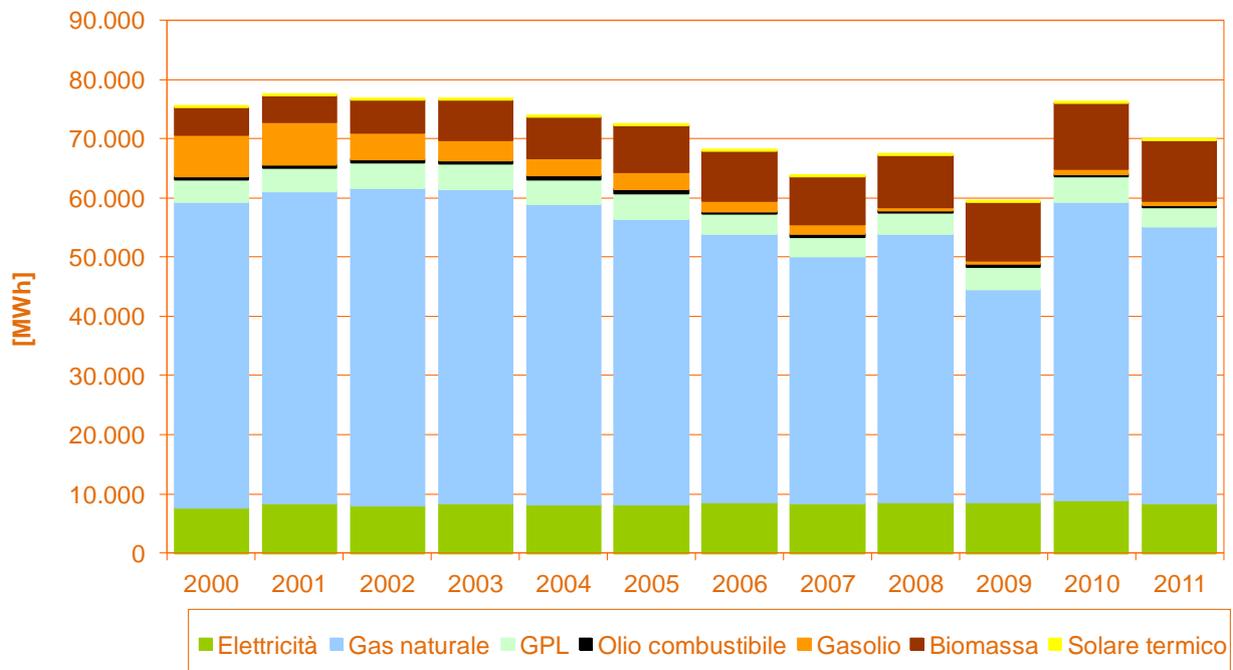


Figura 38 - I consumi energetici nel settore residenziale

### Consumi energetici nel settore residenziale (2000)

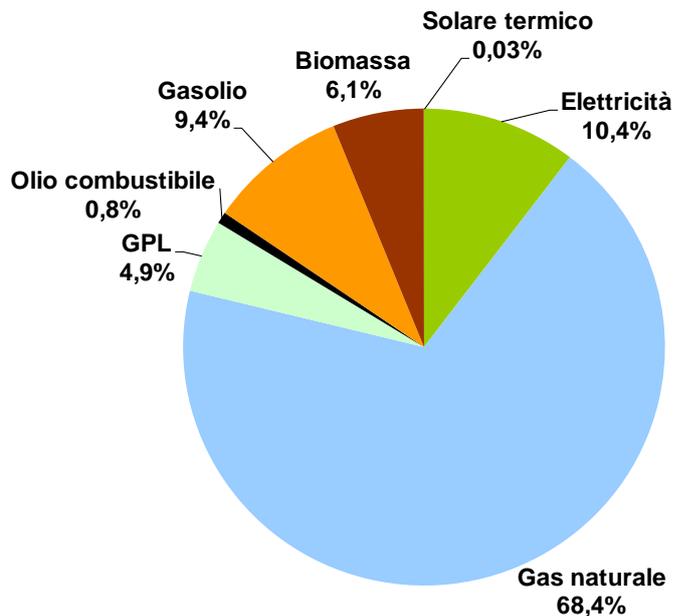


Figura 39 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nella residenza (2000)

### Consumi energetici nel settore residenziale (2011)

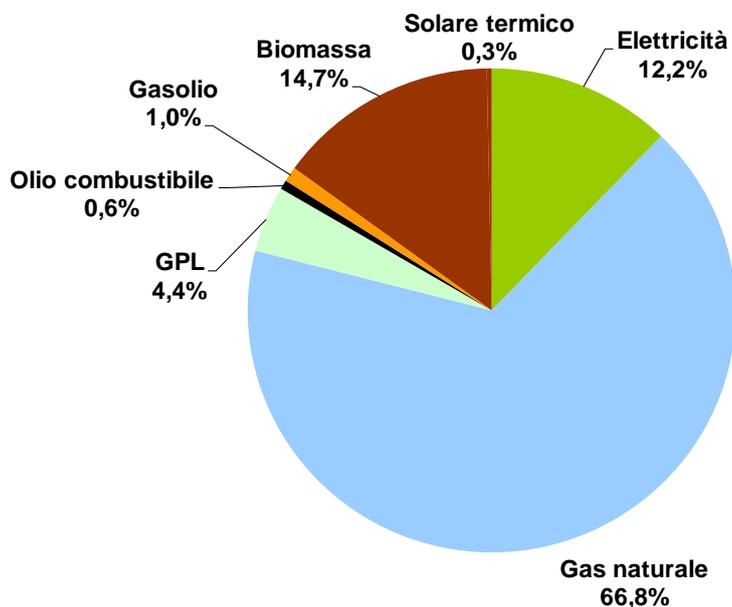


Figura 40 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nella residenza (2011)

#### 4.4.2 Il terziario

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

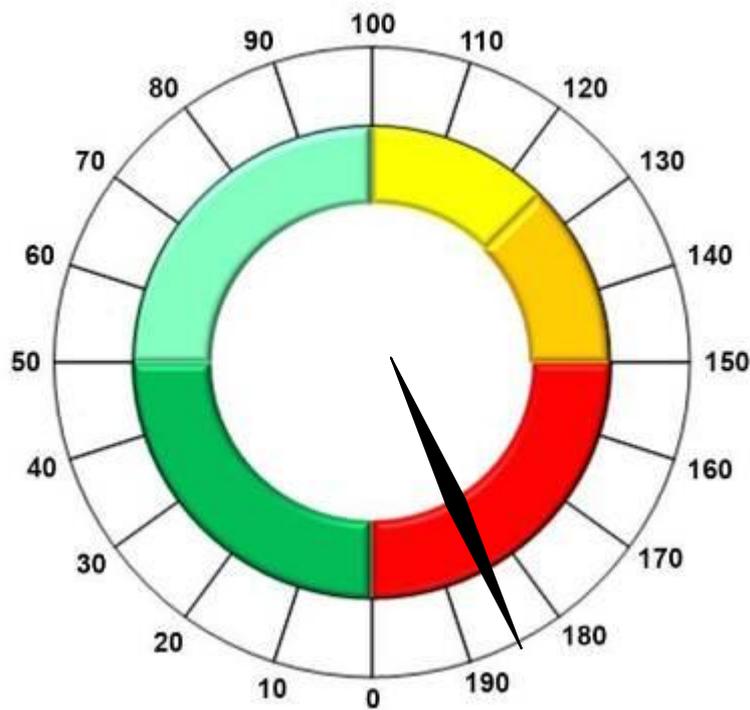


Figura 41 - L'andamento dei consumi nel settore terziario tra il 2000 ed il 2011

#### Consumi energetici del settore terziario

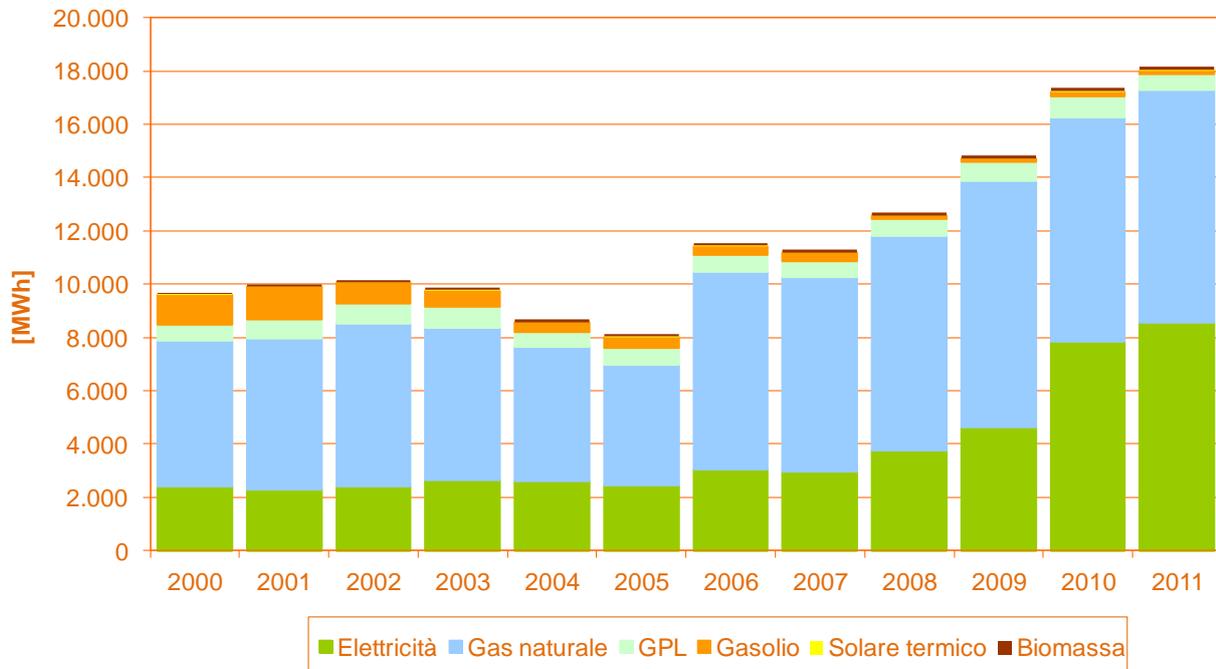


Figura 42 - I consumi energetici nel settore terziario

### Consumi energetici nel settore terziario (2000)

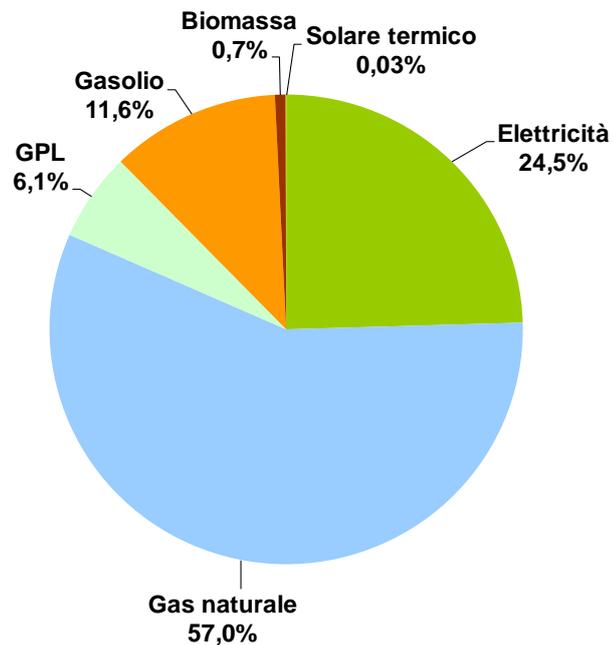


Figura 43 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel terziario (2000)

### Consumi energetici nel settore terziario (2011)

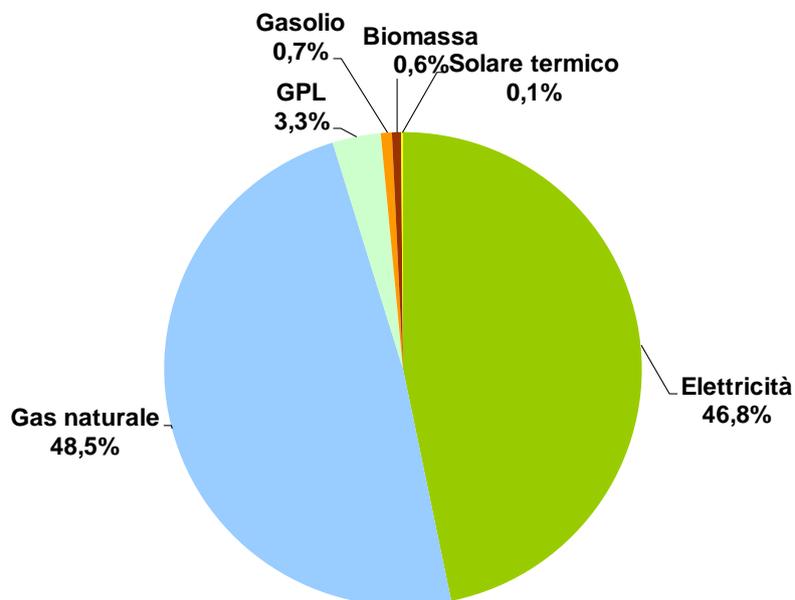


Figura 44 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel terziario (2011)

### 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 90 MWh. La Figura 47 mette in evidenza invece i consumi elettrici e termici degli edifici pubblici. In questo caso si registra un andamento altalenante che risulta praticamente stabile confrontando 2000 e 2011, l'aumento è pari allo 0,4%: il vettore elettricità subisce un incremento dei consumi mentre il gas naturale decresce. I consumi della flotta veicolare incidono, viceversa, in modo molto marginale sul totale, rappresentandone solo l'1,6%. Complessivamente, il settore pubblico, che nel 2011 ha consumato 2,74 GWh, ha aumentato 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>	1.915,7	1.874,4	1.878,1	2.067,3	1.994,1	2.145,1	1.987,6	1.818,1	1.975,8	2.098,7	2.215,9	1.924,0
<b>Illuminazione pubblica</b>	681,3	714,1	687,8	693,8	713,1	714,1	789,1	767,8	783,4	787,2	793,4	774,7
<b>Flotta pubblica</b>	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
<b>MWh</b>	2.640	2.631	2.609	2.804	2.750	2.902	2.820	2.629	2.802	2.929	3.052	2.742

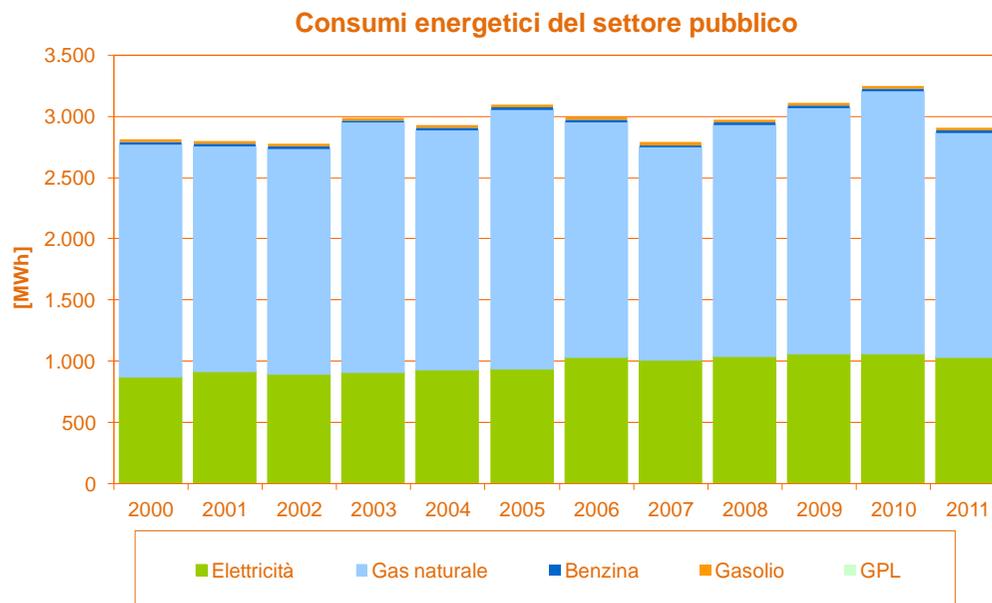


Figura 45 - I consumi energetici del settore pubblico

### Consumi energetici dell'illuminazione pubblica

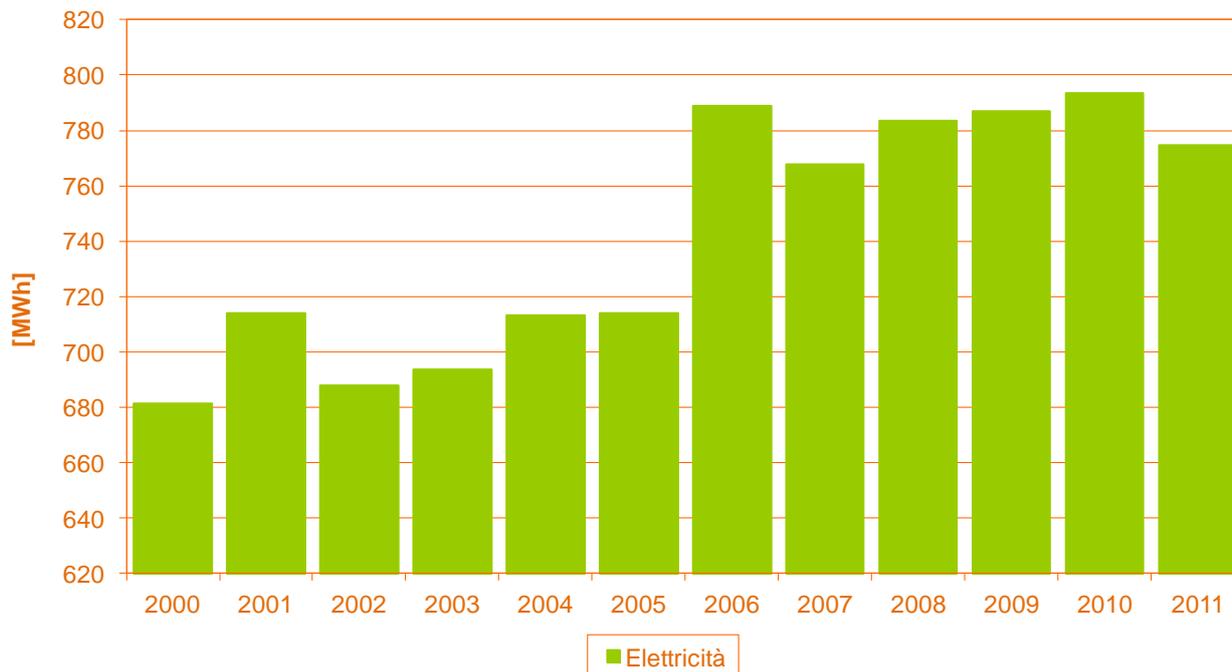


Figura 46 - I consumi di energia elettrica nell'illuminazione pubblica

### Consumi energetici degli edifici pubblici

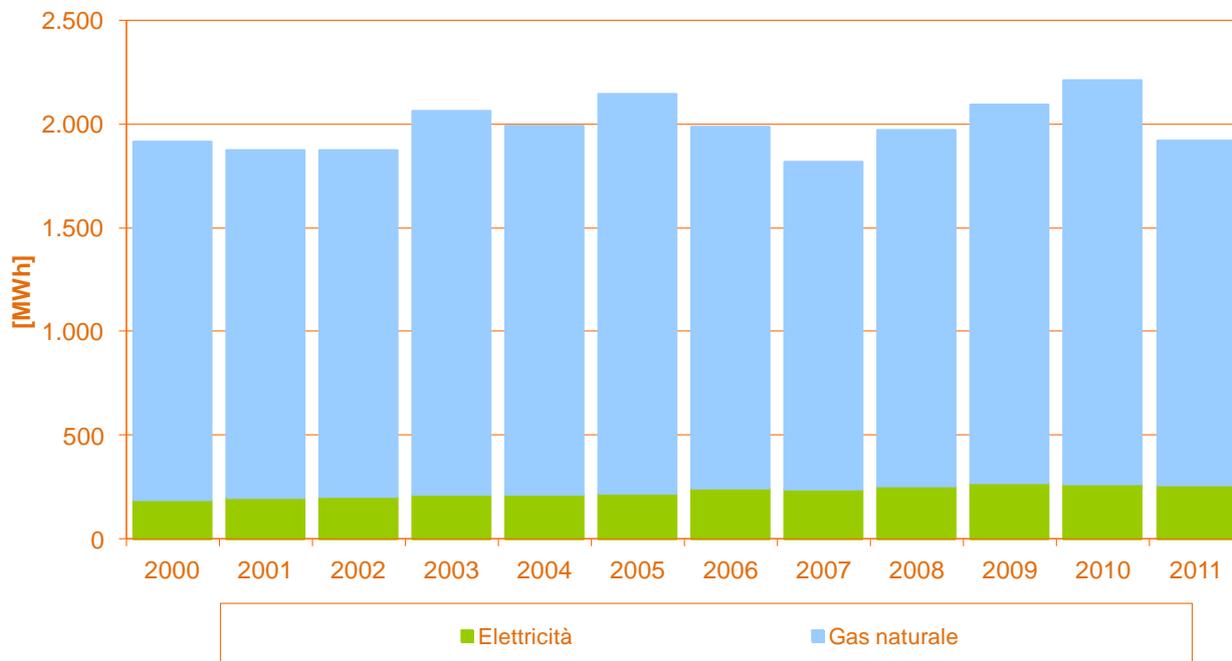


Figura 47 - I consumi energetici negli edifici pubblici

### Consumi energetici degli edifici pubblici (2000)

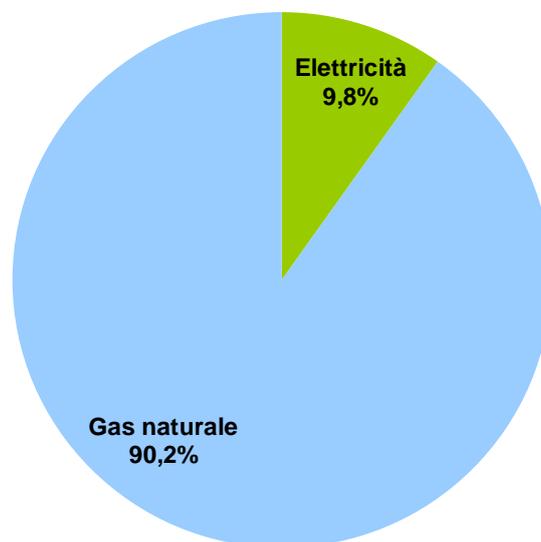


Figura 48 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore negli edifici pubblici (2000)

### Consumi energetici degli edifici pubblici (2011)

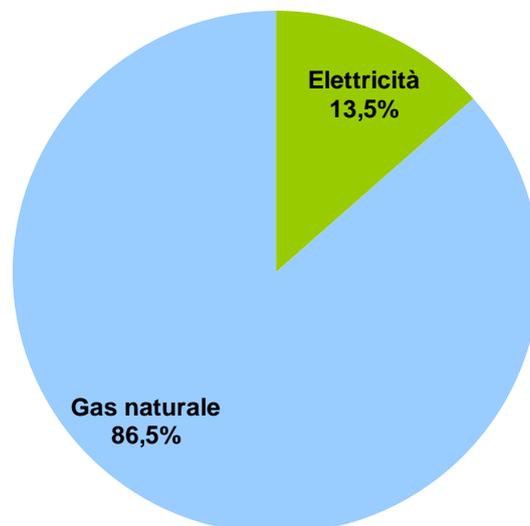


Figura 49 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore negli edifici pubblici (2011)

#### 4.4.4 I trasporti

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

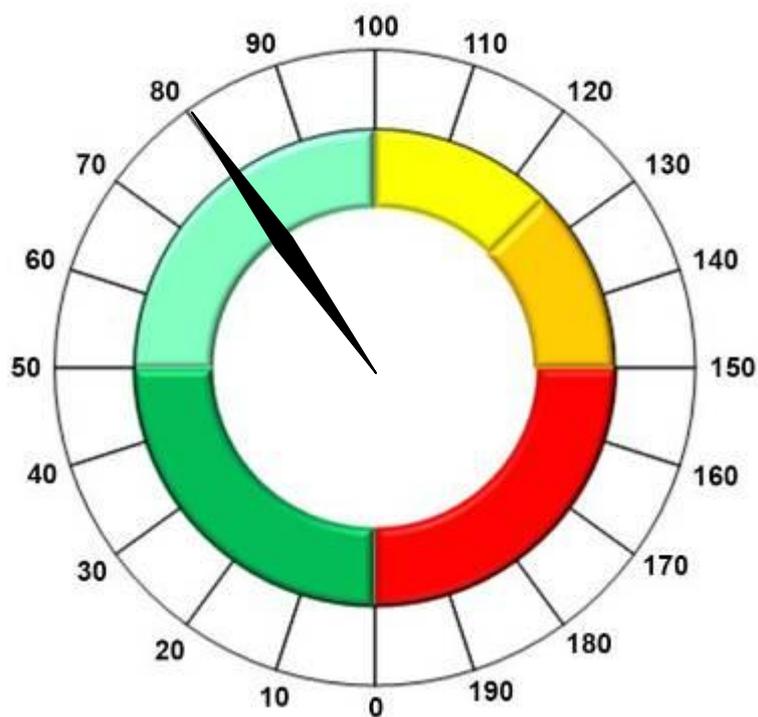


Figura 50- L'andamento dei consumi nel settore dei trasporti nel 2000 e nel 2011

#### Consumi energetici nel settore dei trasporti

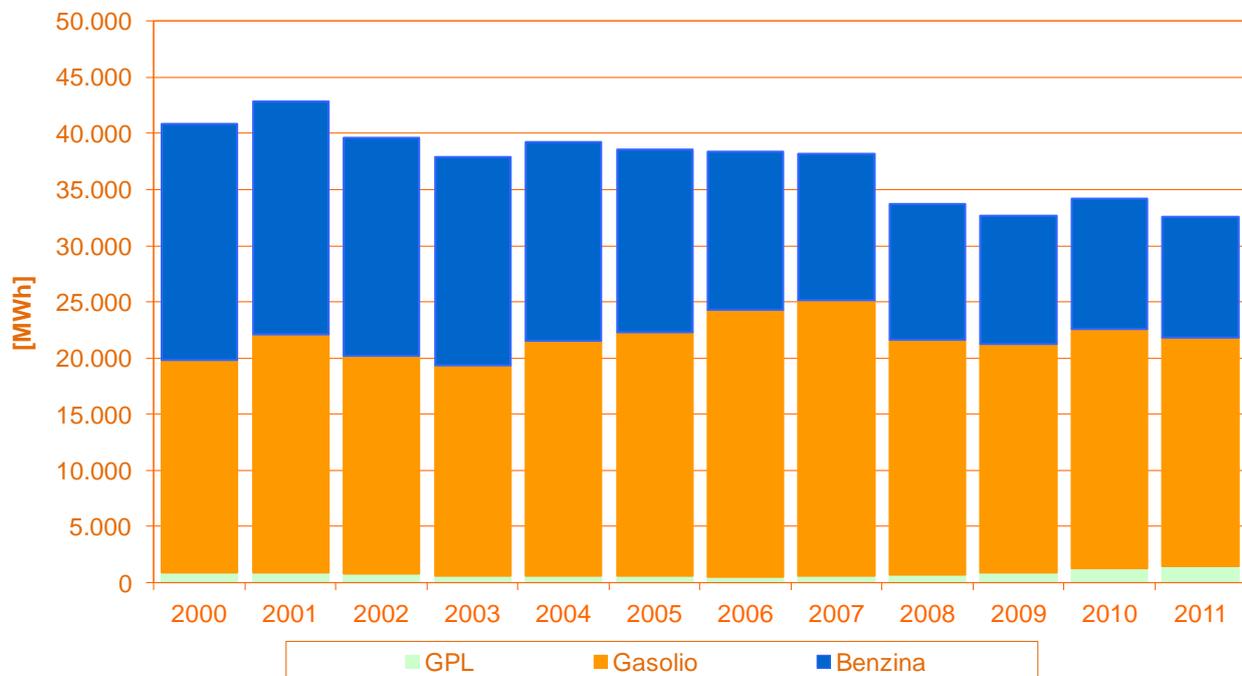


Figura 51 - I consumi di energia nel settore dei trasporti

### Consumi energetici nel settore dei trasporti (2000)

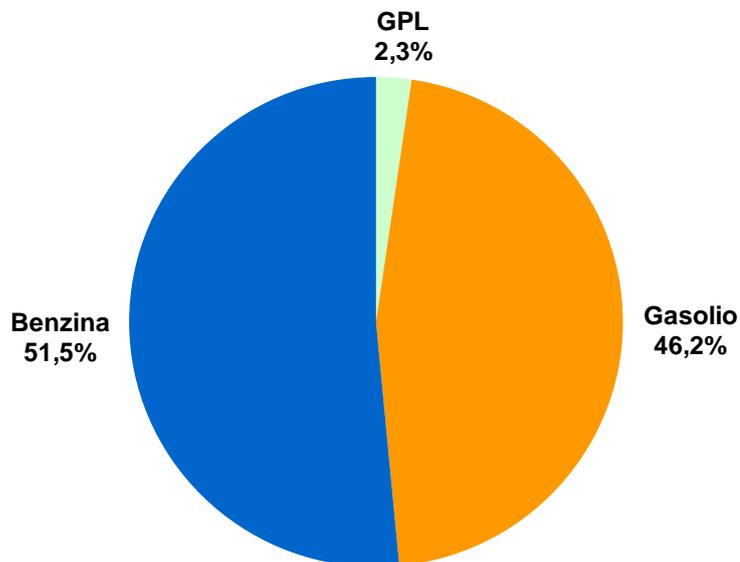


Figura 52 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti (2000)

### Consumi energetici nel settore dei trasporti (2011)

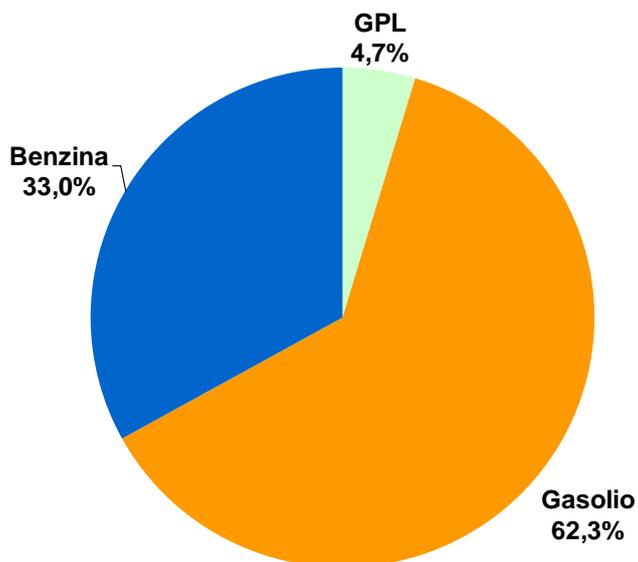


Figura 53 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti (2011)

#### 4.4.5 L'industria

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

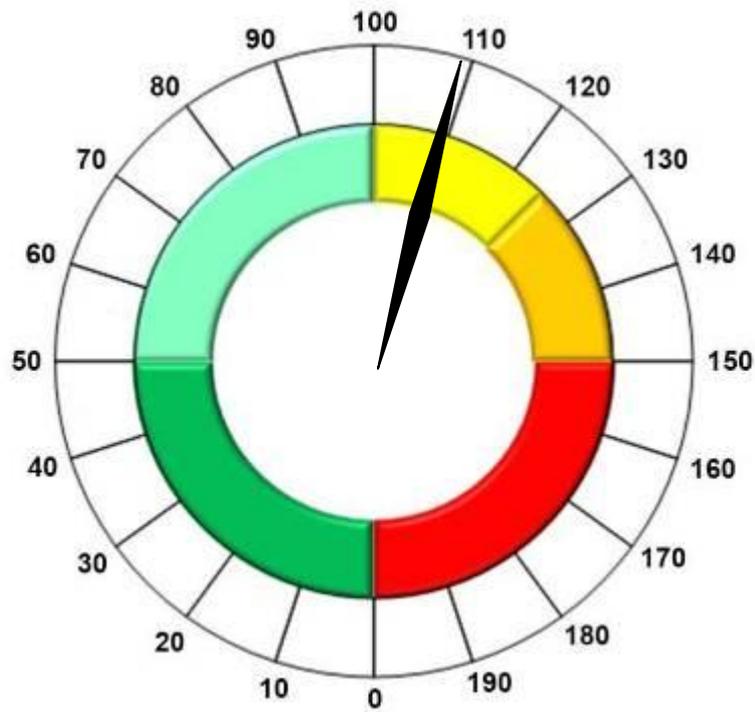


Figura 54- L'andamento dei consumi del settore industriale tra il 2000 ed il 2011

#### Consumi energetici nel settore industriale

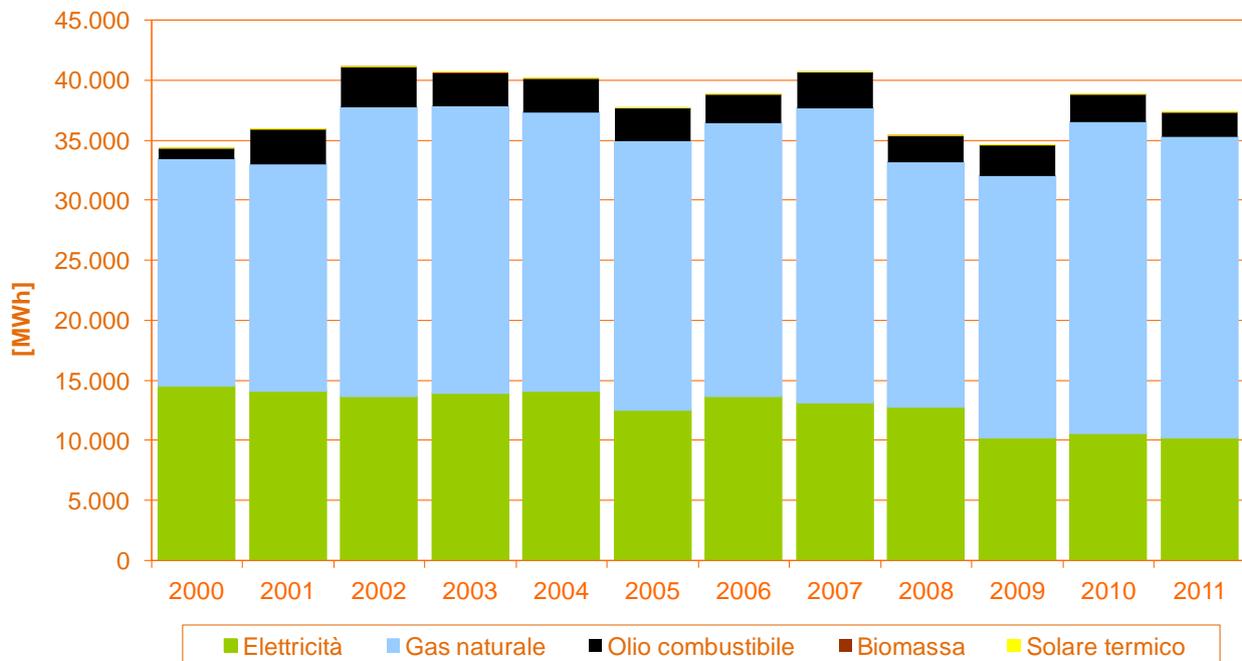


Figura 55 - I consumi energetici nel settore industriale

### Consumi energetici nel settore industriale (2000)

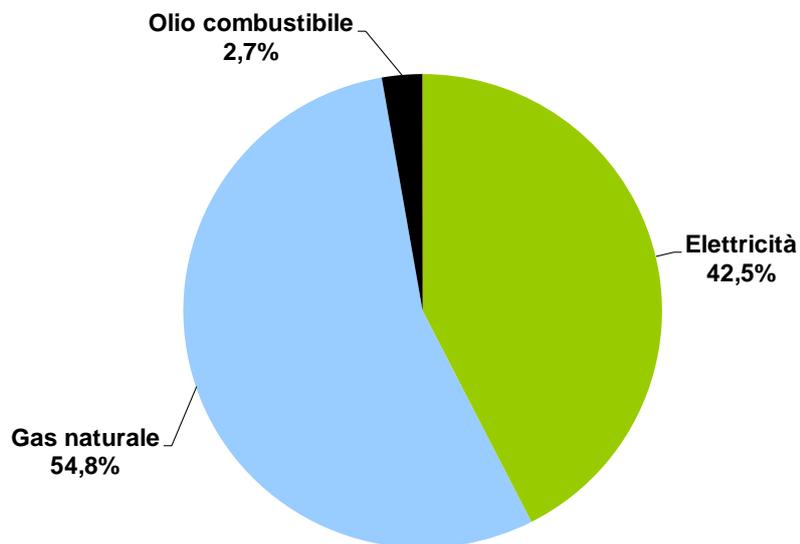


Figura 56 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore industriale (2000)

### Consumi energetici nel settore industriale (2011)

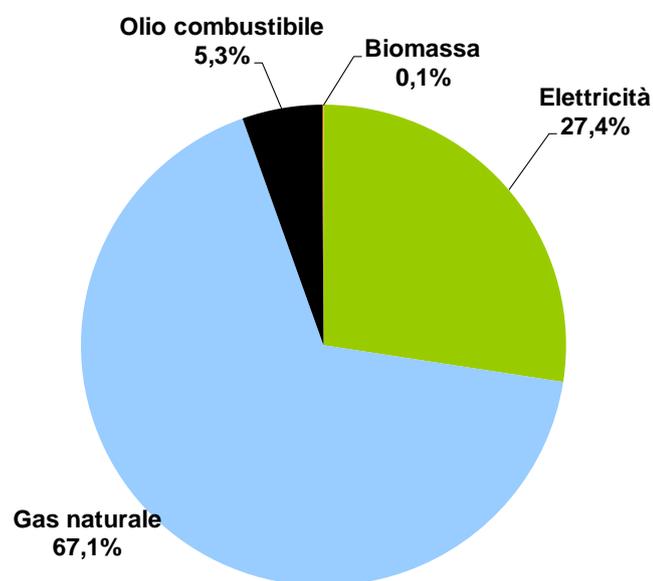


Figura 57 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore industriale (2011)

#### 4.4.6 L'agricoltura

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

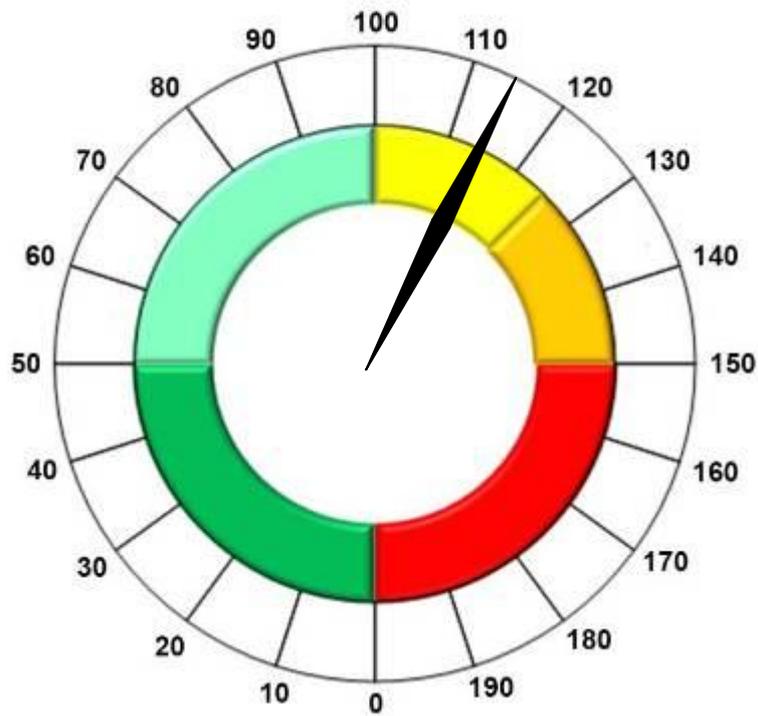


Figura 58- L'andamento dei consumi del settore agricolo tra il 2000 ed il 2011

#### Consumi energetici del settore agricolo

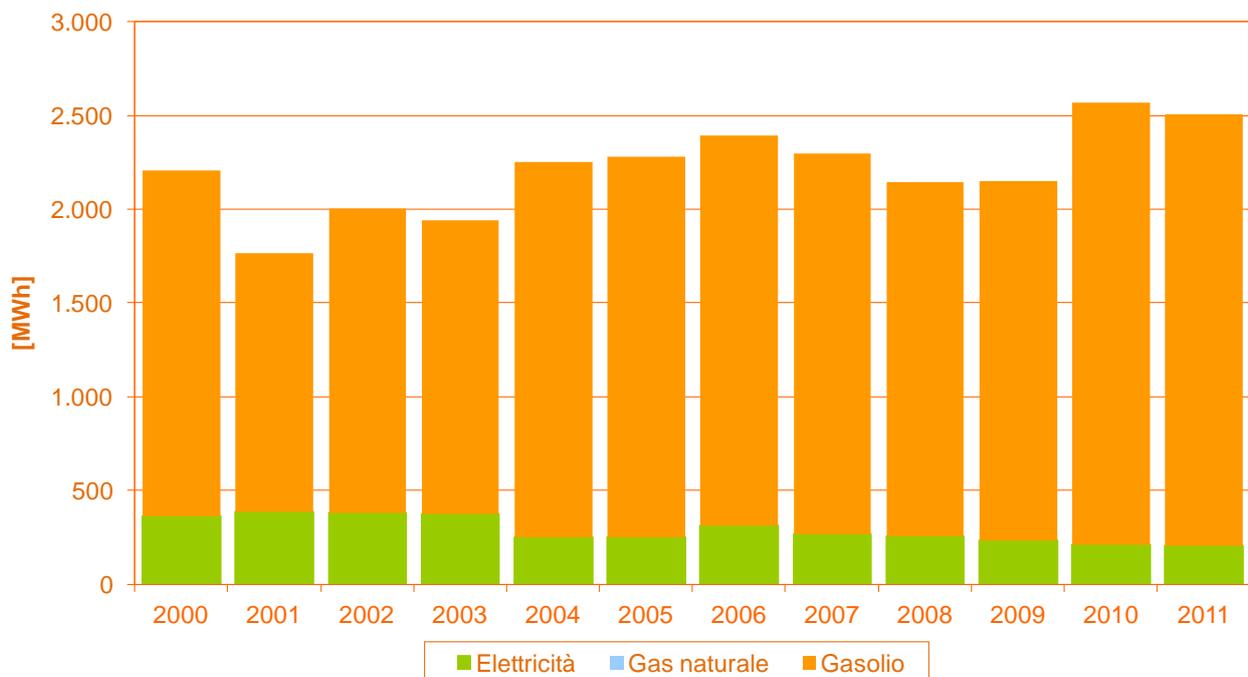


Figura 59 - I consumi energetici del settore agricolo

## Consumi energetici del settore agricolo (2000)

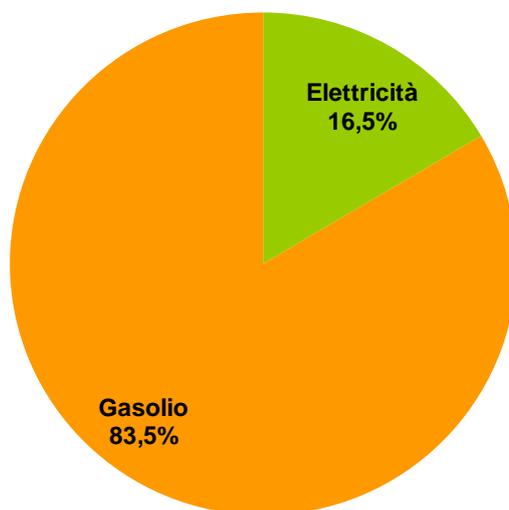


Figura 60 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore agricolo (2000)

## Consumi energetici del settore agricolo (2011)

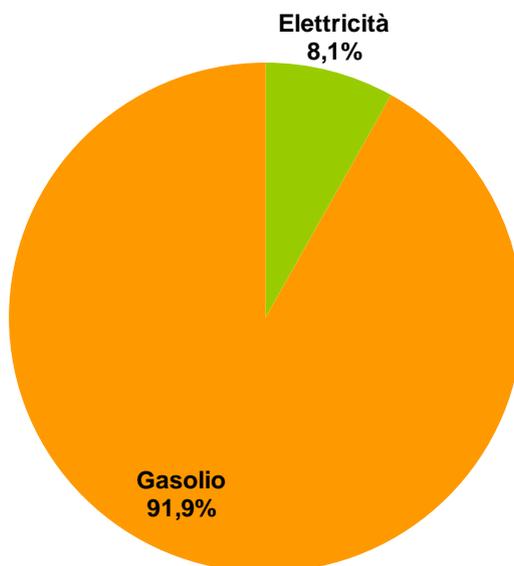


Figura 61 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore agricolo (2011)

## 4.5 La produzione locale di energia

Il Comune di Druento fa registrare una produzione locale di energia elettrica da fonte solare, attraverso l'uso di impianti fotovoltaici. Nel 2011 sono stati prodotti circa 1.100 MWh dagli impianti fotovoltaici, con una potenza totale installata pari a 1.168 kW. La produzione di energia elettrica da fonte solare è una dinamica assai recente, essendo stata praticamente nulla nel 2008.

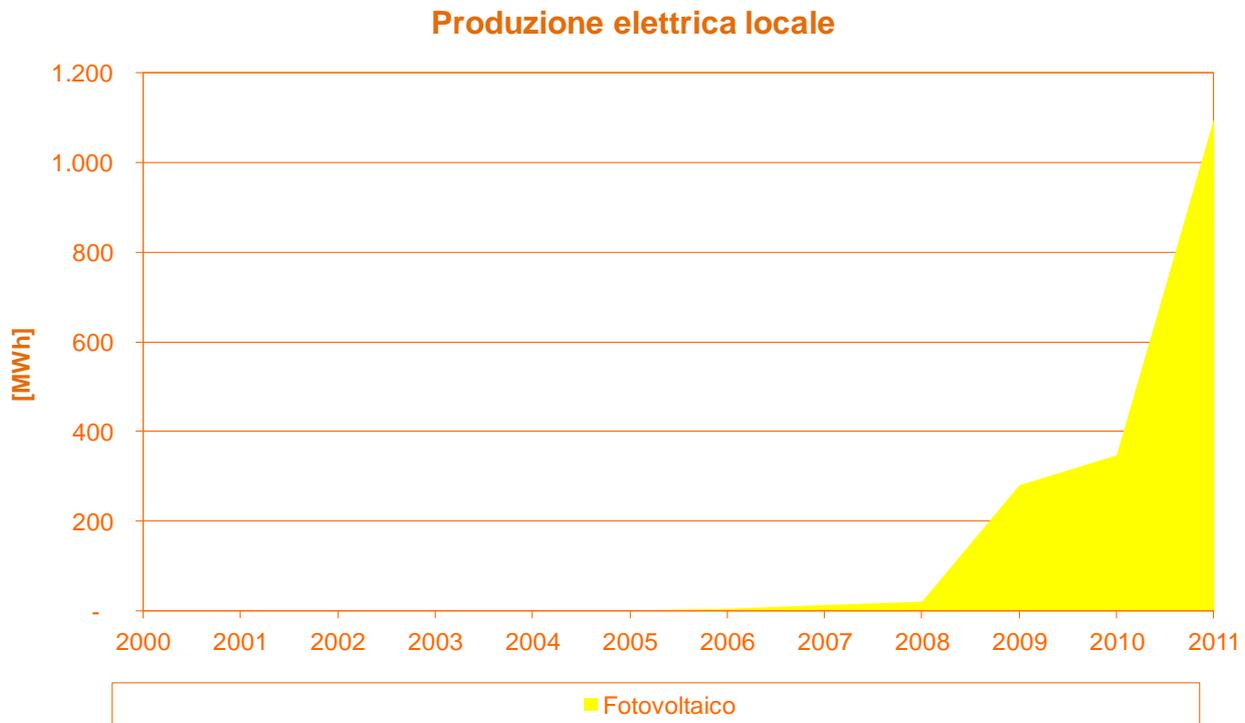


Figura 62 - La produzione locale di energia elettrica

## 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 9 - 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 10 - 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	0,478	0,477	0,464

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

Tabella 11 - 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
Settore pubblico	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8
Settore terziario	2,75	2,78	2,82	2,81	2,54	2,40	3,25	3,16	3,66	4,31	5,72	5,9
Settore residenziale	17,09	17,70	17,12	16,85	16,13	15,70	14,72	13,82	14,41	12,56	15,80	14,4
Settore industriale	11,11	11,45	12,43	12,36	12,31	11,37	11,89	12,15	10,91	10,02	10,94	10,378
Settore agricolo	0,67	0,56	0,62	0,60	0,66	0,66	0,71	0,67	0,63	0,62	0,73	0,71
Settore dei trasporti privati	10,49	11,04	10,20	9,77	10,14	9,99	9,98	9,95	8,77	8,48	8,86	8,4
k ton CO <sub>2</sub>	42,9	44,3	44,0	43,2	42,6	41,0	41,4	40,6	39,2	36,9	43,0	40,7
ton CO <sub>2</sub>	42.895	44.320	43.971	43.210	42.597	40.975	41.404	40.578	39.234	36.888	42.969	40.743

In termini di emissioni di gas di serra (considerando anche il contributo del settore industriale e del settore agricolo), complessivamente il comune di Druento, nel 2011, ha emesso 40,7 kt di CO<sub>2</sub>. Rispetto al 2000 (42,9 kt di CO<sub>2</sub> emessa), primo anno disponibile della serie storica, il calo è stato pari al 5%.

Come emerge dalla Figura 63, il settore che incide maggiormente nella produzione di emissioni di anidride carbonica, nel 2011, è quello residenziale (14,4 kt di CO<sub>2</sub> emessa, pari a circa il 35% delle emissioni complessive), seguito dal settore industriale (10,4 kt di CO<sub>2</sub> emessa nel 2011, pari al 25%), dal settore dei trasporti (8,4 kt di CO<sub>2</sub> emessa nel 2011, pari al 21%) e dal settore terziario (5,9 kt di CO<sub>2</sub>, pari al 15%). Il settore pubblico rappresenta circa il 2% delle emissioni complessive del Comune nel 2011.

In termini evolutivi, si osserva come il settore pubblico, il settore terziario e l'agricoltura facciano registrare una tendenza alla crescita delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Viceversa, il settore residenziale, il settore dei trasporti ed il settore industriale, riducono progressivamente il loro contributo. Questo fenomeno è particolarmente evidente per il settore dei trasporti (-20%).

Il vettore energetico che maggiormente contribuisce alla produzione di CO<sub>2</sub> è il gas naturale, che nel 2011, rappresentava circa il 41% delle emissioni totali (Figura 68). L'energia elettrica ed il gasolio rappresentano rispettivamente il secondo ed il terzo vettore per produzione annua di anidride carbonica, con il 33% delle emissioni totali nel 2011 il primo ed il 15% il secondo. Anche la benzina incide in modo significativo sul bilancio complessivo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, con un contributo in termini percentuali pari al 7% 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 il gas naturale che cresce in termini percentuali del 4%.

La Figura 69 mette in evidenza il trend di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> assolute (-4,7%) e delle emissioni pro capite dal 2000 al 2011 (-6,3%), escluso il settore industriale ed il settore agricolo. Le emissioni assolute fanno registrare un picco massimo nel 2001 (32,3 kt di CO<sub>2</sub>) ed un minimo nel 2009 (26,2 kt di CO<sub>2</sub>).

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

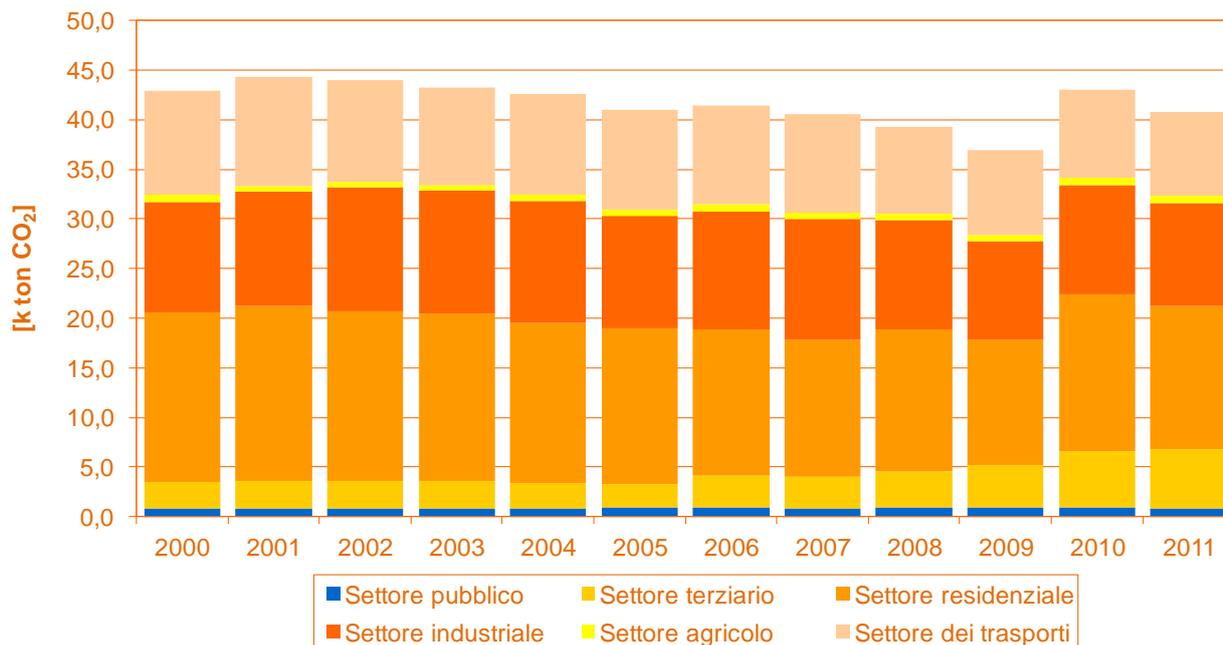


Figura 63 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore

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

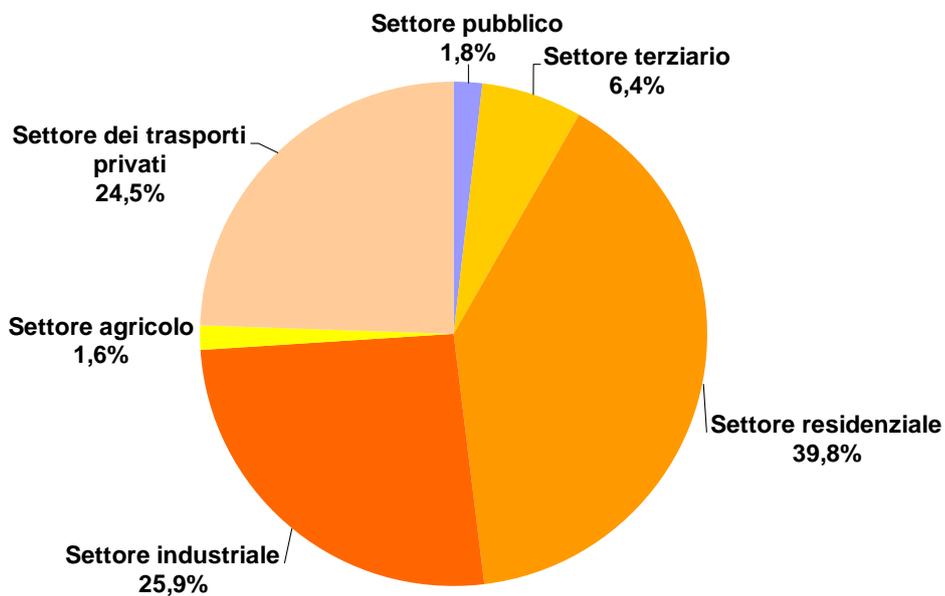


Figura 64 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore nel 2000

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

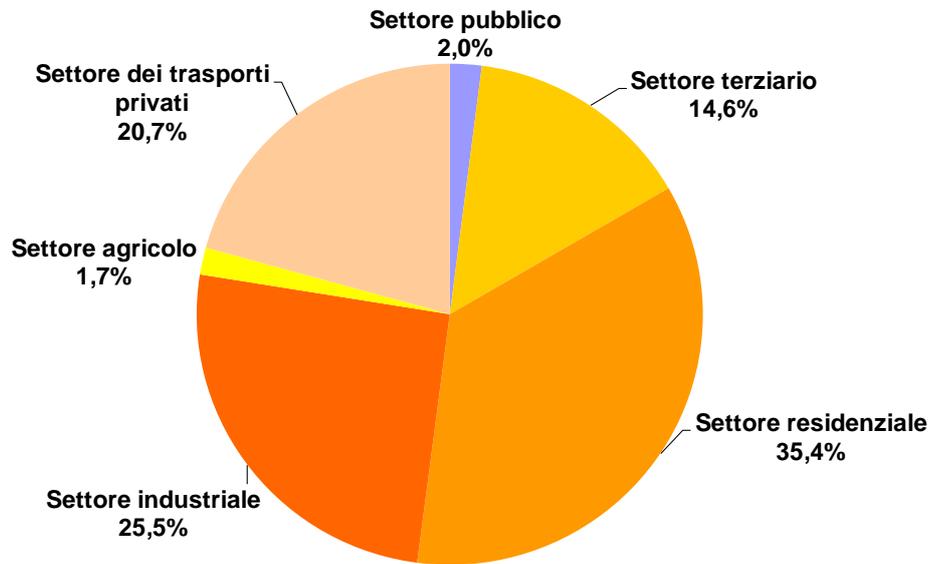


Figura 65 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per settore nel 2011

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

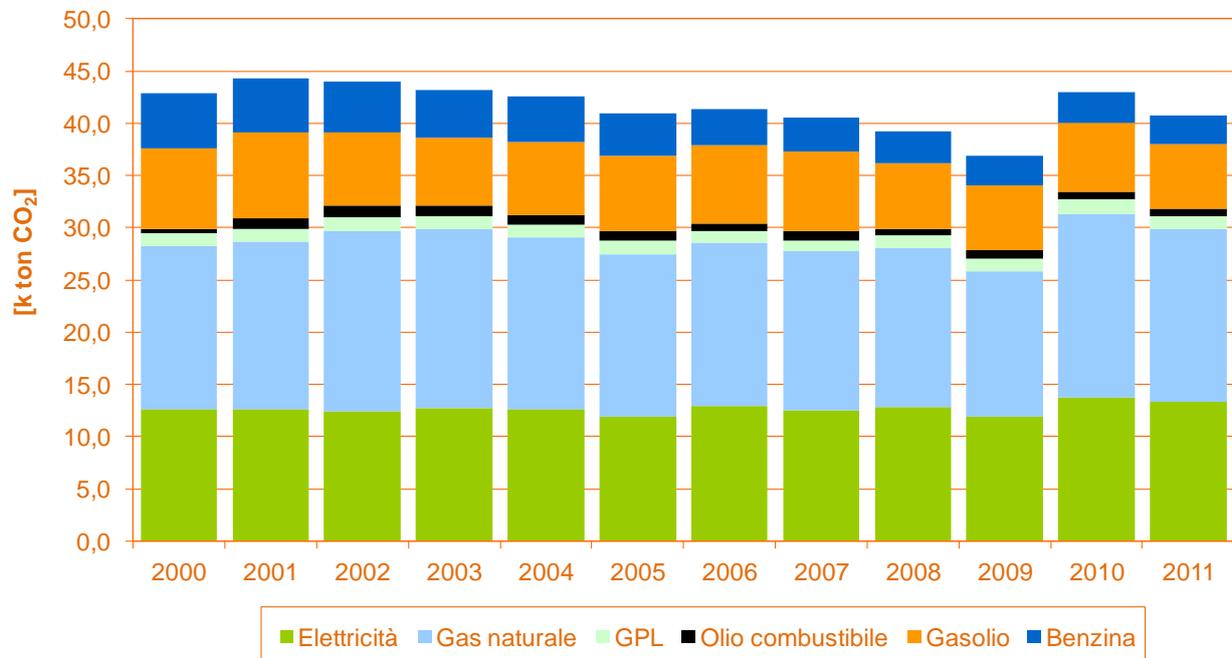


Figura 66 - Le emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore

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

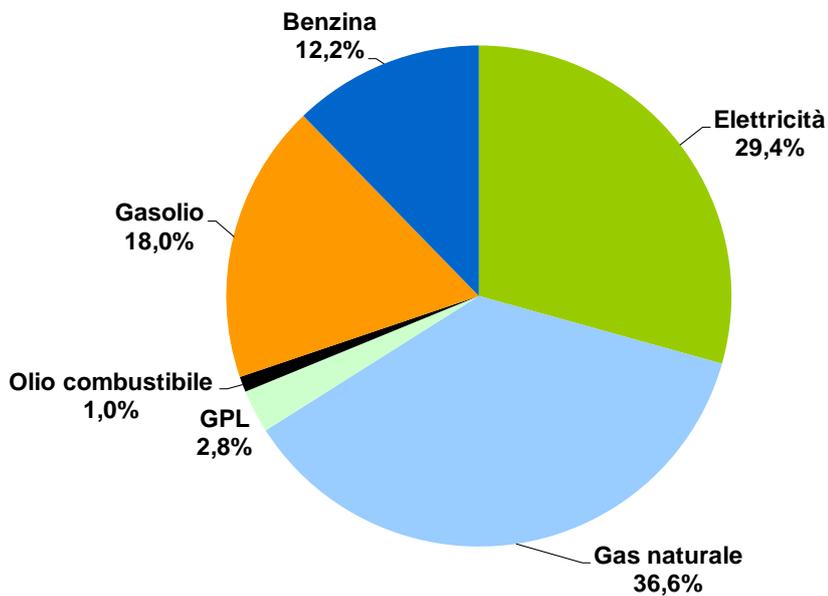


Figura 67 - Il contributo % dei vettori alle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2000

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

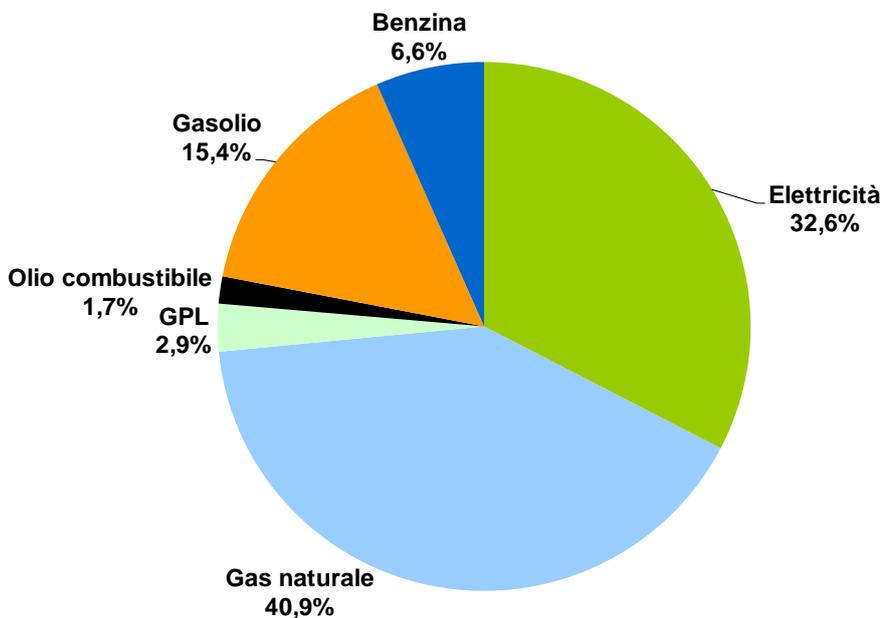


Figura 68 - Il contributo % dei vettori alle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2011

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

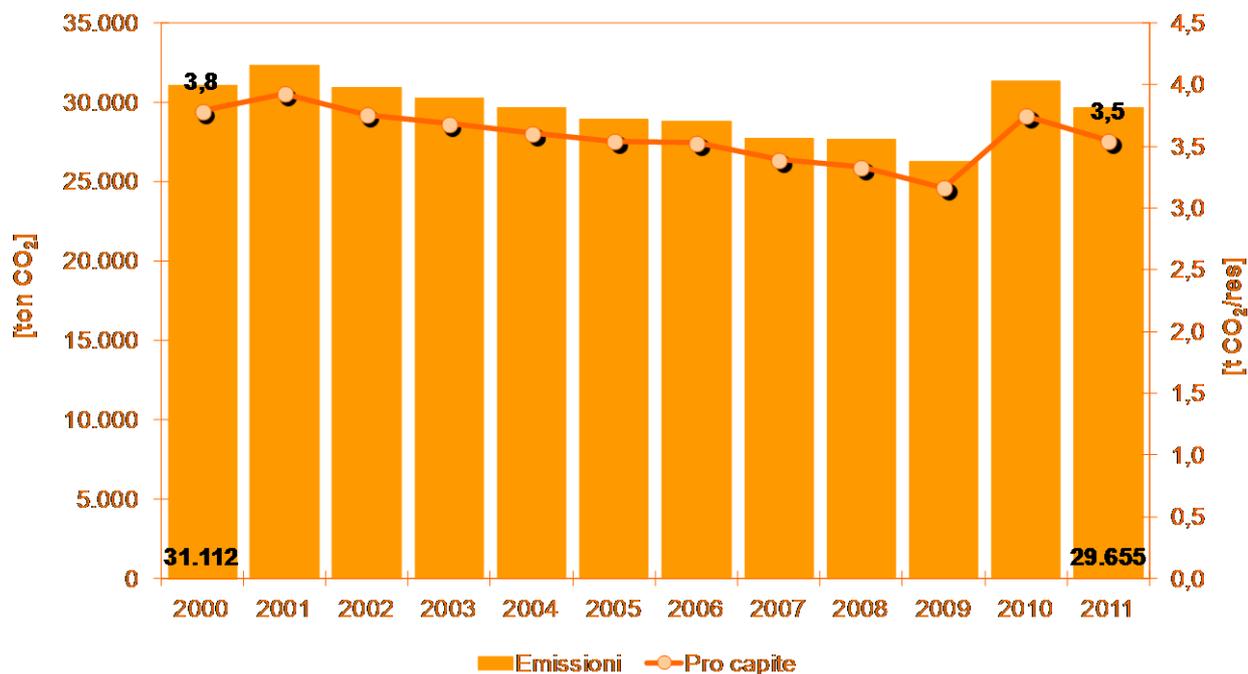


Figura 69 - L'evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (industria ed agricoltura esclusi)

## Emissioni pro capite per settore

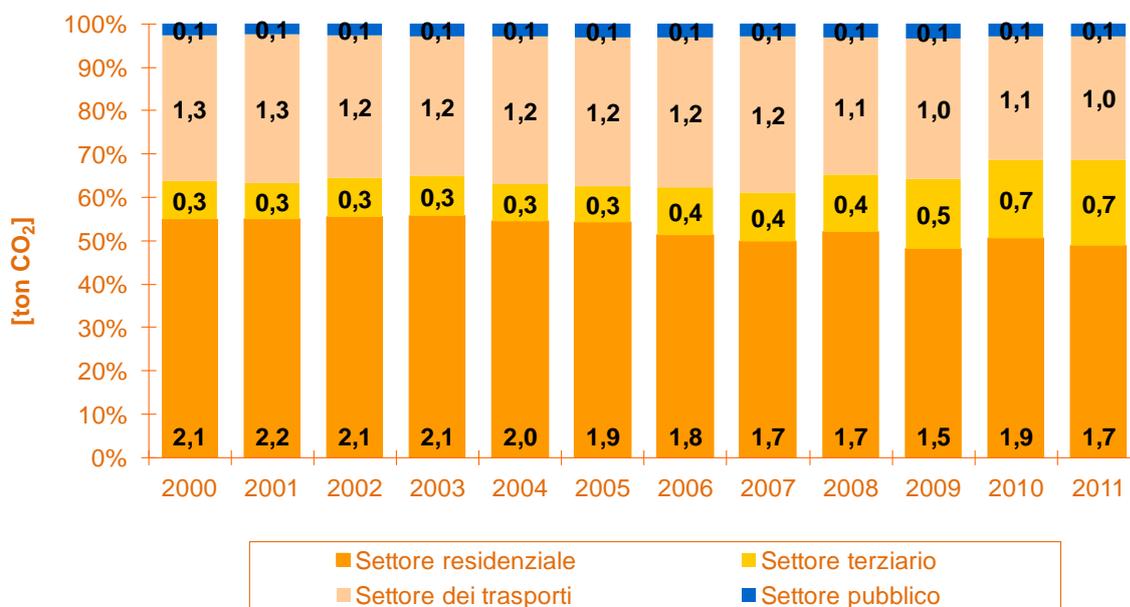


Figura 70 - L'evoluzione delle emissioni procapite per settore

## 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 Druento 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 Druento, 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. Per il Comune di Druento 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)

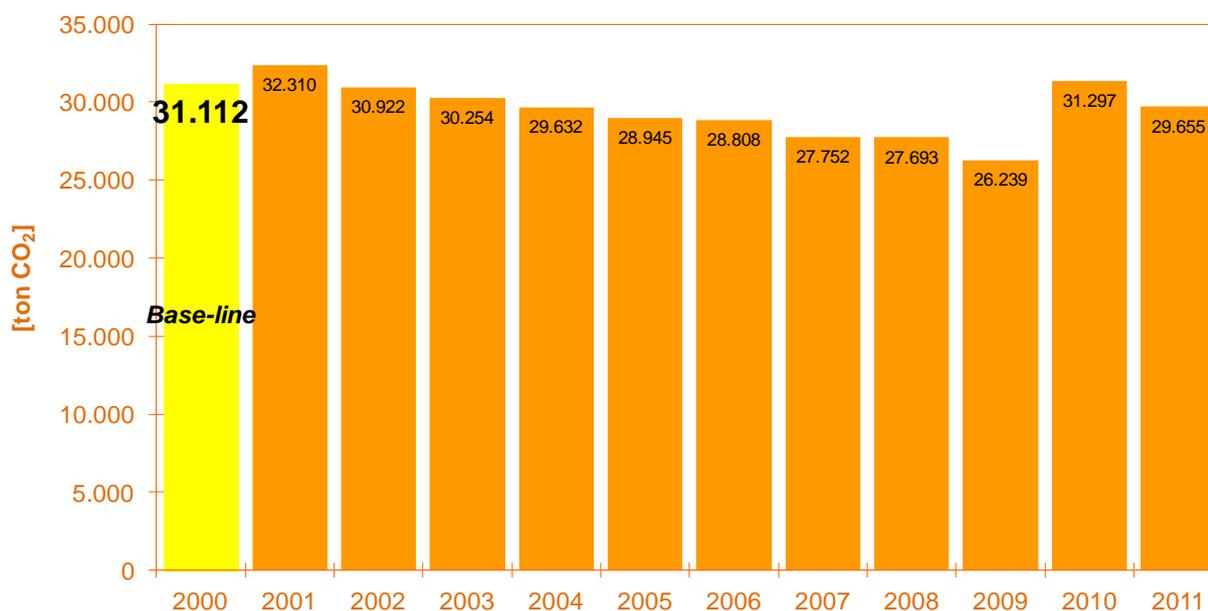


Figura 71 - Evoluzione delle emissioni assolute di CO<sub>2</sub> (industria e agricoltura escluse)

Si registra un calo pari al 4,7% rispetto al primo anno della serie storica. Stando ai dati elaborati, nel 2000 le emissioni di CO<sub>2</sub> complessive attribuibili al territorio comunale di Druento sono state pari a **31.112 tonnellate**, che su base pro capite corrispondono a circa **3,8 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 residenziale ed al settore dei trasporti, che contribuiscono rispettivamente con 55% ed il 34% alle emissioni totali. Importante anche la quota del settore

terziario che contribuisce per il 9% del totale. Marginale, viceversa, il contributo del settore pubblico (2,5%).

Da tale analisi emerge chiaramente come l'amministrazione comunale di Druento, 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%.

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

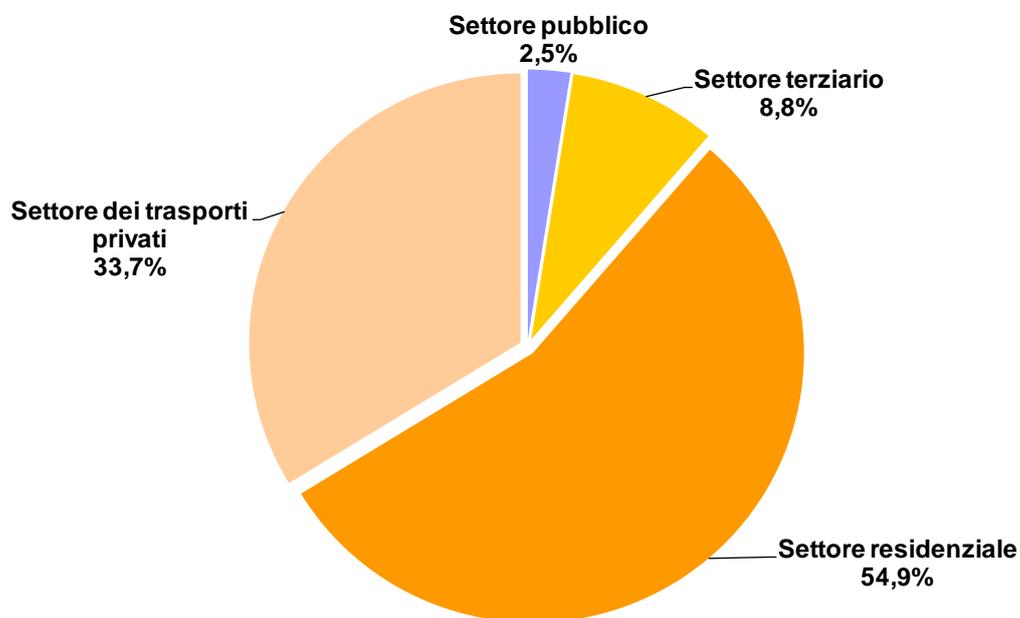


Figura 72 – La ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per settore d'attività nell'anno base (2000)

Avendo definito l'anno di *Baseline*, la riduzione minima da raggiungere per rispettare gli obiettivi imposti dalla Commissione è pari a 6.222 ton CO<sub>2</sub>, pari al 20% delle emissioni evidenziate nella *Baseline*.

Tabella 12 – La riduzione minima delle emissioni di CO<sub>2</sub> attesa al 2020

<b>Emissioni 2000 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>31.112</b>
<b>Emissioni 2000 (ton CO<sub>2</sub> pro capite)</b>	<b>3,79</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>29.655</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO<sub>2</sub> pro capite)</b>	<b>3,55</b>
<b>Ob.minimo 2020 (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>24.889</b>
<b>Ob.minimo 2020 pro capite (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>3,03</b>
<b>Rid.minima 2012-2020 (t CO<sub>2</sub>)</b>	4.766
<b>Rid.minima 2012-2020 pro capite (ton CO<sub>2</sub>)</b>	0,52
<b>Var.minima 2000-2020 (%)</b>	-20,0%
<b>Var.minima 2012-2020 pro capite (%)</b>	-14,6%
<b>Var.minima 2012-2020 (%)</b>	-16,1%

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>

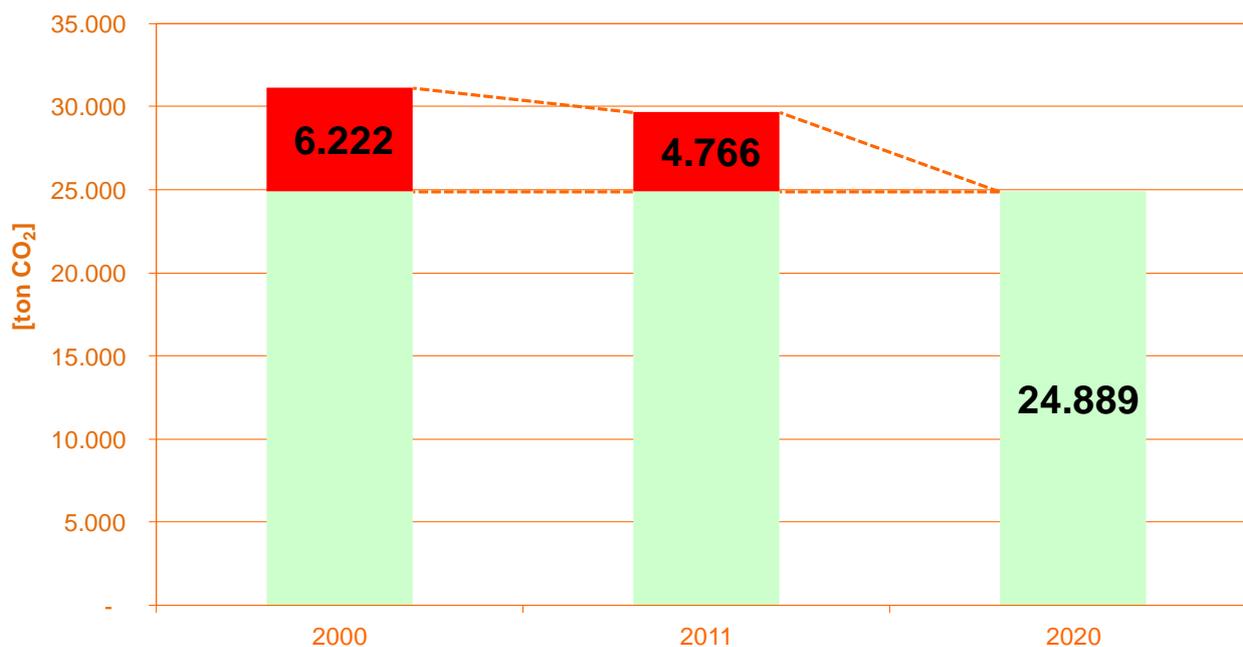


Figura 73 – La riduzione minima delle emissioni di CO<sub>2</sub> attesa al 2020

## 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	188	0	1.899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.087
Edifici, attr./impianti terziari	2.422	0	5.459	1.141	600	0	0	0	0	0	0	73	0	3	0	9.697
Edifici residenziali	7.817	0	51.597	7.062	3.711	590	0	0	0	0	0	4.614	0	20	0	75.410
Illuminazione pubblica comunale	681	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	681
<b>Subtotale</b>	<b>11.108</b>	<b>0</b>	<b>58.955</b>	<b>8.203</b>	<b>4.310</b>	<b>590</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.687</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>87.875</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	24	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	43
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	18.872	944	0	0	0	21.045	0	0	0	0	0	0	40.860
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.896</b>	<b>944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21.064</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40.903</b>
<b>TOTALE</b>	<b>11.108</b>	<b>0</b>	<b>58.955</b>	<b>27.099</b>	<b>5.254</b>	<b>590</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21.064</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.687</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>128.779</b>

Figura 74 – 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	91	0	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	474
Edifici, attr./impianti terziari	1.170	0	1.103	305	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.713
Edifici residenziali	3.776	0	10.423	1.885	842	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.090
Illuminazione pubblica comunale	329	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	329
<b>Subtotale</b>	<b>5.365</b>	<b>0</b>	<b>11.909</b>	<b>2.190</b>	<b>978</b>	<b>165</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>20.607</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	11
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	5.039	214	0	0	0	5.240	0	0	0	0	0	0	10.493
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.045</b>	<b>214</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.245</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.504</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5.365</b>	<b>0</b>	<b>11.909</b>	<b>7.235</b>	<b>1.193</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.245</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31.112</b>

Figura 75 – 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	259	0	1.830	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.089
Edifici, attr./impianti terziari	8.567	0	8.717	136	601	0	0	0	0	0	0	113	0	23	0	18.157
Edifici residenziali	8.565	0	46.786	701	3.096	434	0	0	0	0	0	10.280	0	229	0	70.090
Illuminazione pubblica comunale	775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	775
<b>Subtotale</b>	<b>18.166</b>	<b>0</b>	<b>57.333</b>	<b>837</b>	<b>3.696</b>	<b>434</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.393</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>91.111</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	24	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	43
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	20.289	1.518	0	0	0	10.764	0	0	0	0	0	0	32.571
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20.313</b>	<b>1.518</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32.614</b>
<b>TOTALE</b>	<b>18.166</b>	<b>0</b>	<b>57.333</b>	<b>21.150</b>	<b>5.215</b>	<b>434</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.393</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>123.725</b>

Figura 76 – 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	120	0	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	490
Edifici, attr./impianti terziari	3.979	0	1.761	36	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.913
Edifici residenziali	3.978	0	9.451	187	703	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.440
Illuminazione pubblica comunale	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
<b>Subtotale</b>	<b>8.437</b>	<b>0</b>	<b>11.581</b>	<b>224</b>	<b>839</b>	<b>121</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>21.202</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Flotta comunale	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	11
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	5.417	345	0	0	0	2.680	0	0	0	0	0	0	8.442
<b>Subtotale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.424</b>	<b>345</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.685</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.453</b>
<b>TOTALE</b>	<b>8.437</b>	<b>0</b>	<b>11.581</b>	<b>5.647</b>	<b>1.184</b>	<b>121</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.685</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29.655</b>

Figura 77 – 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 decremento delle emissioni durante la serie storica; 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 Druento 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 Druento 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 Druento avrà una popolazione prossima agli 8.548 abitanti, circa 200 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 78 e della Figura 79 si nota, in entrambi i casi, un incremento dei consumi dal 2011 al 2020, a causa della leggera crescita della popolazione residente prevista, che corrisponde ad un incremento delle volumetrie edilizie e di conseguenza dei fabbisogni energetici. Tuttavia, a differenza della voce energia termica, che, nel decennio precedente 2000-2010, subiva un calo dei consumi, per l'energia elettrica l'incremento è costante, fin dall'inizio della serie storica. Questo differente comportamento può essere spiegato probabilmente con un tendenziale incremento nel numero di apparecchi elettrici utilizzati nelle abitazione (soprattutto per la climatizzazione estiva), che non è stato compensato dalla maggiore efficienza dei prodotti (dinamica più recente, legata in particolare all'etichetta energetica).

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

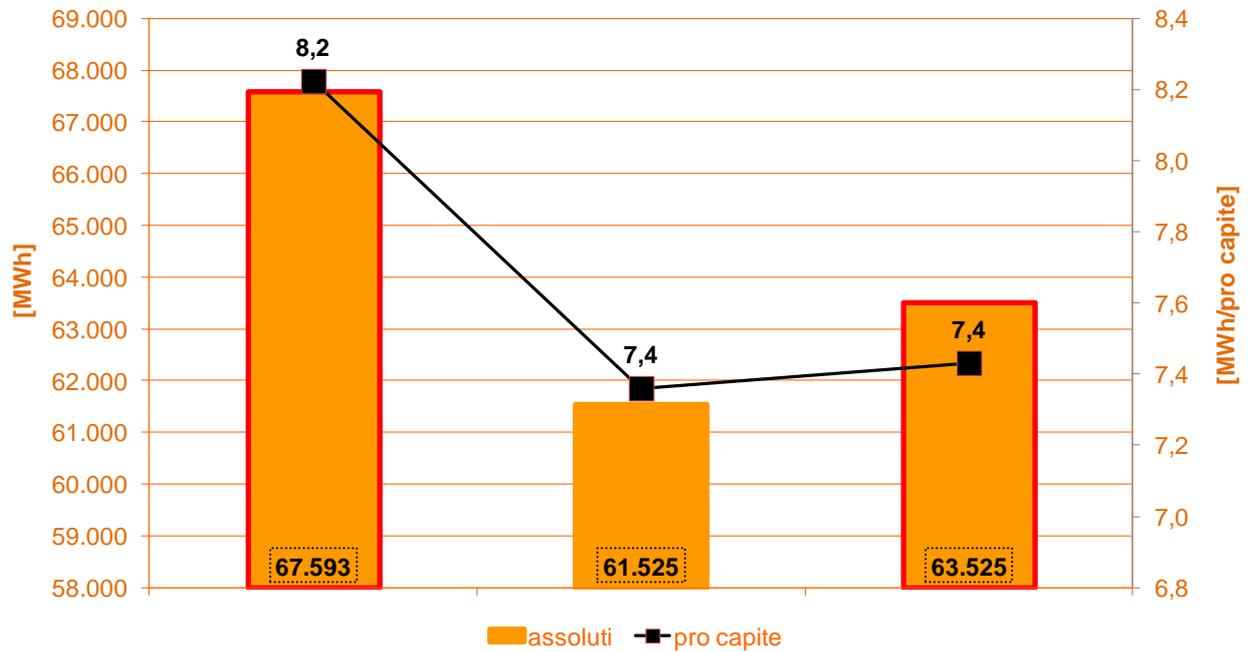


Figura 78 - L'evoluzione dei consumi di energia termica negli edifici residenziali (scenario Business as usual)

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

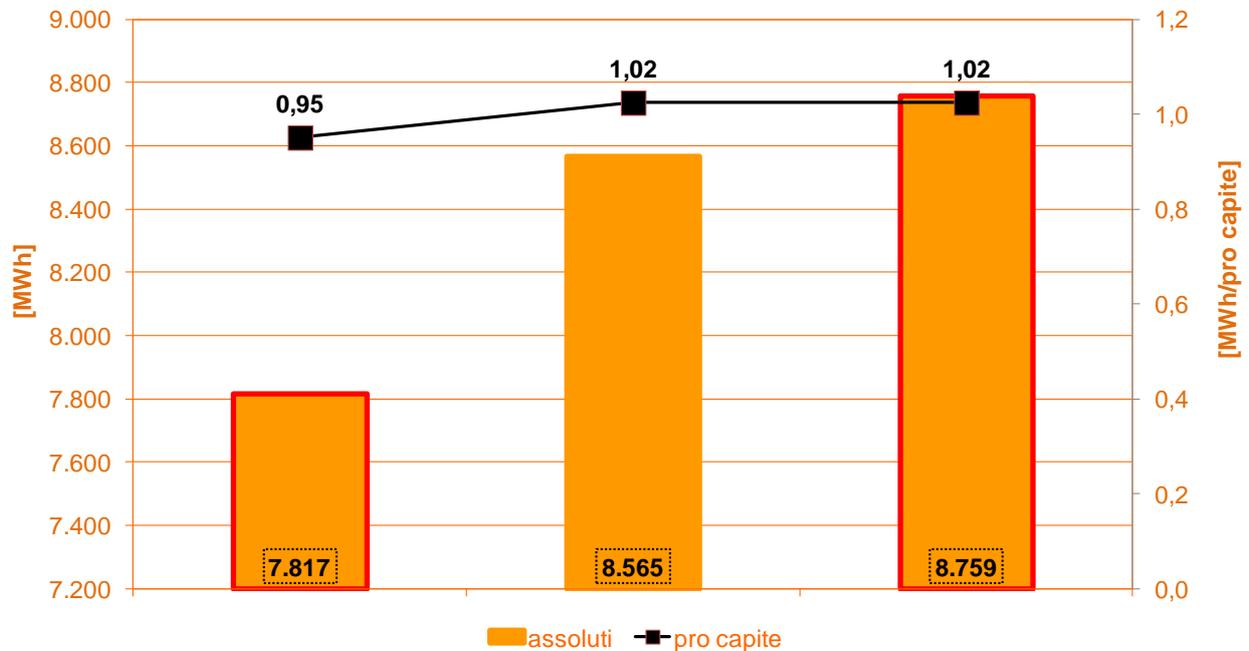


Figura 79 - L'evoluzione dei consumi di energia elettrica negli edifici residenziali (scenario Business as usual)

## 8.2.2 Il settore terziario

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

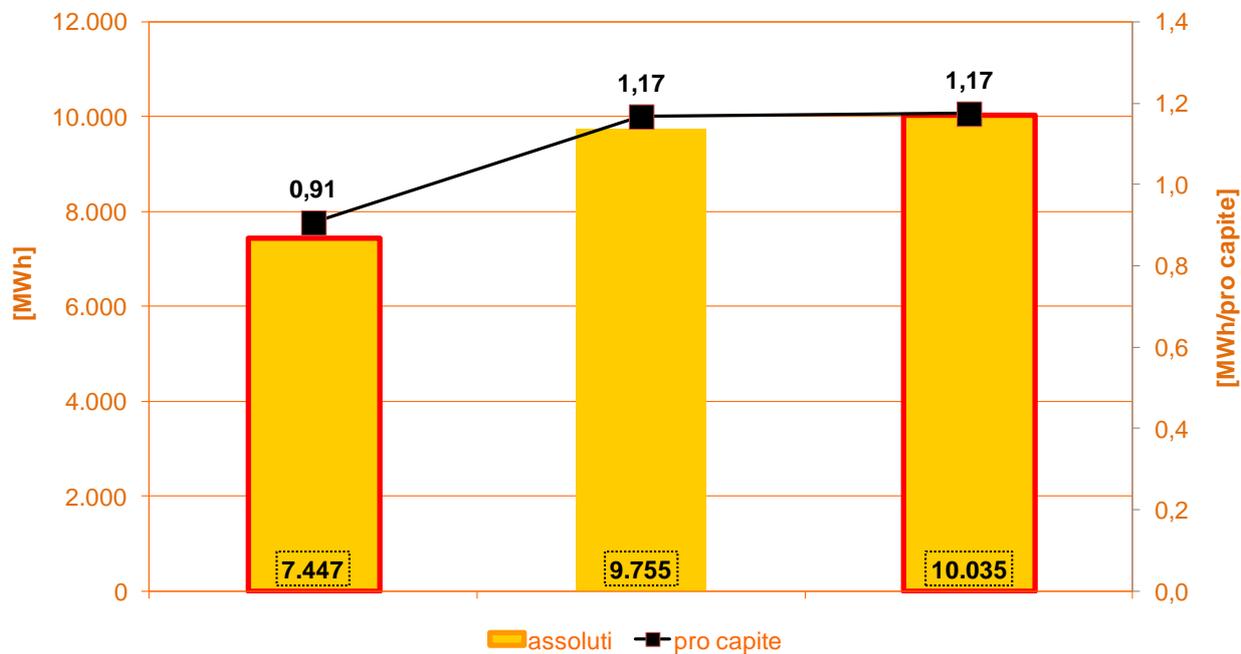


Figura 80 - L'evoluzione dei consumi di energia termica negli edifici terziari (scenario Business as usual)

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

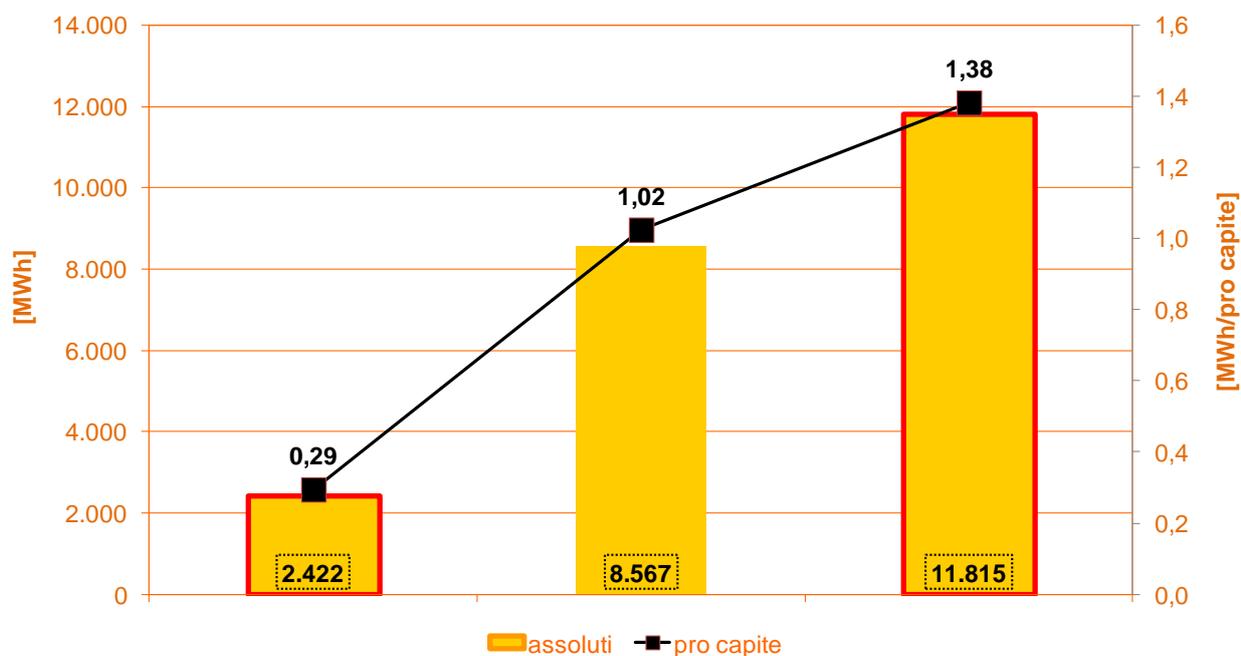


Figura 81 - L'evoluzione dei consumi di energia elettrica negli edifici terziari (scenario Business as usual)

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 aumento dei consumi 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. In questo caso tuttavia, la crescita dei consumi elettrici è molto più marcata rispetto ai consumi termici. L'uso di nuovi apparecchi elettrici è, infatti, nel caso del settore terziario, un fenomeno molto rilevante.

### 8.2.3 Il settore dei trasporti

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

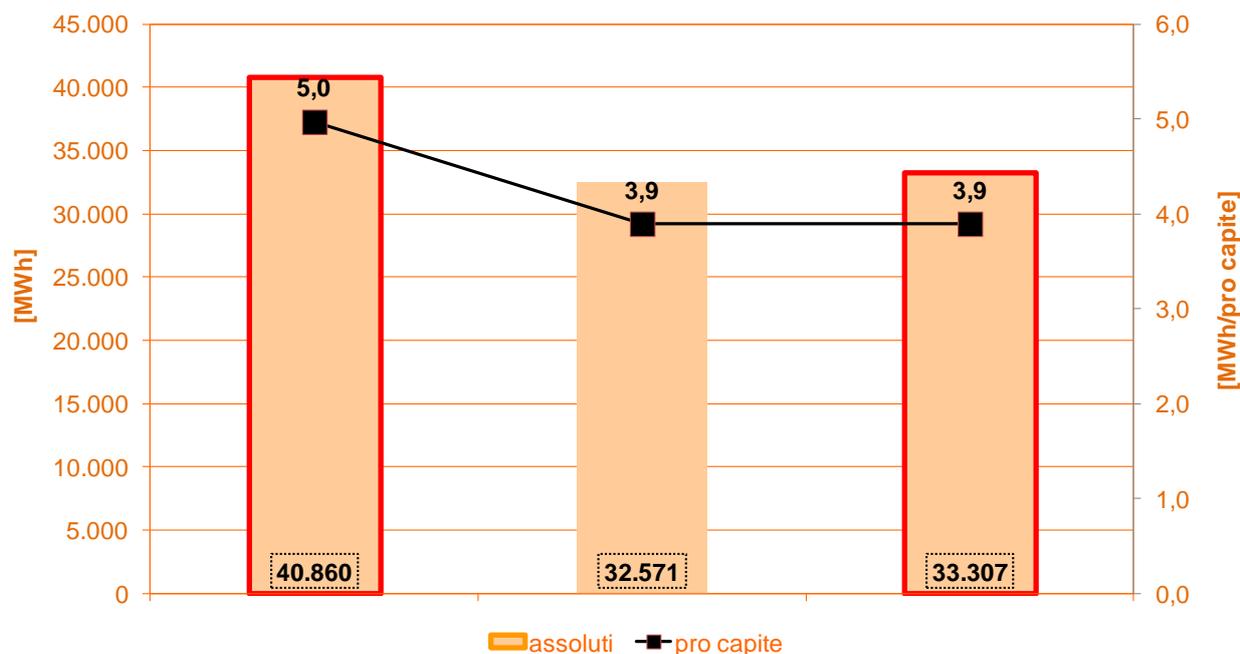


Figura 82- L'evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Business as usual)

L'evoluzione dei consumi al 2020 per il settore dei trasporti rappresentata nella Figura 82 mette in evidenza un trend di incremento dopo il 2011, che dipende sostanzialmente dall'incremento di veicoli circolanti nel territorio comunale di Druento. Questo incremento dipende a sua volta dalle previsioni insediative, che, come descritto in precedenza, quantificano la popolazione al 2020 in 200 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"

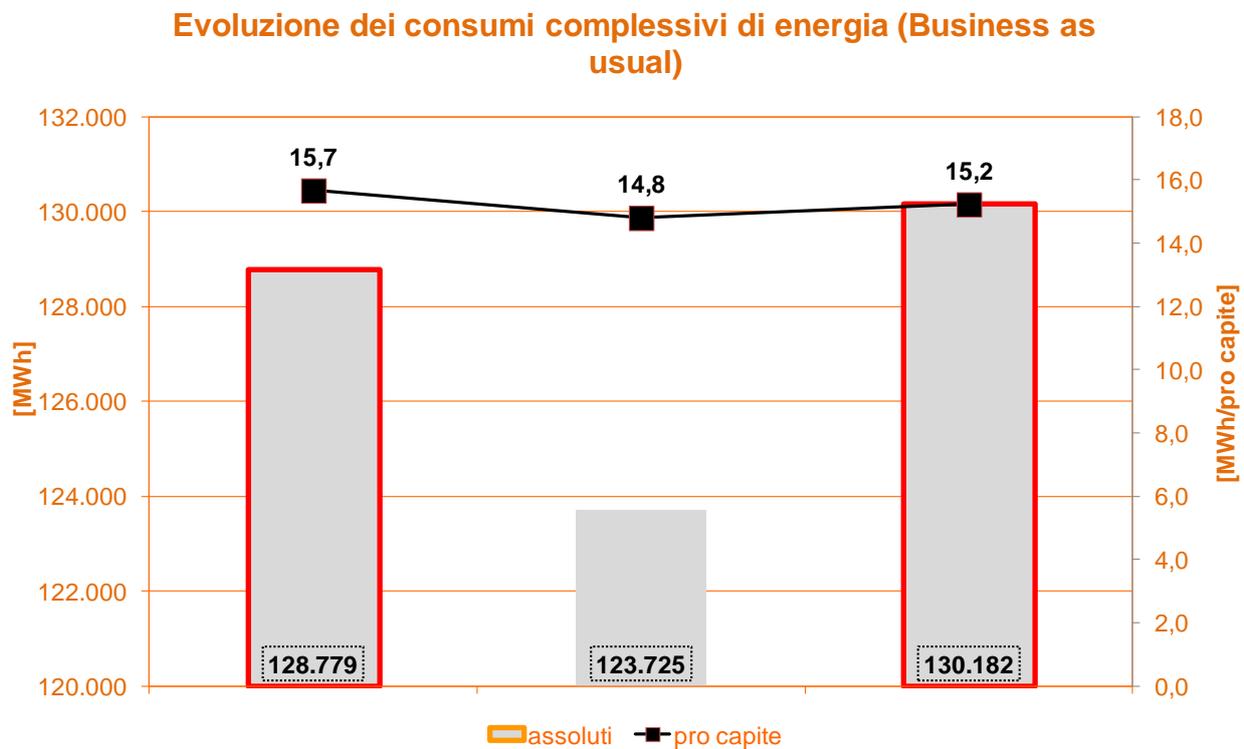


Figura 83 - L'evoluzione dei consumi complessivi nel trend "Business as usual"

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

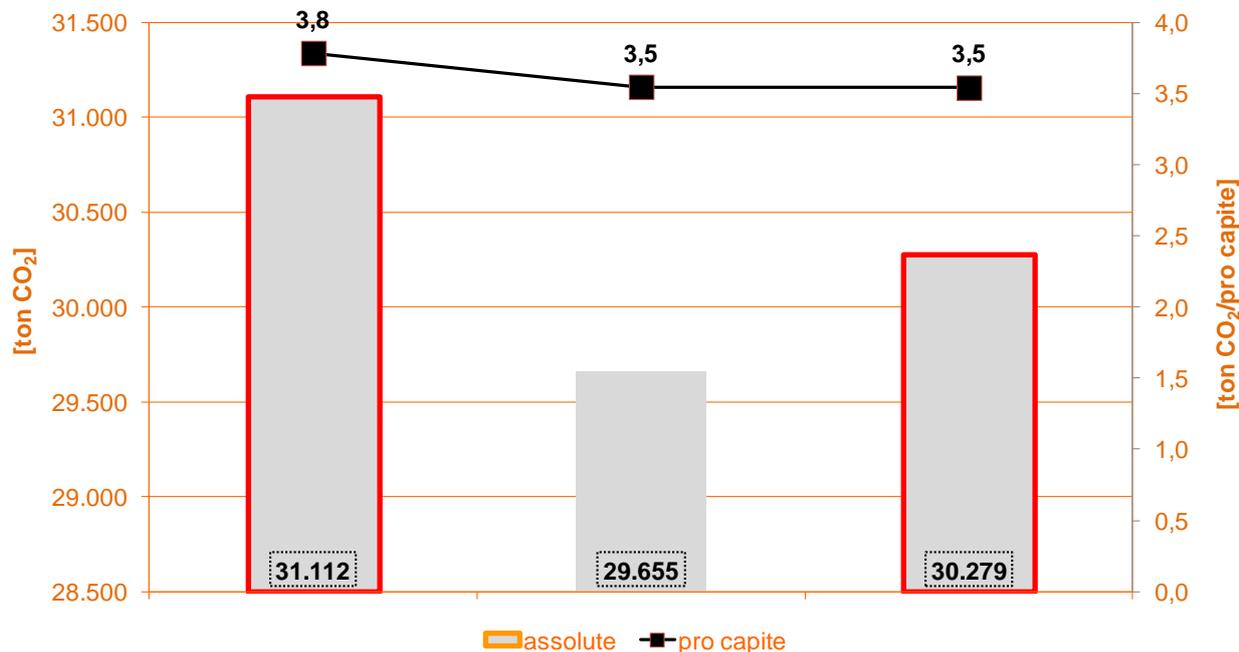


Figura 84 - L'evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> nel trend "Business as usual"

La Figura 83 e la Figura 84 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 lieve 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 quelli di emissioni di CO<sub>2</sub> saranno inferiori, per effetto del nuovo mix energetico (introduzione di fonti rinnovabili e sostituzione di vettori energetici con fattore di Global Warming Potential più elevato (es. gasolio) con vettori con fattore GWP più basso (es. gas metano). Rispetto al 2011 invece saranno entrambi superiori rispettivamente del 5% e del 2% 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 Druento 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 13 - 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 - Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici residenziali, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici	8.812	-	5.131
	Azione R2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali	-	449	165
TERZIARIO	Azione T1 - Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici terziari, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici	_*	-	_*
	Azione T2 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici del terziario	-	289	132
PUBBLICO	Azione P1 - Efficienza energetica, ristrutturazione del parco edilizio pubblico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili	303	185	126
	Azione P2 - Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica	341	-	164
TRASPORTI	Azione TR1 - Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato e diversione modale	12.481	-	3.138
	Azione TR2 - Promozione della mobilità alternativa all'auto	2.838	-	736
PRODUZIONE E/O DISTRIBUZIONE ENERGIA	Azione PE1 - Realizzazione di nuove centrali mini-idroelettriche	-	867	403
	Azione PE2 - Realizzazione di impianti fotovoltaici	-	233	108
	Azione PE3 - Realizzazione di un impianto a biogas a servizio del territorio	-	2.640	1.226
COMUNICAZIONE/ PARTECIPAZIONE	Azione G - Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile	Effetto indiretto sulle altre azioni		

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a **7.818 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 Druento, rispetto all'anno BEI, risulta essere pari al **25,1%**. \* Per quanto riguarda il settore terziario, in tabella non sono riportate riduzioni in quanto, rispetto all'anno base di riferimento, si registra un incremento delle emissioni, nonostante le azioni portate avanti dal comune ed incluse nel presente documento. L'efficacia del PAES viene comunque messa in evidenza dal confronto tra trend tendenziale e trend PAES, dal quale si evince che nel terziario le emissioni si riducono di 1.384 ton CO<sub>2</sub>.

Le tabelle seguenti riportano la sintesi dei risultati di riduzione:

Tabella 14 - Sintesi delle azioni per settore d'attività

SETTORI	RIDUZIONE CO <sub>2</sub>
Settore pubblico	290
Residenza	5.296
Terziario	-
Trasporti	3.874
Produzione e/o distribuzione energia	1.737
<b>TOTALE</b>	<b>7.818</b>

Tabella 15 - Sintesi degli obiettivi di riduzione delle emissioni

<b>Baseline 2000 (ton CO2)</b>	<b>31.112</b>
<b>Ob.minimo 2020 (ton CO2)</b>	<b>24.889</b>
<b>Emissioni 2011 (ton CO2)</b>	<b>29.655</b>
<b>Rid.minima 2012-2020 (ton CO2)</b>	<b>4.766</b>
<b>Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO2)</b>	<b>30.279</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO2) rispetto al trend BAU</b>	<b>6.985</b>
<b>Riduzione PAES (ton CO2) rispetto alla BEI</b>	<b>7.818</b>
<b>Emissioni 2020 - Obiettivo PAES (ton CO2)</b>	<b>23.294</b>
<b>Obiettivo PAES (%)</b>	<b>-25,1%</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. Importante, tuttavia, è anche il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, ed in particolare del solare termico e del fotovoltaico. Decisivo anche il contributo determinato dall'efficientamento degli apparecchi elettrici. 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. Il Comune di Druento 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 del PTI) e dall'altro favorendo la condivisione dell'auto (car-pooling) soprattutto per gli spostamenti casa-lavoro. Una particolare attenzione viene concentrata sul turismo e la fruizione sostenibile del Parco de "La Mandria".

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.

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

Alcuni privati nel territorio comunale di Druento stanno spingendo negli ultimi anni verso la produzione di energia da fonti rinnovabili: in particolare sono stati realizzati alcuni parchi fotovoltaici sulle coperture di aziende (in previsione un impianto su un impianto di compostaggio) ed è stato realizzato un impianto per la produzione di biogas all'interno di un'azienda agricola. E' in corso un progetto di generale riattivazione e rifunzionalizzazione di alcuni salti e impianti di produzione mini-idroelettrica, localizzati lungo il naviglio di Druento, derivazione del torrente Stura. I grafici seguenti mostrano i risultati di sintesi attesi.

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

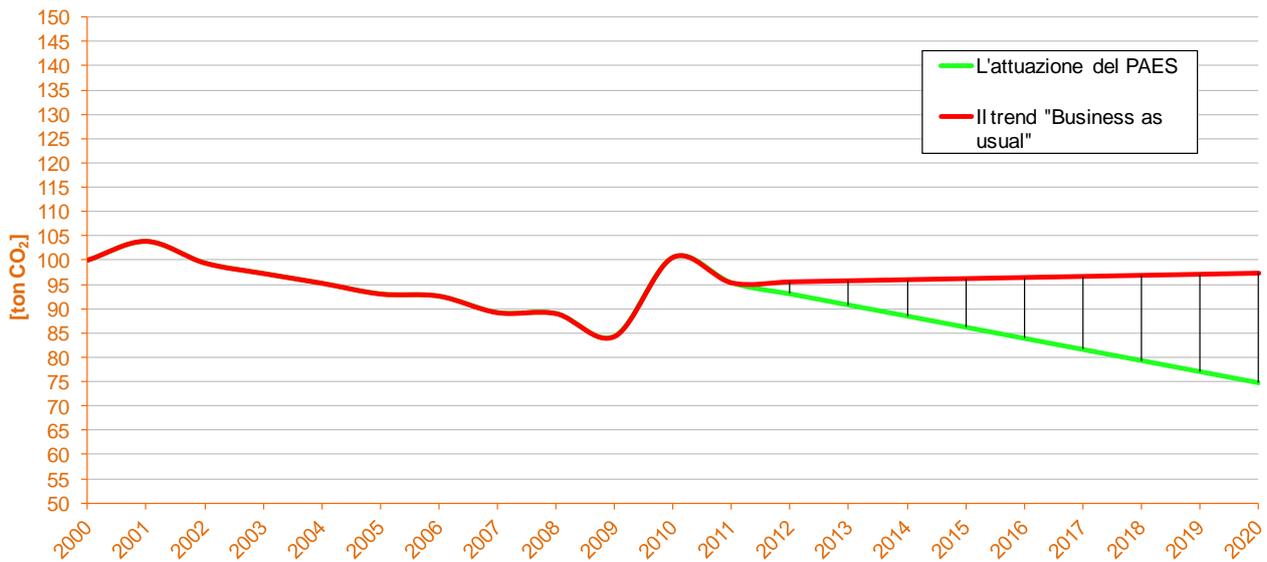


Figura 85 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni in relazione all'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci

### 8.4.2 La costruzione del trend "PAES"

Le azioni illustrate in questa sintesi permettono il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 25,1% auspicabile per il comune di Druento.

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 Druento 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 come si nota in tabella 13.

#### Il settore residenziale

L'amministrazione comunale di Druento intende agire sul settore residenziale tramite due azioni: Azione R1 e R2. La prima mira ad una riduzione dei fabbisogni termici soprattutto, ma anche elettrici, della residenza tramite l'introduzione di misure di risparmio energetico inserite in un allegato al Regolamento Edilizio; nella fattispecie si tratta di prescrizioni per le nuove edificazioni ed in caso di riqualificazione di edifici esistenti, la definizione di livelli prestazionali minimi di qualità, forme di premialità, ma soprattutto campagne informative e servizi di consulenza in materia energetica per i suoi cittadini.

La seconda azione invece vuole 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 interna e gli altri apparecchi elettrici.

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)

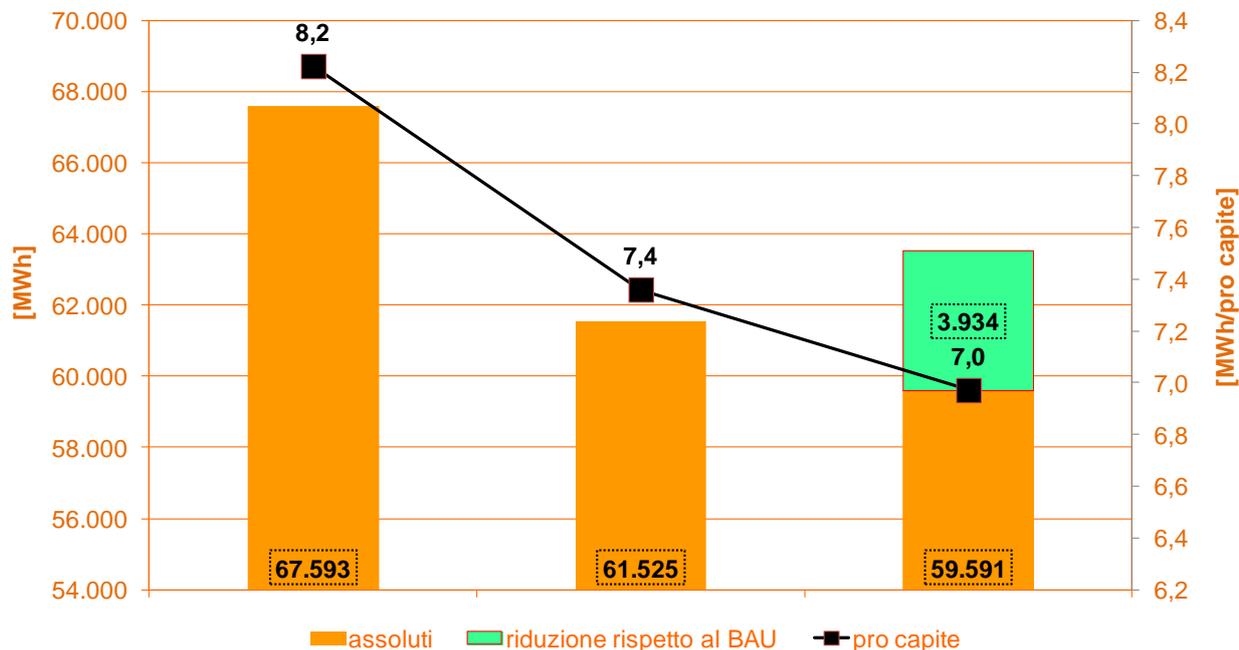


Figura 86 - Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore residenziale (Scenario PAES)

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

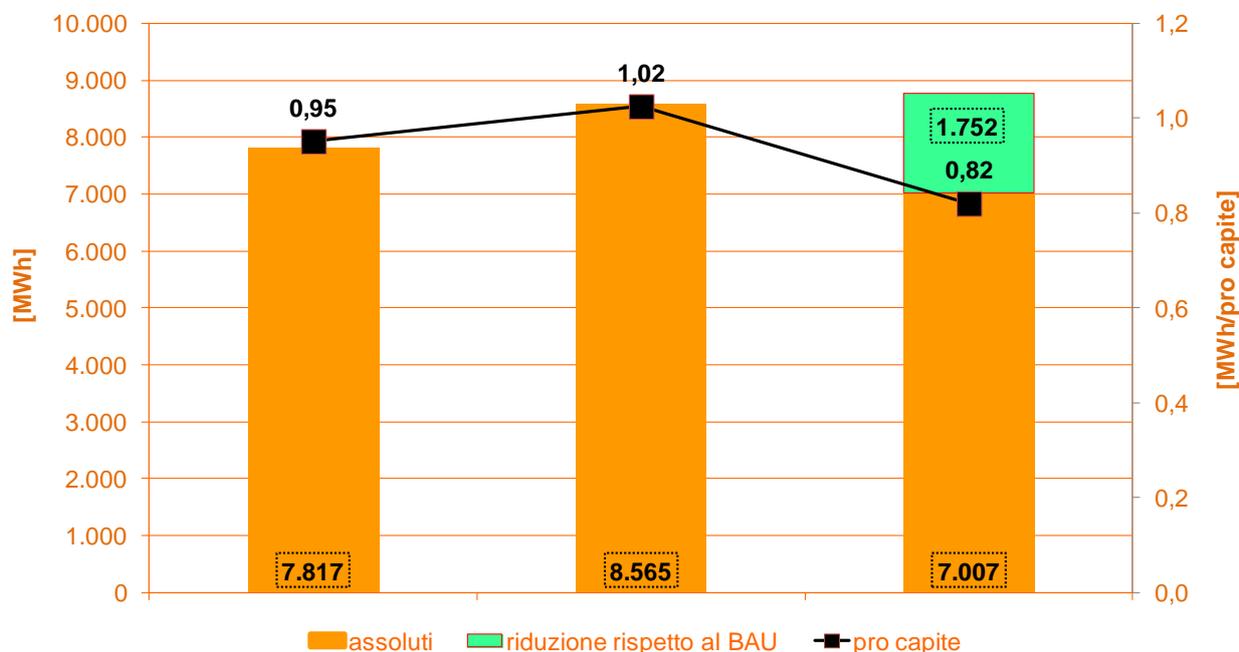


Figura 87 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale (Scenario PAES)

Dall'analisi delle figure si nota un calo netto dei consumi di energia termica dal 2000 al 2011 a cui segue una continua riduzione fino al 2020; viceversa, si denota un andamento altalenante per i consumi elettrici che crescono fino al 2011, ma, nel secondo periodo fanno registrare una riduzione. In entrambi i casi si registra una grande riduzione rispetto al trend BAU. L'azione R1 è quella più significativa tra le due.

## Il settore terziario

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

Esse risultano esattamente speculari alle due azioni del residenziale, cioè la prima fissa una serie di prescrizioni normative 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. Da queste immagini si nota, per il settore terziario un notevole aumento dei consumi di energia termica ed elettrica dal 2000 al 2020. Rispetto al trend tendenziale, però, entrambe le dinamiche risultano in netto calo, come già affermato e come evidenziato in verde nelle figure seguenti.

Anche in questo caso l'azione T1 risulta essere la più significativa.

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

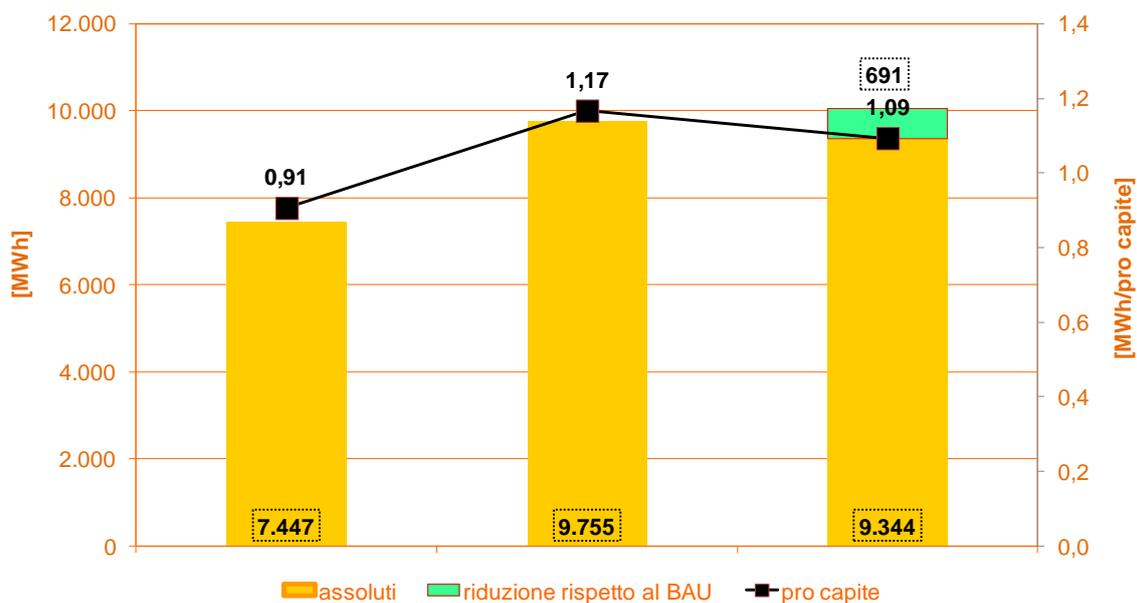


Figura 88 - Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore terziario (Scenario PAES)

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

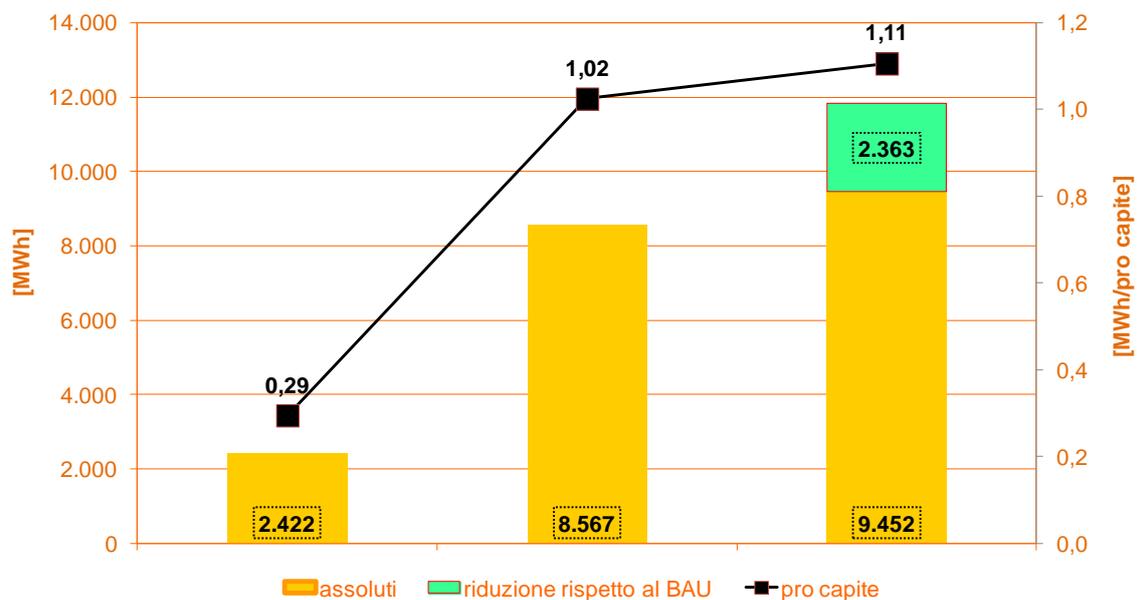


Figura 89 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore terziario (Scenario PAES)

## 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, che dipende sostanzialmente dallo svecchiamento del parco veicolare da parte dei cittadini privati (azione TR1) nel territorio comunale di Druento. Questa azione risulta essere la più significativa del settore dei trasporti (vedi tabella 13). Risulta notevole anche l'apporto dell'azione TR2, che prevede la promozione della mobilità sostenibile, dove il ruolo del comune appare molto più incisivo: in particolare l'amministrazione intende incentivare la mobilità alternativa all'auto (ciclabile, car sharing e pooling, mobilità turistica ed elettrica, trasporto pubblico). Rispetto allo scenario BAU si nota come queste azioni portino ad una riduzione notevole.

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

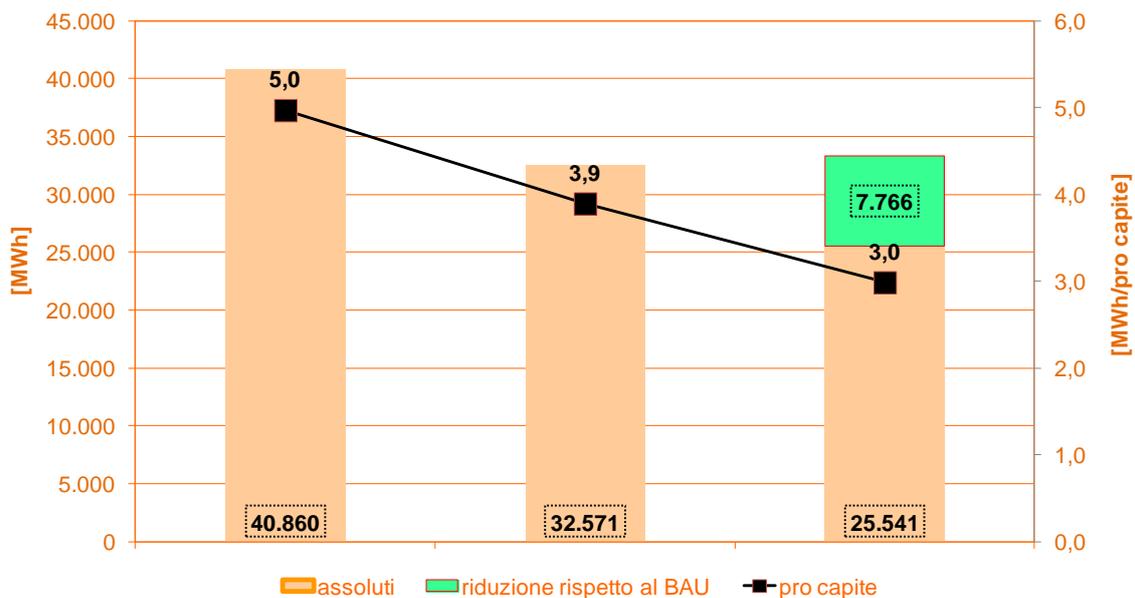


Figura 90 - Evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Scenario PAES)

## Il settore pubblico

Su questo settore l'amministrazione di Druento ha deciso di intervenire in maniera considerevole, attraverso solamente due azioni, che però portano al raggiungimento di risultati rilevanti. 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 già affermato, le azioni del settore pubblico sono 2: denominate P1 e P2.

Tramite l'azione P1, l'Amministrazione intende riqualificare una serie di edifici di proprietà (scolastici, sportivi e culturali, nonché la propria sede municipale); sarà agevolata in questo compito dalla candidatura al Fondo ELENA e dal bando del Gas Ambito Torino 2. A corredo di questa riqualificazione edilizia, l'azione prevede inoltre di migliorare e ottimizzare il consumo di energia elettrica in tutti gli edifici del Comune attraverso l'efficientamento dell'illuminazione interna; è prevista infine l'installazione di impianti fotovoltaici e solari termici sulle coperture di tutti questi edifici. L'Azione P2 risulta essere molto importante in termini quantitativi; in questo caso si tratta dell'efficientamento del sistema di illuminazione stradale pubblica. L'amministrazione ha già iniziato il procedimento di sostituzione punti luce obsoleti con nuovi LED a basso consumo e intende proseguire nei prossimi anni raggiungendo la totalità.

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

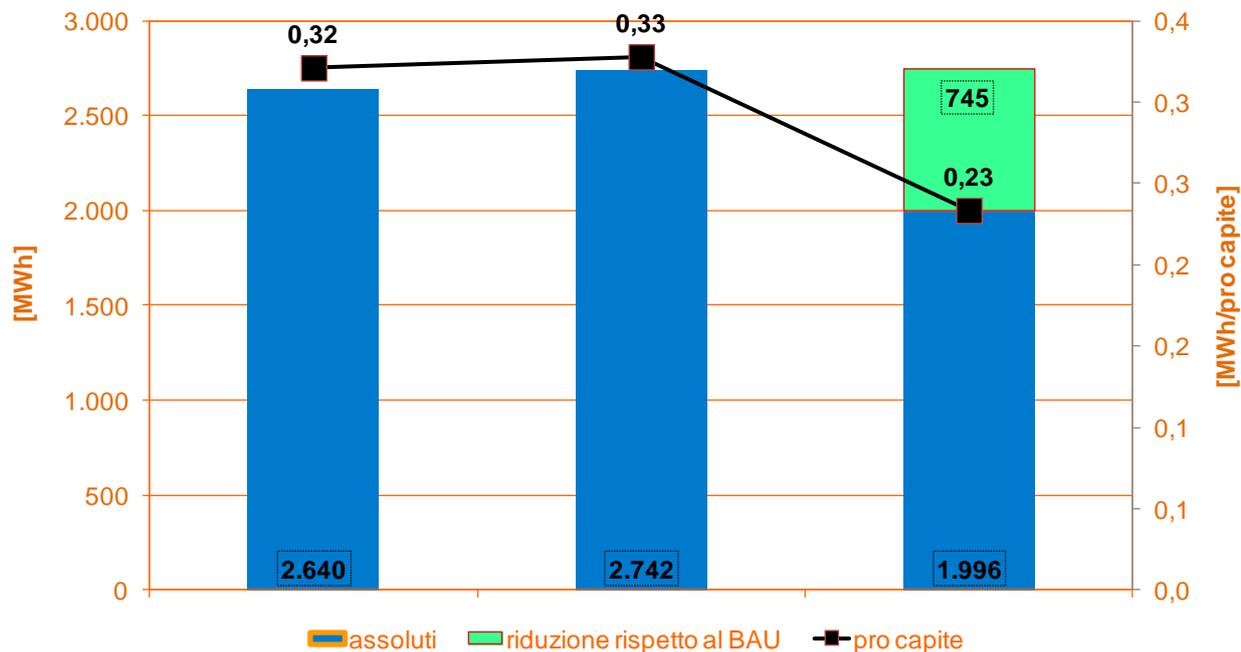


Figura 91 - Evoluzione dei consumi di energia nel settore pubblico (Scenario PAES)

### 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". Dall'analisi dei grafici emerge un calo 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 dimostra come le azioni messe in campo dal Comune di Druento portino ad ottimi risultati sia rispetto alla baseline, sia rispetto allo scenario tendenziale.

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

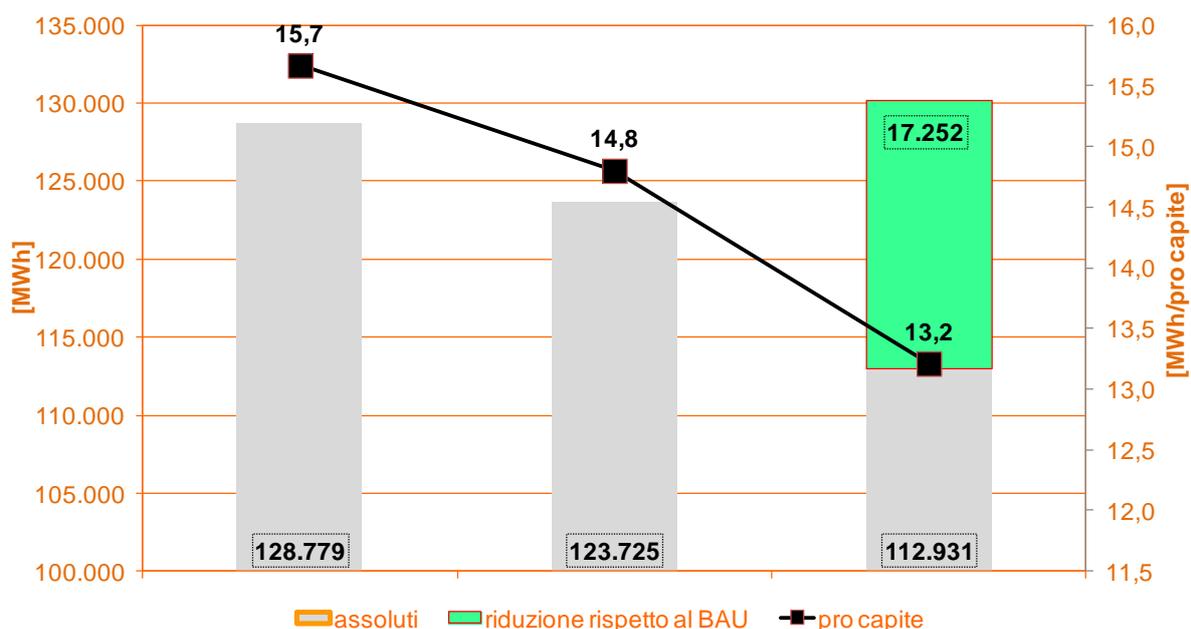


Figura 92 - Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

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

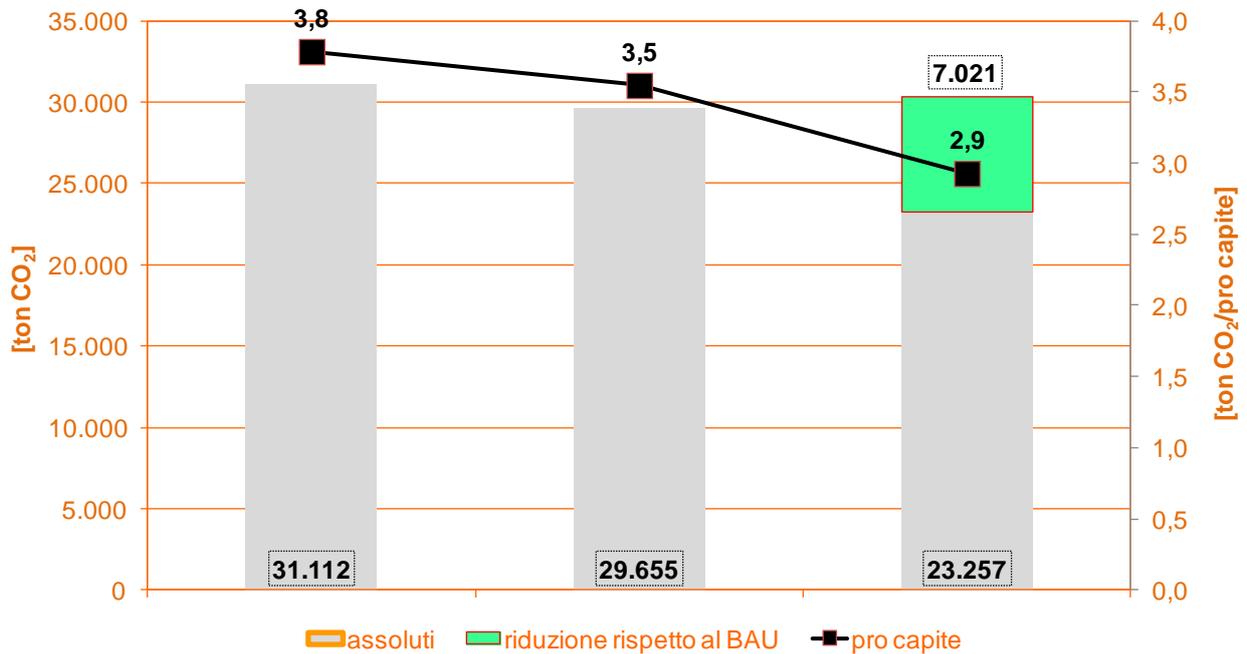


Figura 93 - Evoluzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> (Scenario PAES)

### 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.

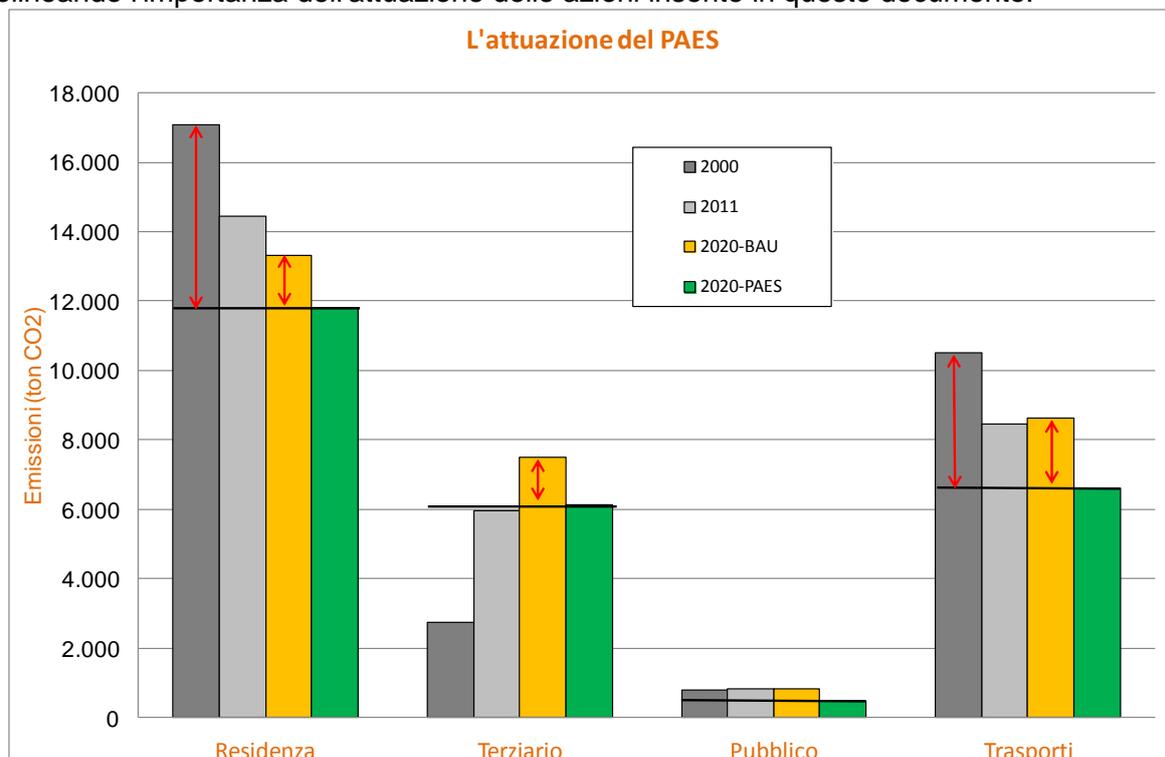


Figura 94 - L'attuazione del PAES (il contributo dei settori)

Per concludere, si riportano un grafico riepilogativo del contributo di ciascun settore per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione ed un riepilogo dell'andamento delle emissioni nel "Trend BAU" e nel "Trend PAES" a confronto.

Dalla tabella 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 47% della riduzione complessiva; viceversa, analizzando la colonna di sinistra, si nota come il contributo della residenza diminuisca in termini percentuali, mentre gli altri settori incrementano la loro importanza. Il trend BAU-PAES fa quindi emergere l'efficacia delle azioni previste in sede di PAES.

Tabella 16 - Confronto tra scenario tendenziale e scenario PAES

	BAU - PAES			2000 - PAES		
	Δ Ton CO2	Andamento	Peso sul totale	Δ Ton CO2	Andamento	Peso sul totale
Residenza	1.513	-11%	22%	5.296	-31%	47%
Terziario	1.384	-18%	20%	-	-	-
Pubblico	338	-41%	5%	290	-37%	3%
Trasporti	2.013	-23%	29%	3.873	-37%	35%
ProduzioneE	1.737	-	25%	1.737	-	16%

\*Per il settore terziario non si quantificano riduzioni poiché rispetto al 2000 (anno base di riferimento) si registra un incremento delle emissioni, che non riesce ad essere compensato dalle azioni del PAES.

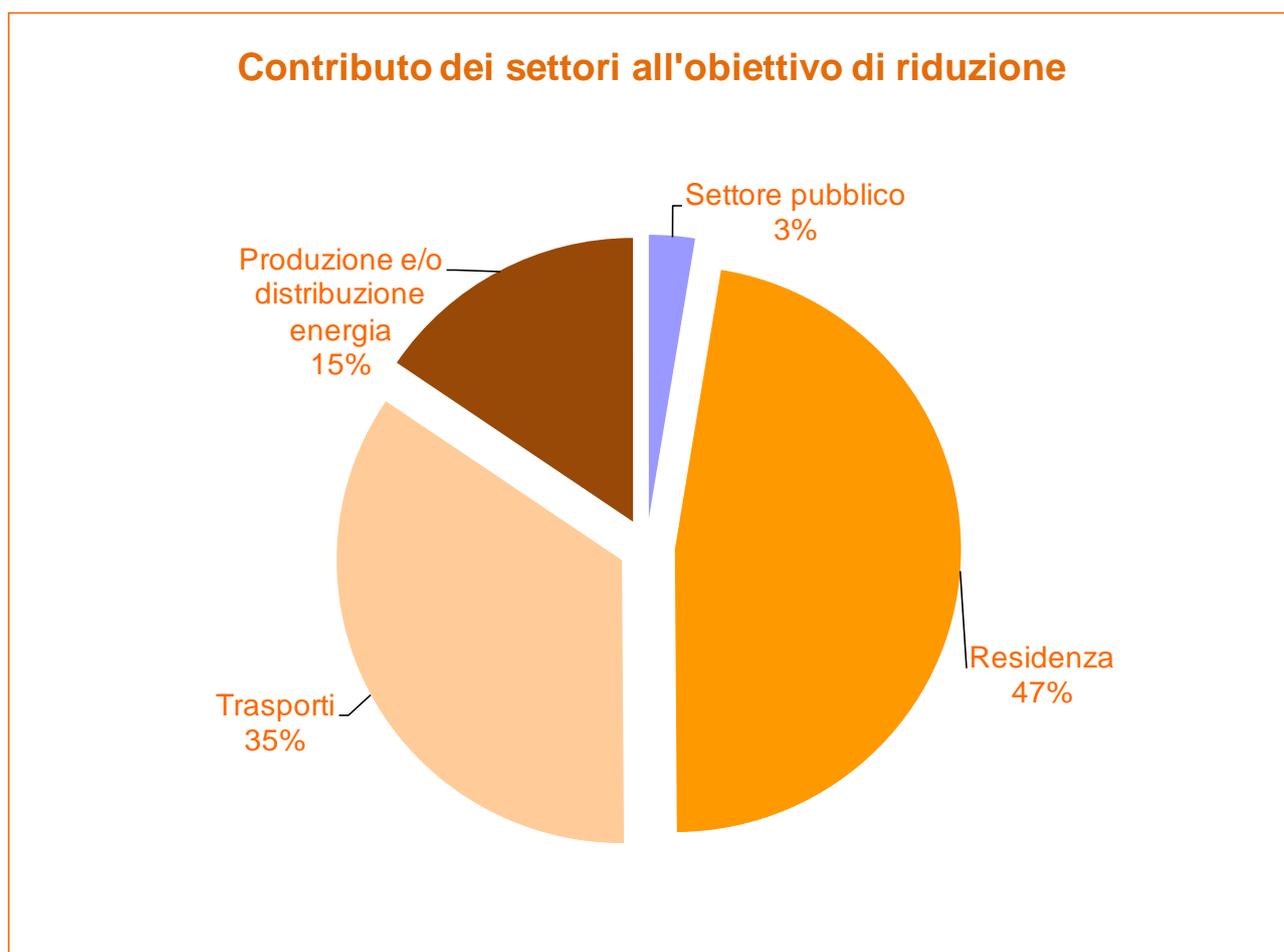


Figura 95 - Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020

### 8.4.3 Le azioni previste

Di seguito si riportano le azioni che il Comune di Druento 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).

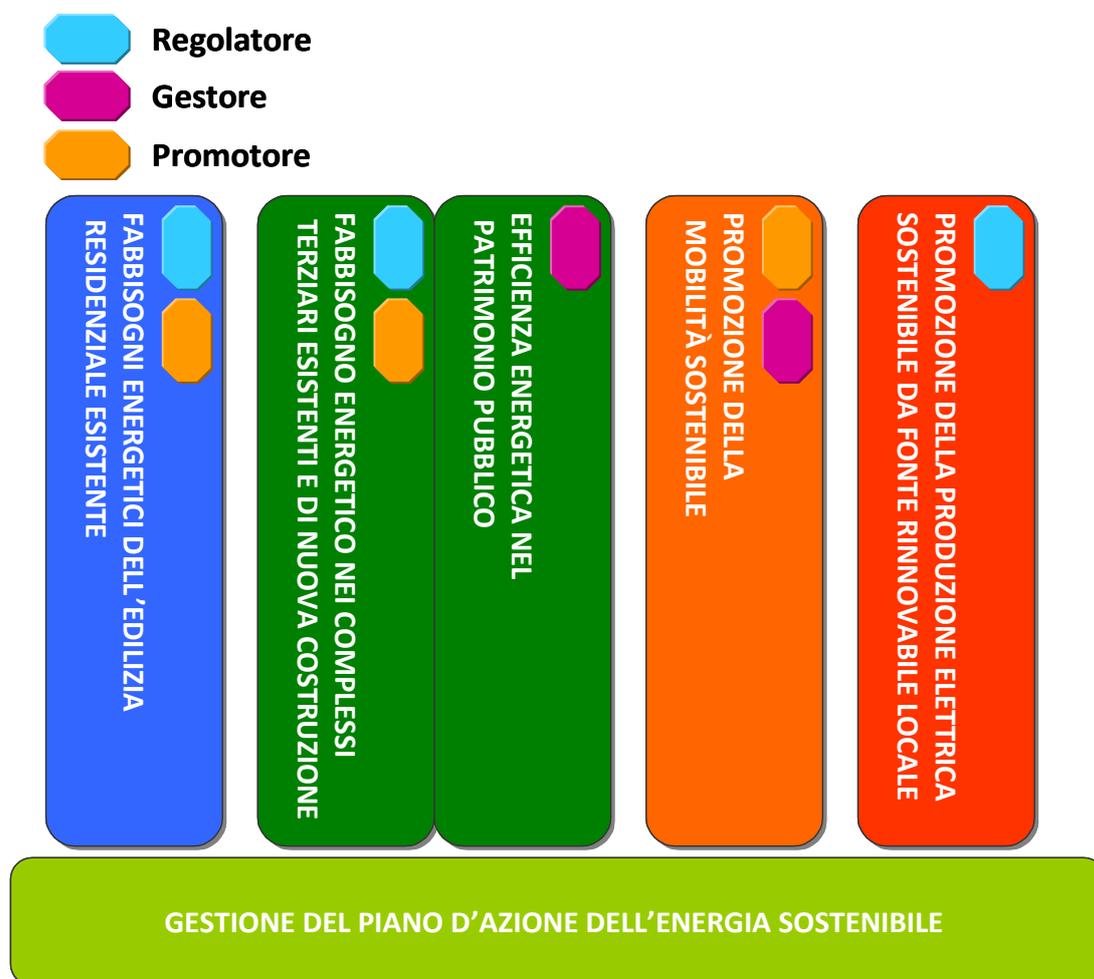


Figura 96 – Le funzioni dell'ente comunale in relazione alle azioni del PAES

Settore di intervento	Gestione	Scheda d'azione	G
<b>Azione</b>			
<b>Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile</b>			
<b>Descrizione</b>			
<p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- coordinamento dell'attuazione delle azioni del Piano,</li><li>- organizzazione e promozione di eventi di informazione, formazione e animazione locale (attraverso lo Sportello Energia in funzione per l'ambito del Patto territoriale "Zona Ovest di Torino"),</li><li>- monitoraggio dei consumi energetici dell'ente,</li><li>- attività di front-desk verso i cittadini,</li><li>- monitoraggio dell'attuazione del PAES,</li><li>- gestione dei rapporti con la Provincia di Torino in qualità di struttura di supporto.</li></ul> <p>Tra le principali mansioni in capo alla struttura, che verranno realizzate con il supporto dello Sportello Energia, si sottolinea:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- consulenza sugli interventi possibili in ambito energetico sia dal punto di vista termico che elettrico;</li><li>- informazioni di base e promozione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili di energia;</li><li>- realizzazione di campagne di informazione tra i cittadini ed i tecnici;</li><li>- gestione dei rapporti con gli attori potenzialmente coinvolgibili nelle diverse iniziative (produttori, rivenditori, associazioni di categoria e dei consumatori, comuni);</li><li>- consulenza sui costi di investimento e gestione degli interventi;</li><li>- consulenza e divulgazione dei possibili meccanismi di finanziamento e/o incentivazione esistente e valutazioni economiche di massima sugli interventi realizzabili;</li><li>- informazione sui vincoli normativi e le procedure amministrative attivabili per la realizzazione di specifici interventi.</li></ul> <p>La struttura comunale deve quindi fornire le indicazioni principali alle utenze interessate, ma allo stesso tempo deve instaurare con i produttori, installatori e rivenditori rapporti che favoriscano la diffusione di buone pratiche energetiche all'interno del territorio comunale.</p> <p>Oltre alla consulenza verso l'esterno, infatti, 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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-monitorare i consumi termici ed elettrici delle utenze pubbliche, anche e soprattutto grazie alla fruizione del software Enercloud sviluppato dalla Provincia di Torino,</li><li>-gestire l'aggiornamento continuo della banca dati dei consumi e degli impianti installati,</li><li>-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.</li></ul> <p>Il gruppo di lavoro potrà costituire il soggetto preposto alla verifica ed al monitoraggio</p>			

dell'applicazione del PAES, ma garantirà anche l'aggiornamento dello stesso e la validazione delle azioni messe in campo.

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 per i cittadini e gli stakeholders.

### Realizzazione di orti urbani

Una particolare azione che il Comune di Druento intende attuare nel corso dei prossimi anni è riferita alla realizzazione di "orti urbani". Questa azione non rientra in nessuno dei settori successivamente analizzati e viene quindi inclusa nella scheda gestionale, come azione trasversale. In particolare, l'amministrazione intende usufruire di una serie di terreni prossimi all'oratorio, che tramite un PEC entreranno in suo possesso.

Gli orti urbani nelle periferie delle città sono diventati molto popolari negli ultimi anni e possono essere visti come un movimento internazionale. Coltivarsi il proprio cibo, creare relazioni interpersonali, avere spazi per trascorrere il tempo libero, come pure avere il desiderio di occupare e utilizzare gli spazi aperti urbani che sono vicini alla propria casa, sono solamente alcuni dei motivi del grande interesse e della crescente domanda di "Orti urbani". Tenendo conto di una popolazione sempre crescente nel mondo, dei cambiamenti climatici già in atto, della scarsità di suolo e dipendenza dalle risorse fossili, gli orti urbani daranno un importante contributo all'approvvigionamento di cibo locale.

Le opzioni elencate sono solamente alcune delle alternative possibili per gli "Orti Urbani":

- auto-raccolta nei campi
- giardinaggio in periferia
- giardini su balconi o tetti
- "Giardinieri guerriglieri" (guerrilla gardening)

Il desiderio di far del giardinaggio, senza avere un proprio giardino privato, è in crescita. Ciò è dimostrato chiaramente dal crescente numero di reti e associazioni a favore dei giardini comunitari. Promotori di queste iniziative possono essere: la popolazione stessa, le associazioni o lo stesso Comune.

### 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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Influenza l'efficacia delle altre azioni
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Attuazione continua
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Comune e utenti finali
<b>Attori chiave</b>	Comuni, Imprese di costruzione e Cooperative edificatrici, Termo-tecnici, Installatori di impianti, Ordini professionali, Provincia, Regione.

Settore di intervento	Residenziale	Scheda d'azione	R1
<b>Azione</b>			
<b>Riqualficazione 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 per la climatizzazione degli edifici</u></p> <p>In caso di ristrutturazione di edifici residenziali e di costruzione di nuovi 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, il Comune di Druento ha deciso di 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)</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>L'allegato energia al Regolamento Edilizio Comunale sarà approvato nel corso dei prossimi anni.</p> <p>L'azione prevede che al 2020:</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;</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: 4.155 ton</b></p> <p><u>Riduzione del consumo di energia termica per la produzione di ACS</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 dei prodotti petroliferi (gasolio, olio combustibile, gpl).</p> <p><b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 455 ton</b></p>			

### 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 attuale. 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 inoltre una progressiva sostituzione delle apparecchi elettrici domestici (elettrodomestici, climatizzatori, illuminazione degli ambienti) e la loro sostituzione con prodotti più efficienti. Si stima che i consumi di energia elettrica per famiglia saranno ridotti del 20% al 2020 grazie all'ottimizzazione degli apparecchi.

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 521 ton**

#### 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

-5.131 tonnellate (rispetto alla BEI).  
**Peso sul totale: 45,3%**

#### Ipotesi di costo

Medio-basso

**Rapporto costi-benefici**

Medio-Alto

#### Tempistiche di attuazione

Non ancora definite

#### Destinatari/Beneficiari

Proprietari privati

#### Attori chiave

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

#### Riferimenti utili e buone pratiche

La "firma energetica" come strumento di analisi e diagnosi energetica, [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)  
**Ristrutturazioni edilizie e detrazioni fiscali,** <http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetriristredil36/>  
**Linee guida per l'efficienza energetica negli edifici,**



	<p><a href="http://www.energiaenergetica-lineeguida.org">www.energiaenergetica-lineeguida.org</a> <b>Linee guida per audit energetici negli edifici residenziali,</b> <a href="http://www.muvita.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf">http://www.muvita.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

Settore di intervento	Residenziale	Schema d'azione	R2
-----------------------	--------------	-----------------	----

## Azione

### Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali

#### Descrizione

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'**Allegato energetico ai Regolamenti edilizi comunali**, 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.

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).

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.

**Mappe relative al potenziale solare:** 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" ([http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento\\_informatico](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento_informatico)).

#### Produzione di energia termica da fonte rinnovabile

Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:

- una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;
- un incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili,

si stima un potenziale di 253 MWh di energia prodotta attraverso sistemi solari termici, installati sulle coperture degli edifici nel decennio 2012-2020. Questo valore è stato ottenuto a partire dalla stima effettuata da ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) nel rapporto 2010 relativo al mercato europeo ed alle sue tendenze, utilizzando il dato elaborato per l'Italia al 2020. 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.

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.

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 75 ton**

### 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 195 kW.

Tale quota deriva da un'elaborazione interna effettuata su dati scaricati dal sito web del GSE - Atlasole, dove sono censiti tutti gli impianti fotovoltaici realizzati sul territorio nazionale. Si è proceduto a suddividere la potenza installata in base al settore di attività da letteratura e poi si è stimato il potenziale installato tra il 2014 e il 2020 tramite la media degli ultimi 8 anni aggiungendo poi i dati del 2012 e 2013 (sempre presi dal portale Atlasole).

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 91 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>	-165 tonnellate (rispetto alla BEI). <b>Peso sul totale: 1,5%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Medio-basso	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio-alto
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Non ancora definite		
<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 (MWh/anno)		

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

Settore di intervento	Terziario	Schema d'azione	T1
<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. Innanzitutto anche per il settore terziario è previsto il raggiungimento di determinati requisiti di prestazione energetica in caso di riqualificazione di edifici esistenti o di nuove costruzioni: ciò deriva sia dalla normativa vigente a livello nazionale e regionale, sia dall'adozione di un Allegato Energetico al Regolamento edilizio.</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).</p> <p>Dovranno inoltre essere utilizzati materiali edili sostenibili e il loro impiego dovrà essere reso noto.</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. 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 urbanistici", sia per la conformazione spaziale degli stessi, sia per il dettaglio con cui sono analizzati a livello di Piano urbanistico.</p> <p><u><i>Riduzione dei consumi di energia termica per la climatizzazione degli edifici</i></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><b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: -*</b></p> <p><u><i>Riduzione del consumo di energia elettrica per gli apparecchi elettronici</i></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 delle apparecchiature per gli utenti di questo settore, oltre che la varietà di comportamenti e di esigenze del settore stesso.</p> <p>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.</p>			

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 (inclusando 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% rispetto al valore al 2020 derivante dalla proiezione del trend registrato tra il 2000 ed il 2011.

L'allegato energia al Regolamento Edilizio Comunale verrà approvato nei prossimi anni.

**Emissioni di CO2 evitate: -\***

*\* La scheda T.1, nonostante preveda al suo interno una serie di interventi di efficientamento degli apparecchi utilizzati negli edifici terziari e nei consumi per climatizzazione e produzione di ACS, non determina alcuna riduzione dei consumi e delle emissioni rispetto all'anno base di riferimento. Questo fenomeno deriva dal forte incremento nei consumi che si registra in questo comparto, sia per la crescita del numero di edifici a destinazione terziaria, sia per il progressivo e generale trend di aumento dei fabbisogni (in primis legati alla climatizzazione estiva). Tuttavia, l'efficacia del PAES risulta evidente nel confronto con il trend tendenziale: in questo caso infatti, si può registrare un calo atteso di circa 1.384 tonnellate.*

**Obiettivi**

- Riduzione dei fabbisogni termici dell'edilizia terziaria
- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati nel settore terziario
- Riduzione delle emissioni di CO2 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

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	Nessuna riduzione rispetto alla BEI		
<b>Ipotesi di costo</b>	Medio-basso	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Non ancora definite		
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Aziende		
<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/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetriristredil36/">http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetriristredil36/</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>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 26 MWh annui. Questo valore deriva dall'applicazione della norma regionale che segue. 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><i>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 10 ton</i></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 dagli impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici terziari sia pari a 263 kW circa. Tale quota deriva da un'elaborazione interna effettuata su dati scaricati dal sito web del GSE - Atlasole, dove sono censiti tutti gli impianti fotovoltaici realizzati sul territorio nazionale. Si è proceduto a suddividere la potenza installata in base al settore di attività da letteratura e poi si è stimato il potenziale che sarà tramite la proiezione della media degli ultimi 8 anni al periodo 2014-2020 aggiungendo poi i dati del 2012 e 2013 (sempre presi dal portale Atlasole).</p> <p><b><i>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 122 ton</i></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 anche in fase di marketing</li> </ul>			

- 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>	-132 tonnellate (rispetto alla BEI). <b>Peso sul totale: 1,2%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Medio-basso	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Non ancora definite		
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Aziende		
<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

Settore di intervento	Pubblico	Schema d'azione	P1
-----------------------	----------	-----------------	----

**Azione**

**Efficienza energetica, ristrutturazione del parco edilizio pubblico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili**

**Descrizione**

Riqualficazione del patrimonio immobiliare comunale

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 in questione prevede la riqualficazione energetica di edifici di proprietà comunale attraverso soluzioni tecnologiche di eccellenza con riferimento sia all'impiantistica, sia agli involucri; l'installazione di impianti per produrre energia attraverso fonti rinnovabili ed il miglioramento dei consumi di energia elettrica tramite la sostituzione dell'illuminazione interna agli edifici. Il reperimento delle risorse finanziarie tramite le quali il Comune di Druento prevede di attuare le seguenti azioni sono il **Fondo Europeo per l'efficienza energetica (ELENA)**, al quale si è candidato insieme ad una cordata di comuni del territorio a nord ovest di Torino, e il Bando di affidamento del servizio di distribuzione del gas naturale nell'**Ambito Torino 2**, che intende finanziare possibili interventi di efficienza energetica ai sensi del DM 20 luglio 2014 per il settore gas appunto.

Di seguito l'elenco degli edifici sui quali l'amministrazione intende intervenire nei prossimi anni tramite queste due linee di finanziamento:

- Scuola Media Don Milani
- Scuola Materna Raffaello
- Scuola Elementare Anna Frank
- Palazzo Comunale
- Centro polisportivo
- Centro culturale San Sebastiano
- Cascina Mussa
- Asilo nido Ravotin
- Alloggio custode cimitero
- Sede vigili urbani
- Spogliatoio campo sportivo
- Palestra Bottione



Nella seguente tabella vengono riportati gli interventi realizzabili in ciascun edificio del patrimonio comunale. Tra parentesi tonde viene indicato il grado di priorità dell'intervento, in una scala ideale da 1 a 5 (1: priorità elevata; 5: priorità bassa), come risultante dalle analisi condotte nell'ambito della candidatura al fondo ELENA e per la definizione del bando di concessione della distribuzione del gas.

Edifici	Interventi				
	Cappotto	Coibent. tetto/sottotetto	Sost.caldaia	Valvole termostatiche	Sost. infissi
Palazzo comunale	X (5)	X (5)	X (5)		X (1)
Scuola media Don Milani	X (5)	X (5)			
Asilo nido Ravotin	X (5)	X (5)			

Edifici	Interventi				
	Cappotto	Coibent. tetto/sottotetto	Sost.caldaia	Valvole termostatiche	Sost. infissi
Cascina Mussa	X (5)	X (5)	X (3)		
Scuola materna Raffaello	X (5)	X (5)	X (5)		
Alloggio custode cimitero	X (4)	X (3)	X (3)		
Spogliatoi campo sportivo via Donizzetti	X (5)	X (4)	X (3)		
Centro culturale San Sebastiano	X (5)	X (5)	X (1)		
Sede dei vigili	X (5)	X (3)	X (3)		X (1)
Centro polisportivo	X (5)	X (1)	X (1)		X (1)
Spogliatoi/pales tra strada Bottione	X (5)	X (3)	X (5)		X (1)
Scuola elementare Anna Frank	X (4)	X (3)	X (1)	X (1)	X (1)

Il costo stimato per tutti questi interventi è di circa 1.400.000 € (media tra costi massimi e minimi stimati).

*Data l'incertezza nell'esecuzione degli interventi sopra esposti, legata all'effettivo reperimento delle risorse economiche, si è deciso di prevedere una riduzione cautelativa dei consumi di energia termica, pari al 20% del dato registrato nel 2011 e pari a 333 MWh.*

Si prevede inoltre il monitoraggio dei consumi energetici di questi edifici pubblici, pre e post intervento di riqualificazione energetica. A tal fine si intende utilizzare lo strumento informatico messo a disposizione dalla Provincia di Torino e denominato "Enercloud".

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 58 ton**

#### Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici pubblici

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):

- impianti fotovoltaici (abbinati eventualmente a forme di accumulo, quali le batterie);
- impianti solari termici;
- pompe di calore e sonde geotermiche (circuito open-loop o closed-loop);
- microeolico;
- impianti a biomassa (eventualmente in assetto cogenerativo).

Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:

- una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;
- un incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili

l'amministrazione comunale di Druento prevede l'installazione di impianti solari termici e fotovoltaici sugli edifici di sua proprietà entro il 2020, utilizzando le fonti di finanziamento già evidenziate nel paragrafo relativo all'efficientamento degli involucri. Nella seguente tabella viene indicato il grado di priorità degli investimenti. Secondo le stime elaborate nell'ambito della candidatura al fondo ELENA, si prevede un costo medio degli interventi di circa 2.600.000€.

*Oltre all'impianto fotovoltaico realizzato nel 2013 sulla copertura del palazzo comunale per una potenza di circa 9,5 kW ed una produzione annua stimata di 9,5 MWh, che determina una*

riduzione delle emissioni di 4,6 tonnellate annue, si prevede che negli edifici con priorità pari ad 1 o 2, vengono realizzati nuovi impianti di circa 20kW di picco l'uno (tranne che per la sede dei vigili del fuoco, che non disponendo della superficie minima, potrà ospitare un impianto non superiore a 10kW di picco).

Anche per il solare termico viene fatta un'analoga considerazione: si prevede pertanto che solo nella scuola materna Raffaello, negli spogliatoi dei campi sportivi e nel centro polisportivo vengano realizzati gli impianti, per una superficie totale dei pannelli pari a circa 100 mq (escluso l'impianto già realizzato nell'asilo nido).

Edifici	Interventi	
	Fotovoltaico	Solare termico
Palazzo comunale	Presente (2013): 9,5 kW	X (5)
Scuola media Don Milani	Presente (2010): 20 kW	X (5)
Asilo nido Ravotin	X (2)	Presente: 32 mq
Cascina Mussa	X (2)	X (5)
Scuola materna Raffaello	X (2)	X (2)
Alloggio custode cimitero	X (3)	X (3)
Spogliatoi campo sportivo via Donizzetti	X (4)	X (2)
Centro culturale San Sebastiano	X (5)	X (5)
Sede dei vigili	X (2)	X (5)
Centro polisportivo	X (1)	X (2)
Spogliatoi/palestra a strada Bottione	X (4)	X (2)
Scuola elementare Anna Frank	X (1)	X (3)

*Impianti fotovoltaici: potenza di picco installata sulle coperture degli edifici tra il 2011 ed il 2020 pari a circa 120 kW. Produzione annua stimata: 120 MWh*

*Impianti solare termici: superficie occupata da impianti realizzati nello stesso intervallo di tempo pari a circa 130 mq. Produzione annua stimata: 65 MWh*

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 61 ton**

#### Miglioramento dell'illuminazione interna degli edifici comunali

I comuni (come pure le abitazioni private) hanno numerosi edifici di cui sono responsabili, per esempio scuole, edifici amministrativi, ecc. In molti di questi, gli impianti di illuminazione possono essere sostituiti con un'efficiente illuminazione a LED. L'uso dei LED è attualmente la modalità di illuminazione più efficiente e attualmente, in commercio, vi è un'ampia disponibilità di lampadine e tubi a LED. I tubi a LED sono realizzati in modo da essere compatibili con i convenzionali tubi fluorescenti a livello dei connettori e sono destinati a sostituire questi ultimi. I tubi a LED attualmente a disposizione possono essere utilizzati al posto dei tradizionali neon T8, T10, T12.

Le lampade a LED sono realizzate per sostituire le lampadine a incandescenza con il classico attacco a vite o quelle fluorescenti e compatte. La maggior parte delle lampade a LED sostituisce le lampadine a incandescenza da 5-60 watt.

Il Comune di Druento intende attivarsi nel breve termine per iniziare tale sostituzione in tutti gli

edifici di sua proprietà. Nuovamente, nella tabella seguente, vengono riportati tutti gli interventi fattibili, con l'indicazione della loro priorità di realizzazione indicata tra parentesi tonde in una scala da 1 a 5. Si stima in questo caso che la realizzazione degli interventi indicati di seguito abbia un costo pari a circa 110.000 €.

Edifici	Interventi	
	Sosti. lampade	Rilevatori di presenza
Palazzo comunale	X (2)	
Scuola media Don Milani	X (1)	
Asilo nido Ravotin	X (2)	
Cascina Mussa	X (5)	
Scuola materna Raffaello	X (2)	
Alloggio custode cimitero	X (3)	
Spogliatoi campo sportivo via Donizzetti	X (4)	X
Centro culturale San Sebastiano	X (3)	
Sede dei vigili	X (2)	
Centro polisportivo	X (1)	
Spogliatoi/palestra strada Bottione	X (4)	X
Scuola elementare Anna Frank	X (1)	

Per stimare il risparmio indotto dalla sostituzione dei punti luce per illuminazione interna degli edifici, si utilizza nuovamente il criterio adottato per le fonti rinnovabili. La sostituzione entro il 2020 viene considerata solo per gli edifici con priorità pari ad 1 o 2. Si prevede pertanto che vengano sostituiti circa 1.400 lampade, principalmente con inserimento del LED in sostituzione di lampade al neon, per un risparmio di circa 18 MWh.

**Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate: 7 ton**

## 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)
- Fungere da esempio visibile (edifici o impianti dimostrativi)
- Rendere visibile la produzione di energia da fonti rinnovabili sfruttandone il potenziale anche in fase di marketing

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

- 126 tonnellate (rispetto alla BEI).

**Peso sul totale: 1,1%**

<b>Ipotesi di costo</b>	Medio-alto (4.110.000 € con fondi privati e contratti di rendimento energetico)	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio
<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_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/Aggregazioni/DetrRistrEdil36/schinfodettristredil36/">http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Aggregazioni/DetrRistrEdil36/schinfodettristredil36/</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> <p><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</p> <p><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></p>		
<b>Indicatore di monitoraggio</b>	- Riduzione dei consumi energetici negli edifici interessati (MWh/anno) - Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno);		

**Parole chiave:** standard energetico, incentivi, servizio di consulenza in materia di energia, ristrutturazione edilizia, efficientamento energetico; illuminazione per interni, LED, lampada solare, edifici, fotovoltaico, elettricità verde, imprese, energia rinnovabile



<b>Settore di intervento</b>	<b>Pubblico</b>	<b>Strumento d'azione</b>	<b>P2</b>
<b>Azione</b>			
<b>Efficientamento e sistemi di ottimizzazione 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>Sostituzione lampade e efficientamento</u></p> <p>L'amministrazione di Druento, seguendo le linee guida appena descritte, ha iniziato la sostituzione di circa 240 punti luce (tra il 2011 ed il 2013) e intende continuare su questa linea per sostituire tutti gli altri punti luce localizzati nel proprio territorio comunale (1.327 totale), con sorgenti luminose a LED, per completare il totale ammodernamento del sistema entro il 2020. Saranno monitorabili già i primi risultati nel corso dell'anno 2014-2015, poi si proseguirà nell'ottimizzazione del progetto negli anni a seguire.</p> <p>Le risorse finanziarie per tale azione saranno reperite sempre tramite il canale del Fondo ELENA (descritto in modo più approfondito nella scheda P1).</p> <p>Si stima in questo caso una spesa da sostenere per la riqualificazione dell'illuminazione pubblica pari a circa 390.000 €. Anche in questo caso l'investimento dovrebbe essere effettuato da un soggetto privato (ESCo), vincitore di un bando indetto dal consorzio di Comuni che avranno ottenuto il finanziamento sul fondo ELENA. Il privato riuscirà a remunerare il proprio investimento attraverso il risparmio generato in bolletta, che verrà suddiviso tra amministrazione pubblica e ESCo secondo le modalità definite nel Contratto di Rendimento Energetico.</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	-164 tonnellate (rispetto alla BEI). <b>Peso sul totale: 1,4%</b>		
Ipotesi di costo per il Comune	Medio (390.000 € con fondi privati e contratti di rendimento energetico)	<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
-----------------------	--------------------	-----------------	-----

## Azione

### Realizzazione di nuove centrali mini-idroelettriche

#### Descrizione

L'energia idroelettrica è stata sfruttata per centinaia di anni. In alcuni casi però, ci sono ancora potenziali residui, grazie ai quali nuovi impianti potrebbero essere redditizi. I regolamenti di tutela ambientale spesso sono molto restrittivi: per prima cosa è necessario pertanto effettuare un attento studio della normativa vigente e di valutazione ambientale. Il processo di pianificazione deve includere la partecipazione dei cittadini e delle parti interessate. Molti aspetti devono essere presi in considerazione:

- lo stato delle centrali già esistenti (potenziale di repowering),
- le caratteristiche geologiche del terreno,
- il livello e la profilazione delle acque sotterranee (per evitare interferenze),
- la qualità dell'acqua (in ingresso ed in uscita),
- i regolamenti esistenti.

E' consigliabile includere nel processo di pianificazione di nuovi impianti idroelettrici le misure di contenimento delle inondazioni, servendo la serbatoio montano e riducendo pertanto i picchi di deflusso superficiale a valle (misura di adattamento ai cambiamenti climatici). Tuttavia, è bene tenere in considerazione, che la riduzione degli apporti dai nevai e dai ghiacciai, conseguenti al cambiamento localizzato del clima, può ridurre la convenienza dell'investimento.

Il Comune di Druento ha avviato un progetto di rifunionalizzazione di alcune prese idrauliche lungo il corso del canale di Druento. Il canale, di proprietà del Comune, scorre nei territori comunali di altre amministrazioni. Nelle prese idrauliche sono state inserite delle turbine per la produzione di energia elettrica, sfruttando piccoli salti. Si tratta nello specifico di impianto micro o mini-idroelettrici.

Dai dati di progetto e di portata media del comprensorio irriguo è possibile giungere alla stima dell'energia elettrica producibile dai suddetti 10 piccoli impianti. Tra tutti gli impianti, non sono stati considerati nei calcoli di energia producibile e di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, quelli denominati Chiesa e Brando, che si trovano su derivazioni del canale principale, in altri territori comunali.

Da letteratura, misurando la portata in mc/s (Q) e il salto in metri (H), poiché il peso specifico dell'acqua vale 1000 kg/mc, si calcola la potenza in kW secondo la seguente formula:

$$P \text{ [kW]} = 9,81 * Q \text{ [mc/s]} * H \text{ [m]}, \text{ dove } 9,81 \text{ è la forza di gravità.}$$

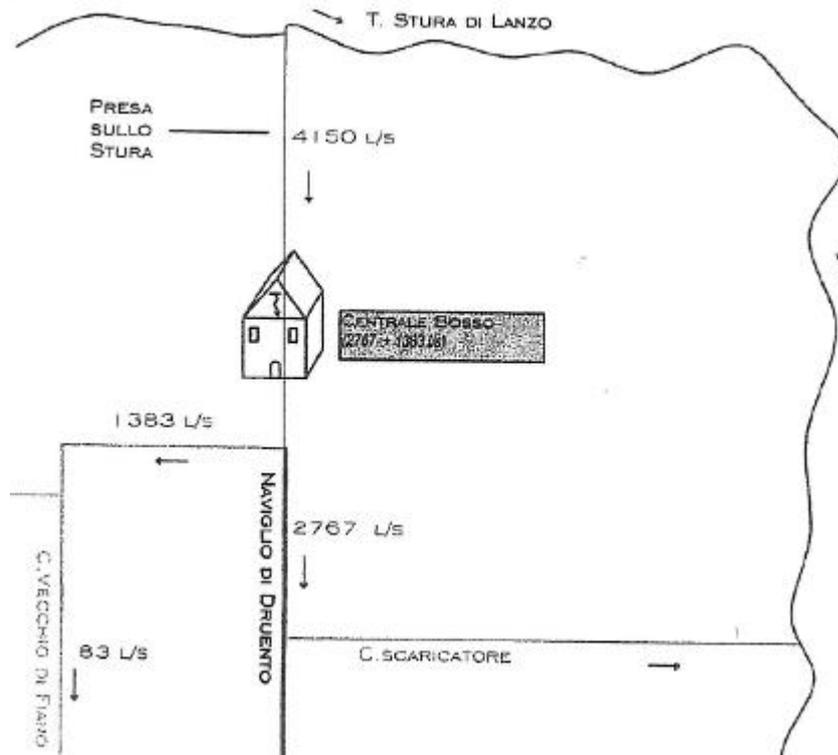
Di seguito, verranno quantificate la potenza e la relativa produzione elettrica annuale, considerando 2.000 ore di funzionamento medio degli impianti (cautelativo) e stimando un salto di circa 2 metri.

Impianto	Portata (Q)	Potenza (kW)	Energia producibile (MWh)
Bosso	4.150 l/s (4,15 mc/s)	81,4	163
SAGI-Paschero	2.767 l/s (2,76 mc/s)	54,1	108
Medici	2.767 l/s (2,76 mc/s)	54,1	108
Metalpress 2	2.500 l/s (2,50 mc/s)	49	98
Gindro	2.700 l/s (2,70 mc/s)	52,9	106
Cotonificio Losa	2.830 l/s (2,83 mc/s)	55,5	111
Losa 2	2.330 l/s (2,83 mc/s)	45,7	91
Fenice	2.100 l/s (2,10 mc/s)	41,2	82

Il totale dell'energia producibile tramite questi impianti risulterà essere: 867 MWh/anno. Nel

corso dei prossimi anni è prevista la realizzazione di due ulteriori centrali mini-idroelettriche, di cui tuttavia non si conosce ancora la potenza installabile e non è possibile, di conseguenza, stimare la producibilità annua. Nel corso dei rapporti di monitoraggio, questi dati di produzione verranno inclusi nel PAES.

Si riporta a titolo esemplificativo uno stralcio della tavola riguardante l'inquadramento su CTR della rete del comprensorio irriguo del territorio di Druento, con la rappresentazione schematica dei flussi, delle prese e dei canali.



### Obiettivi

- Accrescere la consapevolezza degli operatori privati sugli effetti del cambiamento climatico
- Produrre energia elettrica da fonte rinnovabile
- Calcolo del potenziale di produzione
- Possibilità di coinvolgere i cittadini nel finanziamento dell'opera

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

-403 tonnellate (rispetto alla BEI).  
**Peso sul totale: 3,6%**

### Ipotesi di costo per il Comune

-	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Alto
---	--------------------------------	------

### Tempistiche di attuazione

Non ancora definite

### Destinatari/Beneficiari

Privato e Distributori di energia idroelettrica

### Attori chiave

Comune, esperti energetici, esperti GIS, cittadini,

### Riferimenti utili e buone pratiche

**La pianificazione territoriale partecipata della risorsa idroelettrica,**  
[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)  
**Linee guida comuni per l'uso del piccolo idroelettrico nella regione alpina,**  
[http://www.alpconv.org/it/publications/alpine/Documents/20111202SHP\\_commo](http://www.alpconv.org/it/publications/alpine/Documents/20111202SHP_commo)



	n_guidelines_it.pdf <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>
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	- Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno);

**Parole chiave:** energia idroelettrica, misure di controllo delle inondazioni

Settore di intervento	Produzione energia	Scheda d'azione	PE2
-----------------------	--------------------	-----------------	-----

## Azione

### Realizzazione di impianti fotovoltaici

#### Descrizione

Nel Comune di Druento si registra l'intenzione da parte di due privati di realizzare impianti fotovoltaici per produrre energia elettrica da immettere in rete o da consumare direttamente in loco.

#### *Primo impianto - strada Cassagna*

Il primo è in previsione in strada Cassagna, sui locali adibiti ad impianto di compostaggio dei rifiuti organici da raccolta differenziata. Dalla relazione tecnica si prevede l'installazione di un impianto su tetto per una potenza totale pari a 500kWp, sfruttando l'estensione della copertura pari a circa 10.000 mq. A fronte della potenza installata si assume che l'impianto riesca a produrre circa 500 MWh annui (ipotesi cautelativa).

Sempre da relazione tecnica, il privato ha previsto un costo di investimento teorico pari a circa 2.600.000 € ed un costo annuo di gestione pari a circa 13.000€. La sostenibilità economica dell'investimento dovrebbe essere garantita dall'autoconsumo.

#### *Secondo e terzo impianto - COVEMA spa*

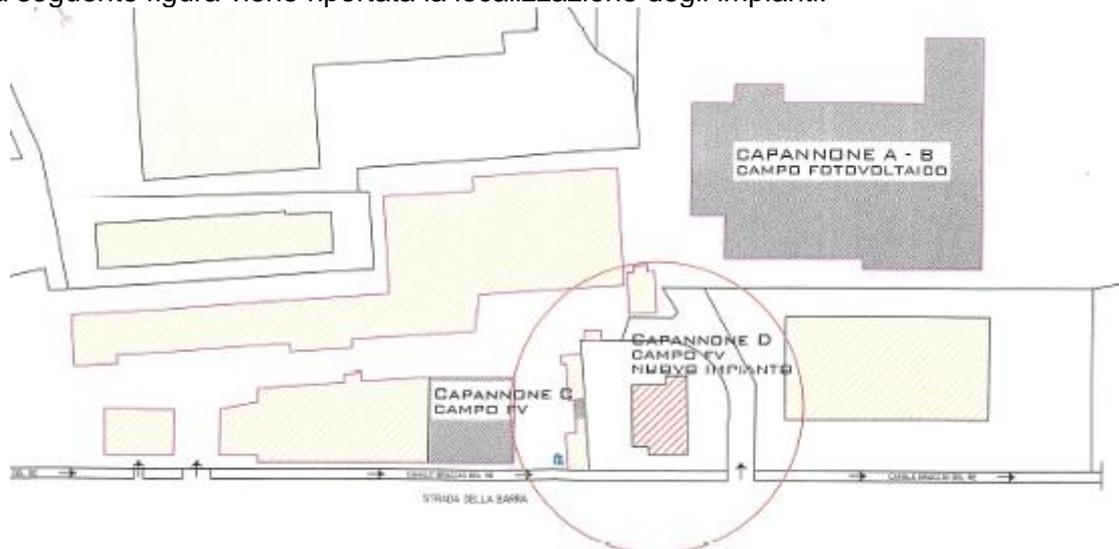
Il secondo impianto è stato realizzato nel corso del 2011 dalla Società COVEMA Vernici spa in strada della Barra, sulla copertura dello stabilimento, per una potenza pari a circa 107kWpicco. L'impianto in oggetto si affiancava ad uno già esistente realizzato nel 2008 con potenza pari a 194 kW.

I pannelli sono stati installati in maniera complanare al tetto, con stessa inclinazione ed orientamento della falda. Il campo fotovoltaico è stato suddiviso in tre sotto-campi:

- Sottocampo n.1 - Copertura A
- Sottocampo n.2 - Copertura B
- Sottocampo n.3 - Copertura C

Nel settembre 2012 l'azienda ha presentato una relazione tecnica per la realizzazione di un terzo impianto sulla copertura D dei propri fabbricati, per una potenza pari a 82kW.

Nella seguente figura viene riportata la localizzazione degli impianti.



Nell'ambito della redazione del PAES, tutti gli impianti realizzati entro il 31/12/2011 sono stati già considerati nel paragrafo relativo alla produzione da fonti rinnovabili ed incidono sulla riduzione del fattore di emissione dell'energia elettrica. Il PAES, infatti, nella prima parte,

analizza i consumi e le emissioni nel territorio comunale di Druento dal 2000 al 2011. Tuttavia, sia il primo che il secondo impianti citati nella scheda, essendo stati allacciati alla rete solo nel corso dell'anno 2011, non hanno permesso la contabilizzazione effettiva della loro produzione annua, ma solo di una quota parte (dalla data di allaccio alla fine del 2011). Nella quantificazione della produzione di energia da fonti rinnovabili da nuovi impianti realizzati nel territorio comunale tra il 2012 ed il 2020, è stata pertanto inclusa anche la quota parte non considerata nel 2011 e sintetizzata di seguito:

Impianti	Anno di realizzazione	Potenza installata (kW)	Produzione teorica annua (MWh)	Produzione considerata ai fini del PAES (MWh)
Primo impianto	2011	470*	470	100
Secondo impianto	2011	107	107	51
Terzo impianto	2012/2013	82	82	82

Complessivamente, i tre impianti determinano una produzione di energia da fonti rinnovabili pari a 660 MWh, di cui circa 233 MWh considerabili tra le azioni del PAES. Considerando il fattore di emissione dell'energia elettrica nel 2011, pari a 0,464 ton CO<sub>2</sub>/MWh, si stima un risparmio netto di 108 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

## Obiettivi

- Riduzione dei fabbisogni elettrici del territorio
- Riduzione dei consumi di energia elettrica per far funzionare l'impianto di compostaggio
- Riduzione dei consumi di energia elettrica per illuminazione e climatizzazione estiva
- Produzione di energia da fonte rinnovabile

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

-108 tonnellate (rispetto alla BEI).  
**Peso sul totale: 1,0%**

### Ipotesi di costo per il Comune

-	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Alto
---	--------------------------------	------

### Tempistiche di attuazione

Non ancora definite

### Destinatari/Beneficiari

Azienda proprietaria, Cittadini, distributori di energia

### Attori chiave

Azienda proprietaria dell'impianto, Comune, esperti energetici, esperti GIS, cittadini,

### Riferimenti utili e buone pratiche

**Buone pratiche di sostenibilità energetica,**  
[http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/b\\_pratiche/index](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/b_pratiche/index)  
**L'applicazione delle detrazioni fiscali agli impianti fotovoltaici,**  
<http://qualenergia.it/articoli/20130726-fotovoltaico-con-le-detrazioni-fiscali-conviene-ancora-ecco-quanto>

### Indicatori di monitoraggio

- Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno);

**Parole chiave:** energia solare, produzione di energia, rinnovabili, energia elettrica

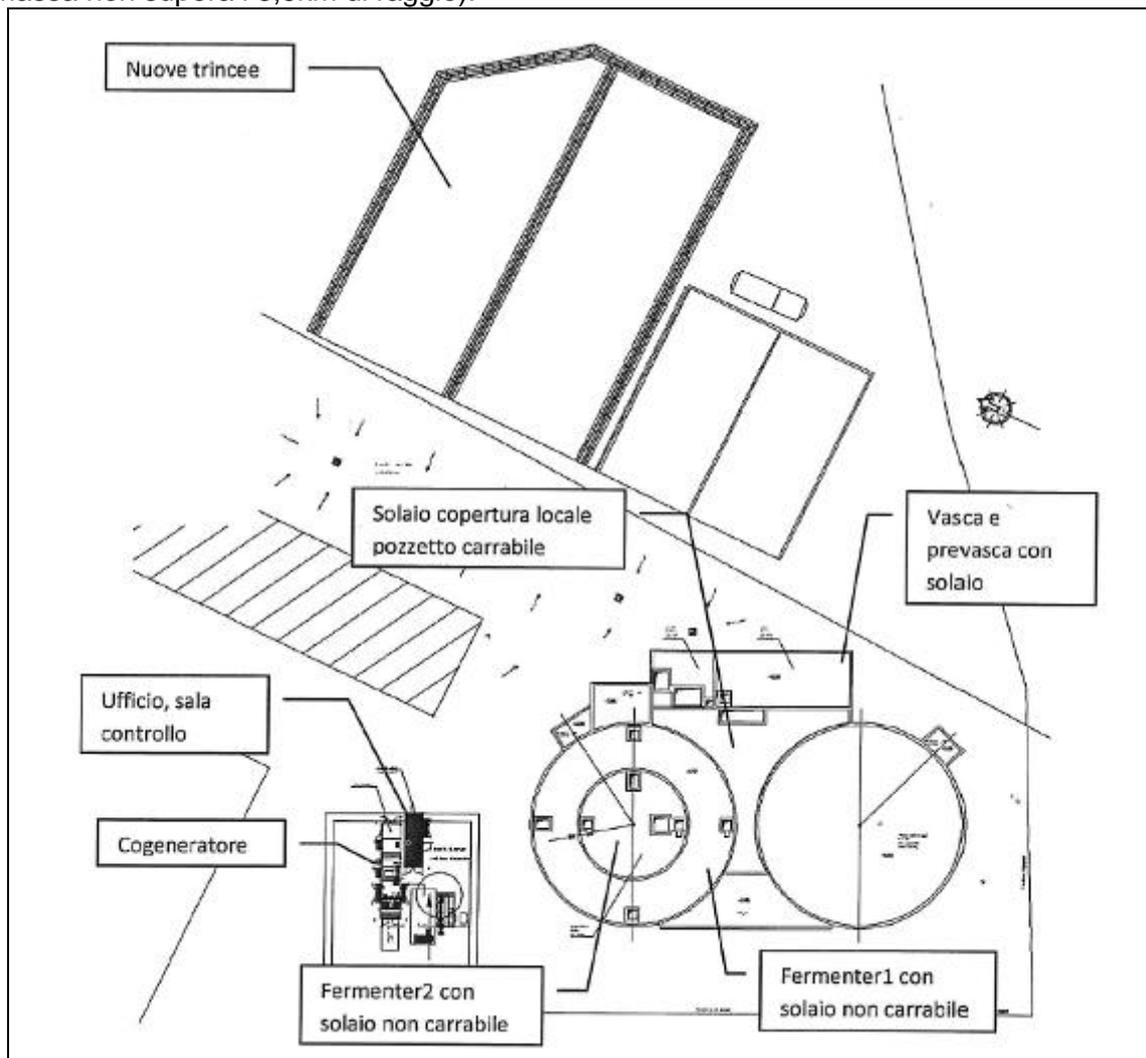
Settore di intervento	Produzione energia	Scheda d'azione	PE3
-----------------------	--------------------	-----------------	-----

## Azione

### Realizzazione di un impianto a biogas a servizio del territorio

## Descrizione

Impianto a biogas per la produzione di energia  
All'interno del territorio comunale di Druento si registra la richiesta di costruzione da parte di un'azienda agricola di un impianto a biogas. L'impianto è localizzato presso la "Tenuta La Falchetta", nella strada provinciale Venaria-Lanzo.  
La potenza dell'impianto è pari a 330 kW, per una produzione annuale stimata di energia elettrica pari a circa 2,6 GWh (8.000 ore teoriche di funzionamento - ottimistico). L'impianto, realizzato tra il 2010 ed il 2011, è interrato, su richiesta dell'ente Parco "La Mandria".  
Il progetto prevede la costruzione di trincee per il contenimento degli insilati da biomassa (insilato di sorgo e di mais) di dimensioni pari a 45 m x 40 m x 3,5 m di altezza, di una prevasca di miscelazione rettangolare di capienza pari a 323 mc, di una vasca di stoccaggio della frazione liquida del digestato e di un'altra per lo stoccaggio del digestato e di due vasche per la fermentazione della biomassa (una vasca interna ed una esterna). Per comprendere la descrizione si riporta di seguito una planimetria.  
Tutta la biomassa utilizzata nel digestore proviene dalla stessa azienda agricola (il trasporto di biomassa non supera i 3,5km di raggio).



Di seguito sono riportate alcune fotografie riguardanti i lavori di realizzazione dell'impianto.



In una seconda fase, nel corso del 2013, il proprietario ha previsto di realizzare anche un silos per lo stoccaggio di grano, mais, frumento ecc.. a servizio dell'impianto di produzione e valorizzazione del biogas. Quindi è prevista la posa di nuovi manufatti in cemento armato prefabbricato per la costruzione del suddetto silos, di dimensioni pari a 25,3 x 15,35 m di ingombro totale per un'altezza di circa 3,6 m.



### Obiettivi

- Riduzione dei fabbisogni elettrici del territorio di Druento
- Riduzione dei consumi di energia elettrica
- Produzione di energia da fonte rinnovabile

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

-1.226 tonnellate (rispetto alla BEI).  
**Peso sul totale: 10,8%**

Ipotesi di costo per il Comune

-

Rapporto costi-  
benefici

Alto



<b>Tempistiche di attuazione</b>	Non ancora definite
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Privato e Distributori di energia,
<b>Attori chiave</b>	Comune, esperti energetici, esperti GIS, cittadini,
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	- Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno);

<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 diversione modale</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>			
<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>	-3.137 tonnellate (rispetto alla BEI). <b>Peso sul totale: 27,7%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	-	<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	Schema d'azione	TR2
-----------------------	-----------	-----------------	-----

## Azione

### Promozione della mobilità alternativa all'auto

#### Descrizione

L'amministrazione comunale di Rosta ha attuato, e vuole ancora attuare nei prossimi anni una serie di iniziative e attività volte alla promozione della mobilità sostenibile, al miglioramento della qualità urbana, della vita cittadina e del traffico.

Le principali sono:

- Realizzazione di nuove piste ciclabili di collegamento con i comuni limitrofi
- Introduzione del servizio "Car sharing o Car pooling"
- Introduzione del servizio bus-navetta verso le stazioni della metropolitana torinese più vicine.
- Realizzazione di una mobilità turistica e condivisa nel vicino Parco della Mandria (veicoli elettrici, piste ciclopedonali, ippovia).
- Apertura di una stazione di servizio per il rifornimento di veicoli a GPL e metano.

#### Mobilità ciclabile

L'Amministrazione di Druento, all'interno delle azioni previste nel PTI (Programma Territoriale Integrato), intende realizzare insieme al Comune di San Gillio una pista ciclabile che unisca i due territori.

Le opere in progetto secondo il documento del PTI sono costituite da tre ordini d'intervento tesi all'estensione e al miglioramento della ciclo-pedonalizzazione sulla SP8 in direzione San Gillio.

I tre interventi comprendono:

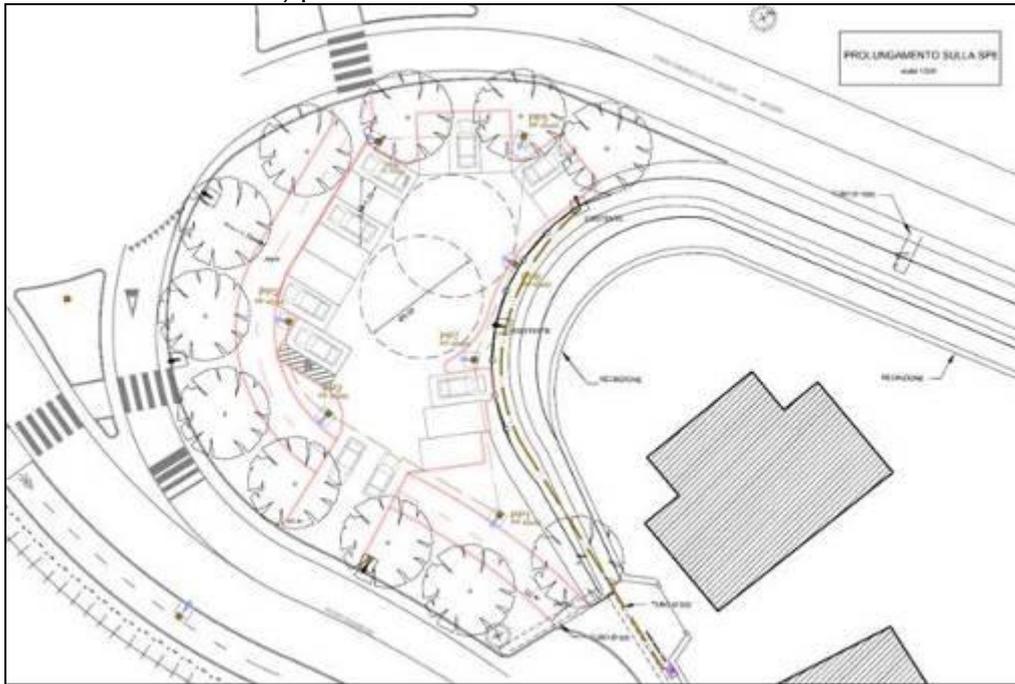
1. l'attraversamento della rotonda su via Papa Giovanni XXIII/via Medici/SP8, con sistemazione dell'area di risulta;
2. la messa in sicurezza dell'attraversamento ciclopedonale di via Misterletta;
3. il prolungamento ciclopedonale, verso S.Gillio, tra la km 14-6 e il Naviglio.



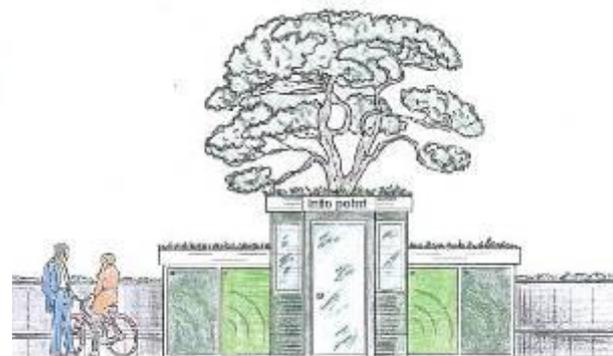
Il primo di questi interventi, forse quello più delicato, è quello che riguarda la rotonda. Da una parte, lascia sul margine destro un'area ex stradale libera, mentre dall'altra è carente del collegamento ciclopedonale tra via Papa Giovanni XXIII e via Medici del Vascello (ovvero il parco della Mandria).

Per soddisfare le necessità emerse, sull'area libera, si prevede il prolungamento della ciclopedonale, lato sinistro della via Papa Giovanni. Questo tracciato, era già previsto nel

progetto della rotatoria sulla SP 8 ma venne stralciata, per mere questioni economiche. A margine del tracciato ciclopedonale si forma un'area di risulta in cui si prevede un parcheggio (riservato alle sole autovetture) per lo scambio autovettura-bicicletta.



Inoltre per favorire l'utilizzo della bicicletta sul territorio comunale da parte dei cittadini, l'amministrazione di Druento intende realizzare in Largo Oropa, entro l'estate 2015, una stazione "Bike Box". Il progetto, portato avanti già in numerosi Paesi europei, è composto da una struttura prefabbricata nella quale lasciare al riparo da intemperie ma anche da persone malintenzionate, il proprio mezzo ciclabile. Questo rappresenta uno strumento di promozione di sicura efficacia, integrato con il contesto e reso il meno impattante possibile grazie a soluzioni di mitigazione ( con l'inserimento, ad esempio, di tetti verdi).



PROSPETTO DA PIAZZA  
SCALA 1/50

Infine per favorire la mobilità ciclabile, oltre a realizzare nuove piste ciclabili, in sede propria o promiscua come già affermato, o migliorare le reti esistenti, sarà possibile perseguire alcune delle seguenti attività al fine di motivare i cittadini:

- Miglioramento della segnaletica stradale, anche in relazione ai circuiti esistenti
- Miglioramento delle infrastrutture ciclistiche (box per biciclette, parcheggi coperti, parcheggi protetti, aree di servizio, illuminazione delle piste ciclabili, misure di sicurezza per ridurre l'incidentalità, ecc.)
- Realizzazione o miglioramento delle aree d'interscambio con il trasporto pubblico (es.

stazioni ferroviarie,ect)

- Campagne di promozione della ciclabilità per alcuni gruppi target (cultura della bicicletta)
- Prevenzione del furto delle biciclette (sistema di marchiatura, ecc)

### Car sharing e car pooling (spostamento casa-lavoro)

Un'altra azione in questo campo che il Comune di Druento intende portare avanti nei prossimi anni, riguarda il car sharing, che è un modello di noleggio di automobili grazie al quale il cittadino può utilizzare veicoli non di proprietà per brevi periodi di tempo o spostamenti saltuari. Solitamente, si rivela interessante per quei clienti che utilizzano la macchina soltanto in alcune occasioni, oppure per coloro che desiderano poter usufruire di un veicolo nuovo, ad esempio per poter accedere ai centri storici, spesso interdetti ai veicoli Euro0, Euro1 ed Euro2. La convenienza dell'adesione al car-sharing rispetto al possesso di un'auto privata subentra in caso di percorrenza annuale inferiore ai 5.000 chilometri. L'organizzazione che mette a disposizione i veicoli può essere un'azienda privata o un ente pubblico oppure sono gli utenti stessi ad auto-organizzarsi, per esempio attraverso la creazione di una cooperativa.

Il car sharing si differenzia dal tradizionale noleggio di auto per i seguenti aspetti:

- Il car sharing non è limitato alle ore di ufficio. L'auto può essere utilizzata e restituita in qualsiasi momento.
- Prenotazione, prelievo dell'auto e restituzione avvengono in modalità self- service.
- I veicoli possono essere affittati per minuti, ore e giorni.
- Gli utenti fanno parte del progetto e la loro capacità di guida è stata approvata preventivamente (vengono effettuati controlli di contesto correlati alla guida e viene stabilito un meccanismo di pagamento).
- I punti di prelievo dei veicoli sono distribuiti in tutta l'area coperta dal servizio e spesso si trovano in prossimità dei mezzi pubblici
- I costi del carburante sono inclusi nel prezzo

Un ulteriore strumento, forse alternativo, per la promozione della mobilità alternativa è il car pooling: un sistema di condivisione degli spostamenti in auto tra più utenti. In virtù dell'utilizzo congiunto dello stesso mezzo, il car pooling garantisce una sensibile riduzione dei costi di spostamento (carburante, pedaggi, eventuale tariffa per la sosta, ecc) e dei costi ambientali, con una forte riduzione delle emissioni di anidride carbonica e degli inquinanti, una minore necessità di spazi destinati alla sosta e una minor frequenza di eventi di congestione del traffico.

Le autorità spesso incoraggiano il car pooling, soprattutto durante periodi di inquinamento elevato e di prezzi elevati del carburante.

Il car pooling può essere promosso attraverso:

- siti web pubblici che garantiscono l'incontro tra domanda ed offerta
- siti web riservati ai dipendenti o comunque ad accesso limitato
- applicazioni di car pooling per smartphone
- agenzie di car pooling con autista
- punti di raccolta

### Mobilità turistica nel Parco della Mandria

Il comune di Druento inoltre intende attuare una serie di azioni rivolte al Parco della Mandria e alla promozione della sua usufruibilità dal punto di vista turistico e della mobilità interna ed esterna. Intende collegare la città con il vicino parco tramite una pista ciclabile apposita, ma soprattutto intende realizzare all'interno del Parco stesso una rete di piste ciclo-pedonali, promuovendo anche l'utilizzo di veicoli elettrici, allo scopo di collegare la parte alta del parco con la Reggia di Venaria Reale.

La mobilità elettrica appunto è un tipo di trasporto effettuato nel rispetto dell'ambiente fintantoché i veicoli vengono alimentati tramite energia rinnovabile. Questo aspetto può essere sfruttato nelle attività di marketing degli hotel e di altre aziende turistiche, nonché da intere aree o regioni (marketing territoriale).

È importante poter offrire ai turisti la possibilità di testare l'e-mobility (dai Pedelec ai Segway, dalle motociclette alle auto), anche in abbinamento alla promozione di circuiti turistici e quindi in

sinergia con gli operatori del settore turistico che operano a livello locale. Si rivelano molto utili le collaborazioni dirette con gli hotel.

I comuni possono fungere da valido esempio e utilizzare veicoli elettrici. Ne deriva il fatto che le attività di PR sono di nuovo molto importanti. Inoltre, si è dimostrato efficace collegare l'e-mobility al car sharing.

#### Collegamento con navetta alle stazioni della metropolitana torinese

Un'ulteriore azione che il Comune vuole attuare nel prossimo anno risulta essere un collegamento stabile con la vicina linea della metropolitana della città di Torino, precisamente alla fermata Marche o Fermi. Il collegamento si effettuerà tramite una navetta che dal centro di Druento andrà direttamente ad una delle due stazioni sopra citate.

#### Stazione di rifornimento per veicoli a metano e GPL

Infine l'amministrazione comunale prevede di realizzare una stazione di rifornimento per i veicoli a metano e GPL. Attualmente infatti sul territorio provinciale non si trovano molte stazioni per rifornire tali tipologie di veicoli. Tramite questa azione si potrebbe sicuramente invogliare i cittadini alla sostituzione del proprio veicolo, se fosse disponibile proprio nelle vicinanze una stazione di rifornimento.

#### Consapevolezza dell'utenza

L'amministrazione comunale intende inoltre portare avanti una serie di campagne informative sul tema mobilità sostenibile. Le campagne di comunicazione finalizzate alla promozione di tale aspetto, in 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. È 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.

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.

### Obiettivi

- Favorire la mobilità ciclabile
- Ridurre il numero di auto in circolazione (in particolare nella stagione estiva) e abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub>
- 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>

<b>Livello di CO<sub>2</sub> evitata</b>	-736 tonnellate (rispetto a BEI). <b>Peso sul totale: 6,5%</b>		
<b>Ipotesi di costo per il Comune</b>	Medio	<b>Rapporto costi-benefici</b>	Medio
<b>Tempistiche di attuazione</b>	Non ancora definite		
<b>Destinatari/Beneficiari</b>	Comune, Cittadini, Aziende, Studenti		
<b>Attori chiave</b>	Comune, Cittadini, Esperti di mobilità, aziende del trasporto pubblico locale		
	<b>Ciclofficina itinerante per le aziende,</b> <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti</a> <b>La marchiatura delle biciclette,</b> <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti/bicID">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti/bicID</a> <b>Il bicibus nel Comune di Ivrea,</b> <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-</a>		

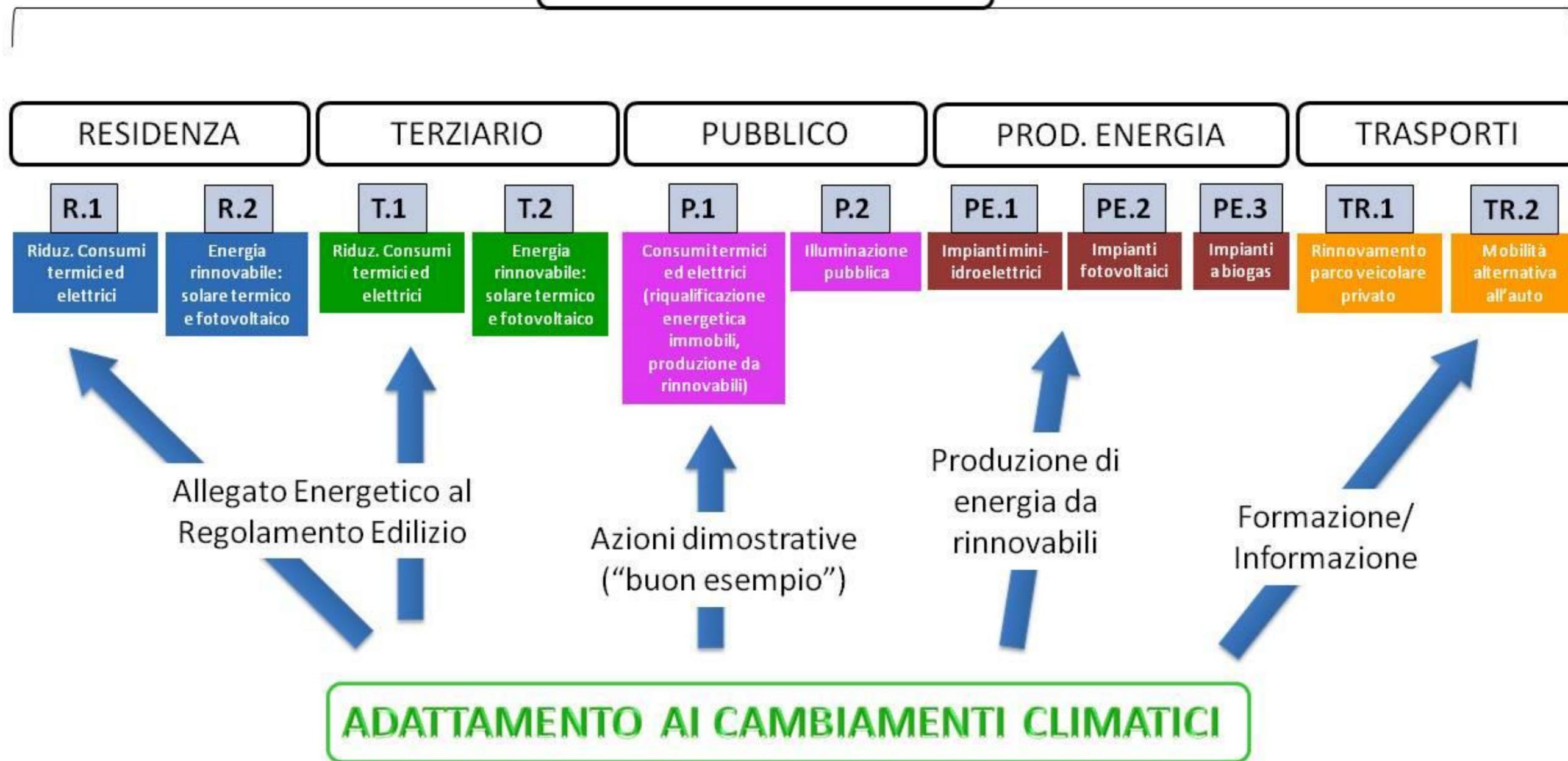


<p><b>Riferimenti utili e buone pratiche</b></p>	<p>storage/download/mobilita_sostenibile/pdf/eventi/linee_bicibus_2012.pdf</p> <p><b>Itinerari ciclabili della Provincia di Torino,</b>  <a href="http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti/itinerari_ciclabili">http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/mobilita_sostenibile/progetti/itinerari_ciclabili</a></p> <p><b>Parcheggi d'interscambio biciclette,</b>  <a href="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</a></p> <p><b>Il progetto "A scuola camminando",</b>  <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></p> <p><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></p> <p><b>Car sharing in Provincia di Torino,</b> <a href="http://www.carcityclub.it/">http://www.carcityclub.it/</a></p> <p><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>
<p><b>Indicatori di monitoraggio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di contatti o iniziative organizzate;</li> <li>- Numero di campagne informative;</li> <li>- Numero di km di nuove piste ciclabili o percorsi pedonali</li> <li>- Numero di utenti del car sharing o pooling</li> <li>- Numero di utenti del bike box</li> </ul>

**Parole chiave:** traffico sostenibile, circolazione di biciclette, promozione dell'uso delle biciclette, circolazione di pedoni, favorire gli spostamenti a piedi, trasporti, car sharing, car pooling, aree commerciali, aziende, energy manager, spostamento casa-lavoro, elettricità, bike box

# Adattamento ai cambiamenti climatici – SEAP\_Alps

## GESTIONE del Piano d'Azione



#### 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
	Organizzazione di percorsi educativi presso le scuole	Numero di percorsi educativi realizzati/ Numero di partecipanti	Raccolta dati evento	Ogni anno	Comune
	Predisposizione di uno 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	Numero di impianti realizzati; potenza installata (MW); energia prodotta (MWh/anno);	Contratto con ditta appalt.	Ogni 2 anni	Comune
		Riduzione dei consumi energetici negli edifici interessati (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
P2	Efficientamento e sistemi di ottimizzazione 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	Realizzazione di nuove centrali minidroelectriche	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
PE2	Realizzazione di impianti fotovoltaici a servizio del territorio	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
PE3	Realizzazione di un impianto a biogas a servizio del territorio	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
TR1	Svecchiamento flotta veicolare privata e diversione modale	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

<b>TR2</b>	Promozione della mobilità alternativa all'auto	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 navetta verso la stazione di metropolitana	Raccolta dati	Ogni anno	Comune
		Numero utenti e fruitori della mobilità interna al parco della Mandria	Raccolta dati	Ogni anno	Comune
		Numero utenti del car sharing o car pooling	Raccolta dati	Ogni anno	Comune
		Numero utenti del bike box/numero di bici parcheggiate al giorno	Raccolta dati	Ogni anno	Comune