

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

Comune di San Gillio



Approvato con deliberazione C.c. n.2 del 12/02/2015



Comune di San Gillio

Responsabili del progetto

Sindaco: Prof.ssa Maria Grazia La Monica

Assessore all'urbanistica e lavori pubblici: Giancarlo Balbo

Ufficio Tecnico: responsabile Ufficio Tecnico geom. Ennio Bianco

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

SOMMARIO

1	SINTESI DEL PAES	5
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
2	INTRODUZIONE	14
2.1	LA REDAZIONE DEL PAES NEL QUADRO DEL PROGETTO SEAP_ALPS	16
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 SAN GILLIO	18
2.2.1	<i>Le finalità del PAES di San Gillio</i>	18
2.2.2	<i>Obiettivi di breve e di medio-lungo periodo</i>	18
3	INQUADRAMENTO GENERALE DEL COMUNE DI SAN GILLIO	19
4	IL BILANCIO ENERGETICO COMUNALE	24
4.1	METODOLOGIA	24
4.2	I CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI	27
4.3	ANALISI DEI VETTORI ENERGETICI	30
4.4	ANALISI DEI SETTORI ENERGETICI	39
4.4.1	<i>La residenza</i>	40
4.4.2	<i>Il terziario</i>	42
4.4.3	<i>Il settore pubblico</i>	44
4.4.4	<i>I trasporti</i>	47
4.4.5	<i>L'industria</i>	49
4.4.6	<i>L'agricoltura</i>	51
4.5	LA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	53
5	IL BILANCIO COMUNALE DELLE EMISSIONI	54
6	LA DEFINIZIONE DELLA BEI (Baseline Emission Inventory – industria e agricoltura escluse)	60
7	Il SEAP Template	63
7.1	I CONSUMI FINALI DI ENERGIA E LE RELATIVE EMISSIONI DI CO ₂ NELLA BASELINE (2000) ..	63
7.2	I CONSUMI FINALI DI ENERGIA E LE RELATIVE EMISSIONI DI CO ₂ NEL 2011 (ULTIMO ANNO DISPONIBILE DELLA SERIE STORICA)	64
8	IL PIANO D'AZIONE	65
8.1	LA METODOLOGIA	65
8.2	LA COSTRUZIONE DEGLI SCENARI EVOLUTIVI "BUSINESS AS USUAL"	67
8.2.1	<i>Il settore residenziale</i>	68
8.2.2	<i>Il settore terziario</i>	70
8.2.3	<i>Il settore dei trasporti</i>	71
8.2.4	<i>L'evoluzione complessiva dei consumi e delle emissioni nel trend "business as usual"</i> 72	
8.3	LA DEFINIZIONE DI SCENARI VIRTUOSI	73



8.4	LE SCHEDE D'AZIONE	75
8.4.1	<i>Sintesi delle azioni e risultati attesi</i>	75
8.4.2	<i>La costruzione del trend "PAES"</i>	77
8.4.3	<i>Le azioni previste</i>	85
8.4.4	<i>Il monitoraggio delle azioni inserite nel PAES</i>	109

1 SINTESI DEL PAES

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

Il Comune di San Gillio nel 2011 ha fatto registrare un consumo energetico complessivo pari a 65,9 GWh. La quota maggiore si riferisce al settore residenziale, che percentualmente rappresenta circa il 39% del totale. Rispetto al 2000, se si escludono i settori industriale ed agricolo, si registra un incremento dei consumi assoluti ed un calo di quelli pro capite, pari al 12%.

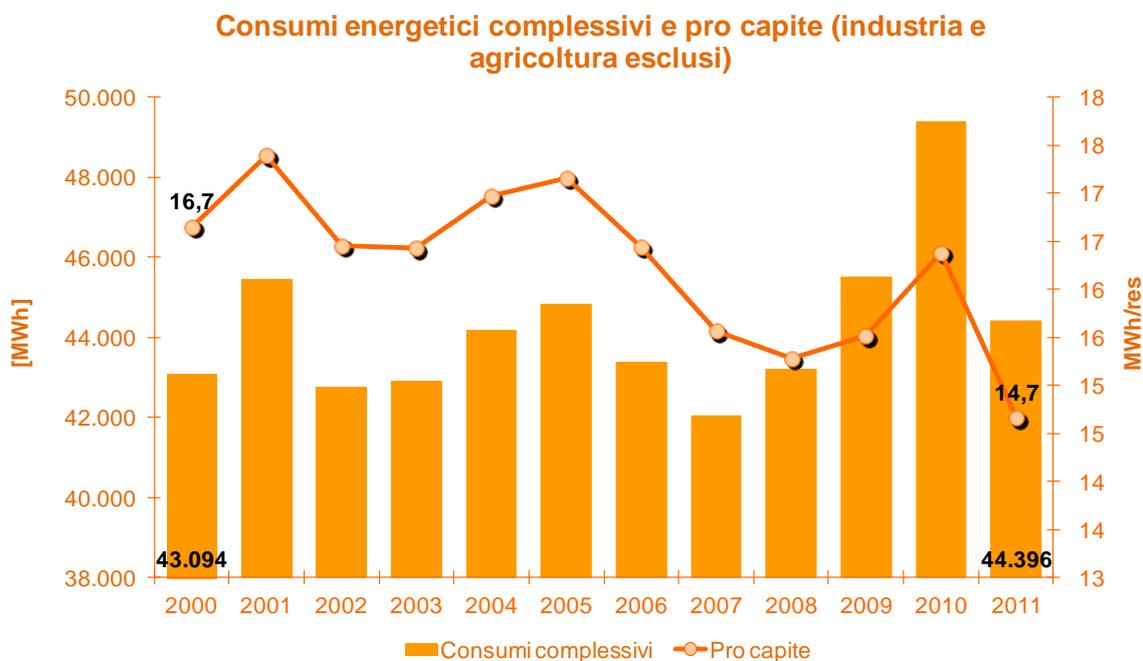


Figura 1 - I consumi energetici complessivi e pro capite (industria ed agricoltura esclusi)

Analizzando il trend delle emissioni di CO₂ ed escludendo nuovamente il settore industriale ed il settore agricolo, si osserva una riduzione delle emissioni pro capite pari al 19% rispetto al primo anno della serie storica.

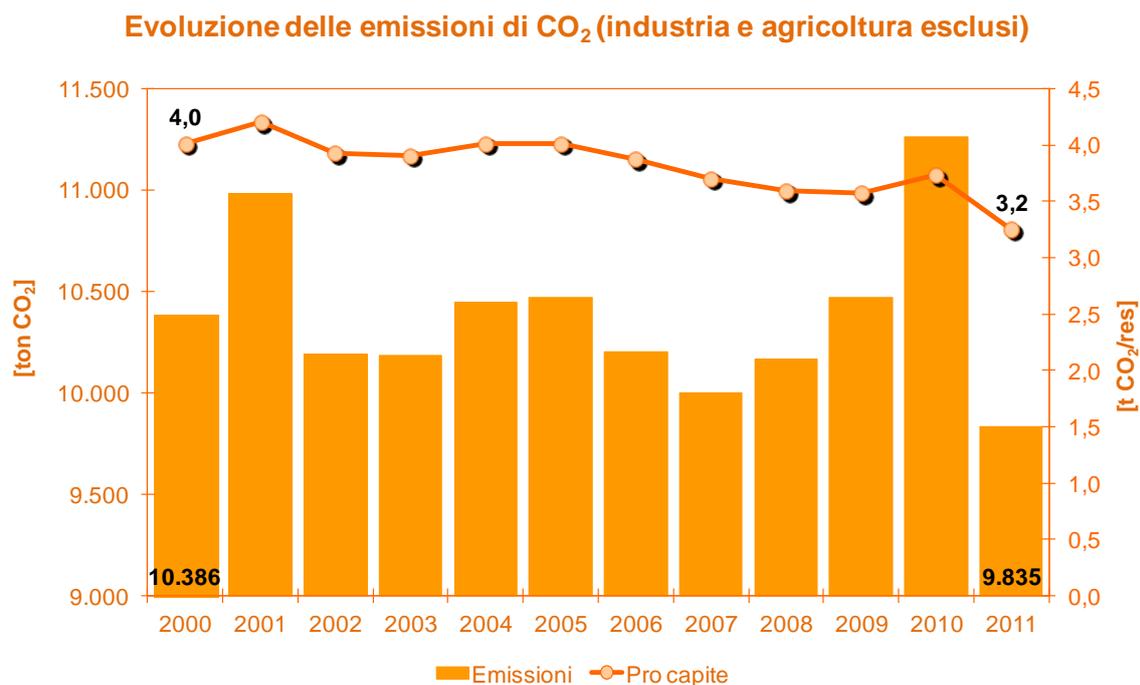


Figura 2 - Evoluzione delle emissioni di CO₂ (industria ed agricoltura esclusi)

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

Per il Comune di San Gillio 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 San Gillio, l'industria e l'agricoltura sono state quindi escluse dalla BEI. Inoltre, a causa della crescita molto marcata della popolazione residente nel territorio comunale, si è deciso di adottare i parametri su base pro capite per il calcolo dell'obiettivo di riduzione al 2020. La dinamica demografica influenza, infatti, troppo pesantemente la variabile energetica, determinando addirittura una crescita dei consumi tra il primo e l'ultimo anno della serie storica (abbastanza inusuale considerando l'effetto negativo di abbattimento dei consumi determinato dalla crisi economica negli ultimi tre anni della serie storica).

Stando ai dati elaborati, nel 2000 le emissioni di CO₂ complessive attribuibili al territorio comunale di San Gillio sono state pari a **4,0 tonnellate pro capite (10.386 tonnellate** in termini assoluti).

In termini di ripartizione delle emissioni di CO₂, si osserva immediatamente che le quote più consistenti spettano al settore residenziale ed ai trasporti, che contribuiscono rispettivamente con il 48% ed il 43% alle emissioni totali. Marginale ma comunque importante la quota del settore pubblico, che contribuisce per il 3% del totale.

Da tale analisi emerge chiaramente come l'amministrazione comunale di San Gillio, 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 San Gillio 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 San Gillio 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)

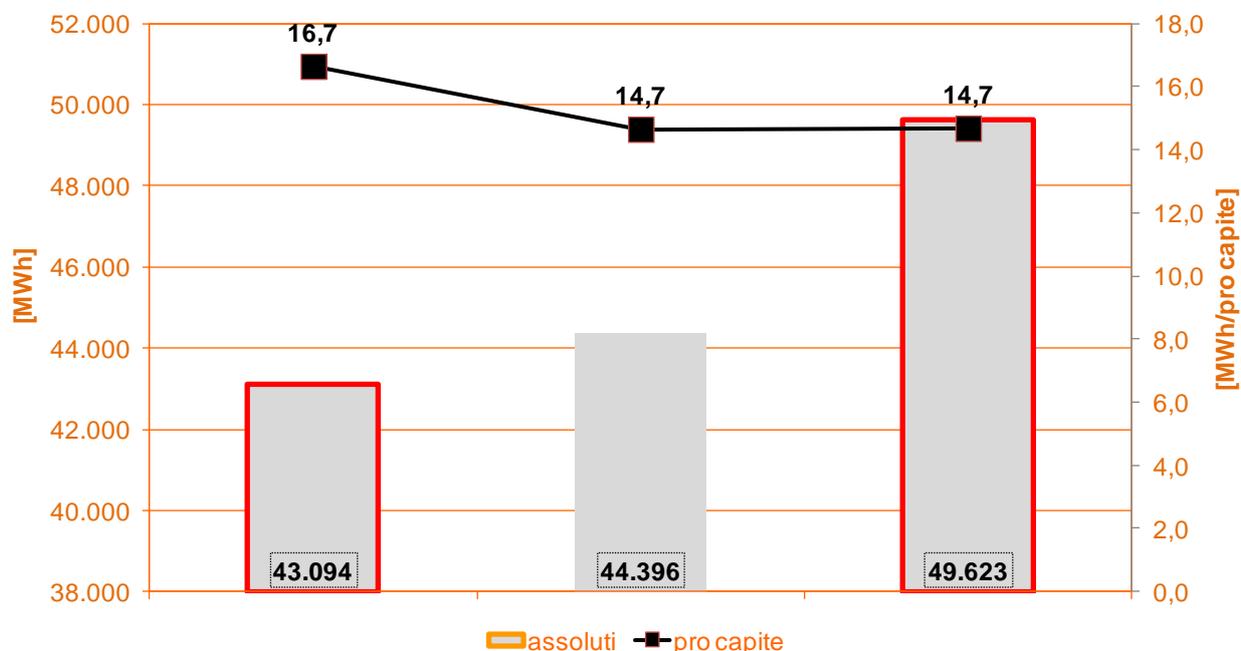


Figura 3 - L'evoluzione dei consumi complessivi nello scenario "Business as usual"

Evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ (Business as usual)

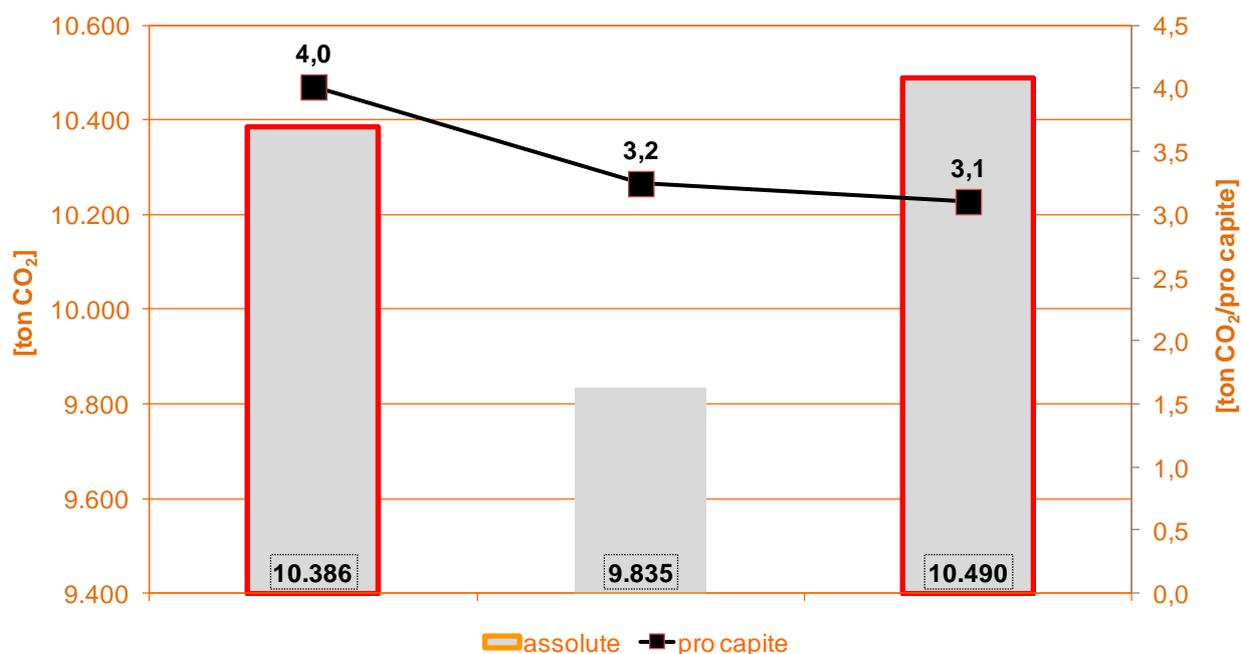


Figura 4 - L'evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ nello scenario "Business as usual"



La Figura 3 e la Figura 4 mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ in atmosfera nello scenario "Business as usual". Dall'analisi dei grafici si evidenzia una crescita sia dei consumi che delle emissioni di CO₂ tra il 2011 ed il 2020. A differenza dei consumi, che manifestavano già un trend di incremento nel decennio precedente, frutto della marcata crescita della popolazione residente, per le emissioni il trend si inverte, essendo diminuite tra il 2000 il 2011, soprattutto a causa della produzione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico in primo luogo). La crescita registrata nello scenario "Business as usual" deriva principalmente dal lieve incremento della popolazione residente anche 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. Osservando i dati relativi ai trend dei consumi e delle emissioni pro capite, la situazione è molto diversa: in entrambi i casi si riscontra un calo, frutto della maggiore efficienza dei sistemi utilizzati (sia sul fronte dei trasporti che nell'edilizia).

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 San Gillio 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 pro capite)	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (MWh)	RIDUZIONE EMISSIONI (t CO ₂ pro capite)
RESIDENZA	Azione R1 - Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici residenziali, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici	1,10	-	0,69
	Azione R2 - Sensibilizzazione dei cittadini sugli interventi di efficientamento degli edifici residenziali	Effetto indiretto sulle altre azioni		
	Azione R3 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali	-	562	0,04
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	-	162	0,02
PUBBLICO	Azione P1 - Efficienza energetica nella ristrutturazione di edifici pubblici (palazzo e biblioteca comunale) e loro certificazione	0,09	-	0,03
	Azione P2 - Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica	0,03	-	0,02
TRASPORTI	Azione TR1 - Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato e diversione modale	2,46	-	0,62
COMUNICAZIONE/ PARTECIPAZIONE	Azione G - Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile	Effetto indiretto sulle altre azioni		

* Nonostante la somma delle riduzioni dei consumi e delle emissioni corrisponda rispettivamente a 3,7 MWh/pro capite e 1,42 t CO₂ pro capite, l'effettiva riduzione delle emissioni pro capite al 2020 rispetto alla BEI è inferiore e pari a 1,36 t CO₂ pro capite, come evidenziato nella tabella 12. Questa difformità deriva dall'incremento dei consumi e delle emissioni che si registrano nel settore terziario, sia in termini assoluti, che pro capite. Complessivamente, infatti, il settore terziario, tra il 2000 ed il 2020, aumenta le proprie emissioni pro capite di 0,04 t CO₂ pro capite (+0,06 t CO₂ pro capite escludendo la riduzione determinata dall'introduzione delle fonti rinnovabili).

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a **1,36 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 San Gillio, rispetto all'anno BEI, risulta essere pari al **33,8%**.

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

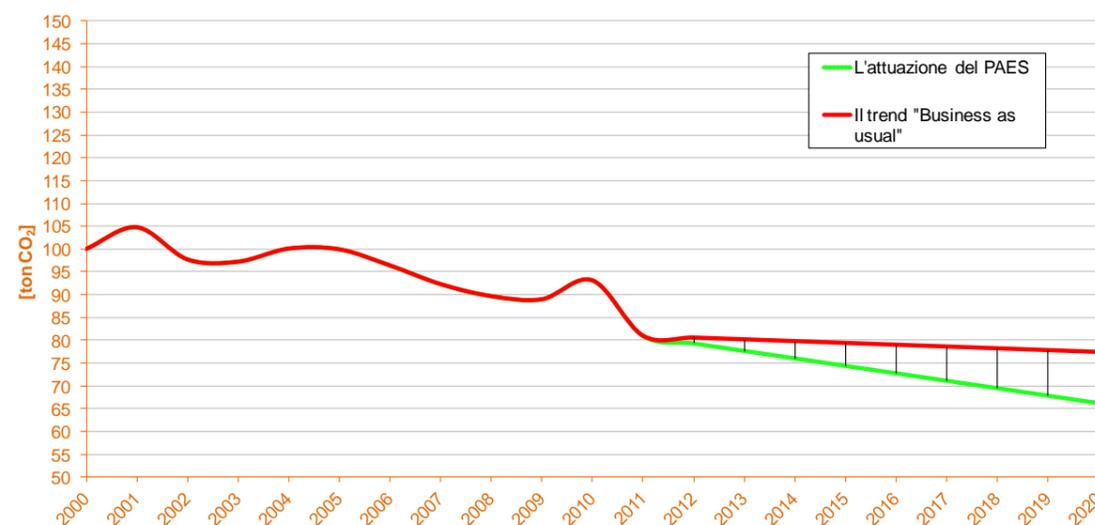


Figura 5 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni in relazione all'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci

Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

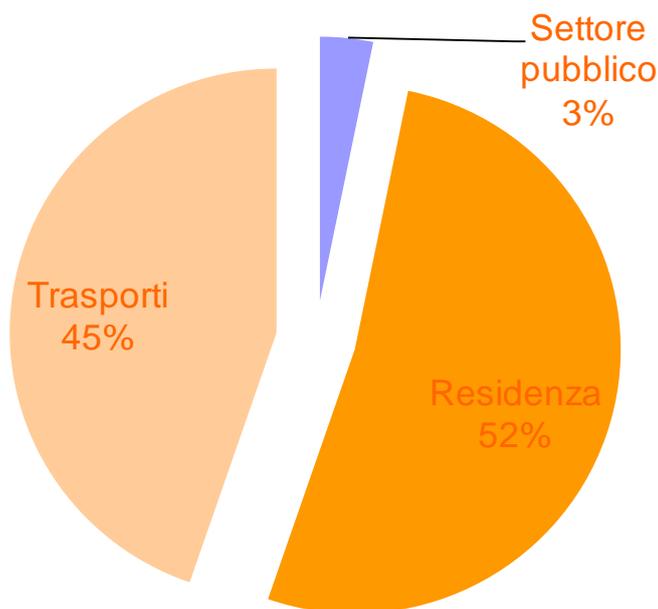


Figura 6- Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020

Tabella 2- Sintesi degli obiettivi del PAES

Baseline 2000 (ton CO2)	10.386
Baseline 2000 (ton CO2 pro capite)	4,01
Ob.minimo 2020 (ton CO2)	8.309
Ob.minimo 2020 (ton CO2 pro capite)	3,21
Emissioni 2011 (ton CO2)	9.835
Emissioni 2011 (ton CO2 pro capite)	3,25
Rid.minima 2012-2020 (ton CO2)	1.526
Rid.minima 2012-2020 (ton CO2 pro capite)	0,04
Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO2)	10.490
Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO2 pro capite)	3,10
Riduzione PAES (ton CO2) rispetto al trend BAU	0,45
Riduzione PAES (ton CO2) rispetto alla BEI	-1,36
Emissioni 2020 - Obiettivo PAES (ton CO2)	2,66
Obiettivo PAES (%)	-33,8%

Il settore che contribuisce maggiormente alla riduzione delle emissioni è la residenza. La riduzione, in questo caso, è strettamente connessa ai vincoli che verranno definiti nell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale e che incideranno sul numero e tipo di interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti. Ai paletti fissati dalla normativa vigente in termini di prestazioni energetiche degli involucri edilizi e degli impianti, l'allegato aggiunge criteri di incentivazione e premialità delle soluzioni che si spingono oltre le prescrizioni cogenti. Importante, tuttavia, è anche il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, ed in particolare del solare termico e del fotovoltaico, che, nonostante la frenata del mercato degli ultimi due anni, per effetto di cessazione del sistema incentivante precedentemente in vigore, vedranno una graduale diffusione, in particolar modo laddove vi sarà un elevato auto-consumo (anche, eventualmente con l'inserimento



di accumuli). Il Comune di San Gillio ha previsto inoltre l'implementazione di una serie di iniziative di comunicazione rivolte ai cittadini, anche attraverso lo sportello energia delle "Terre dell'Ovest", aumentando la consapevolezza dell'utente finale e quindi la sua propensione all'adozione di soluzioni di risparmio energetico o di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il secondo settore per ordine di importanza in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti sono i trasporti. Gran parte della riduzione è dovuta in questo caso al miglioramento dell'efficienza energetica del parco circolante, con la progressiva sostituzione dei veicoli Euro 0, 1 e 2 con nuovi modelli Euro 6 e con la crescita del comparto GPL e gas metano. Ovviamente il settore pubblico è a carico completo dell'amministrazione comunale. Le azioni prevedono la riqualificazione energetica di alcuni edifici pubblici (in primis il municipio e la biblioteca comunale), e la riduzione dei consumi dell'illuminazione pubblica grazie al miglioramento dell'efficienza dei singoli punti luce. Entrambi questi progetti rientrano nell'ambito della candidatura al programma ELENA, tramite il quale si prevede di coinvolgere investitori privati, che realizzino gli interventi di efficientamento e remunerino i propri investimenti grazie al risparmio generato in bolletta.

Il settore terziario è infine un settore che evolverà verso un progressivo incremento dei consumi; questo succederà in particolare per effetto del forte incremento dei consumi elettrici, sia per un tendenziale incremento del numero di apparecchi utilizzati negli edifici del terziario, sia per l'uso sempre più diffuso e costante della climatizzazione estiva. Le attività di comunicazione che verranno attivate dal Comune di San Gillio e le norme inserite nell'Allegato Energetico, tuttavia, serviranno da stimolo ad una riduzione dei consumi rispetto al trend tendenziale. I grafici seguenti mostrano i risultati di sintesi attesi.

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

due grafici riportati mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ in atmosfera nello scenario "PAES". I due grafici mettono in evidenza un trend molto lineare dei consumi e delle emissioni pro capite, in entrambi i casi di forte decremento. I dati assoluti, viceversa, a causa del forte incremento della popolazione residente nei venti anni presi in considerazione, mostra un segno di crescita. Questo andamento è molto evidente per i consumi, se si osserva esclusivamente il trend tendenziale e risulta mitigato dall'attuazione del PAES, non riuscendo tuttavia a scendere sotto al livello fissato nell'anno base. Le emissioni, per effetto della produzione di energia da fonti rinnovabili (molto importante in seguito alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra), scendono nel decennio 2000-2011 e tornano a crescere nel decennio successivo nello scenario tendenziale, rimanendo viceversa in continuo calo nello scenario PAES.

Questa dinamica dimostra come le azioni messe in campo dal Comune di San Gillio portino ad ottimi risultati sia rispetto alla baseline, sia rispetto allo scenario BAU, considerando i parametri su base pro capite.

Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

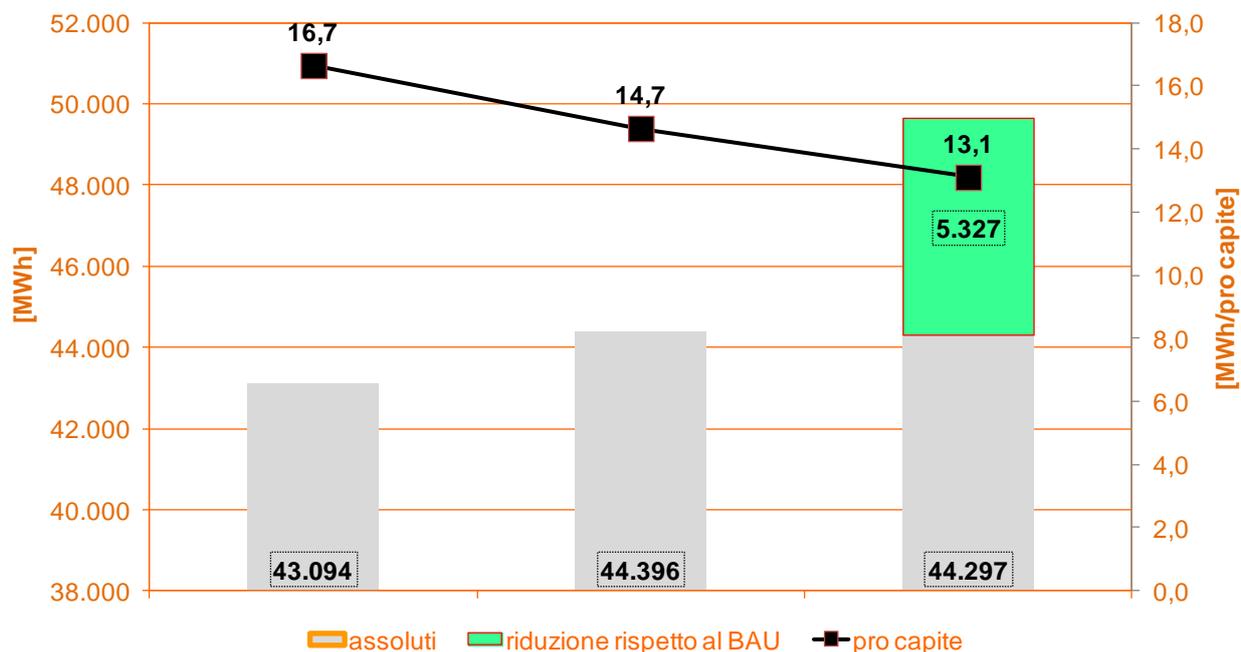


Figura 7 - Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

Evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ (Scenario PAES)

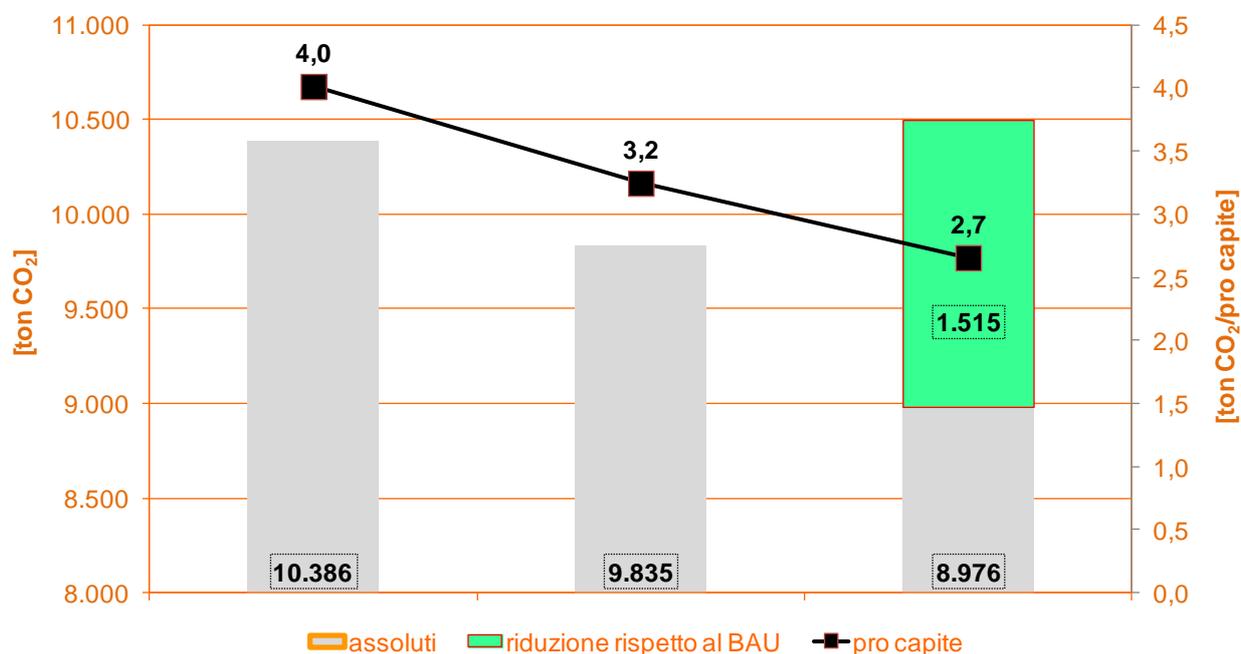


Figura 8 - Evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ (Scenario PAES)

Di seguito, nelle colonne in grigio vengono riportate le emissioni di CO₂ per settore d'attività, rappresentative del primo (2000) ed ultimo anno (2011) della serie storica; si tratta in questo caso di dati effettivi. La colonna arancione e la verde identificano viceversa le previsioni al 2020, nel primo caso evidenziando il trend tendenziale (BAU) e nel secondo il trend auspicato (PAES), sottolineando l'importanza dell'attuazione delle azioni inserite in questo documento.

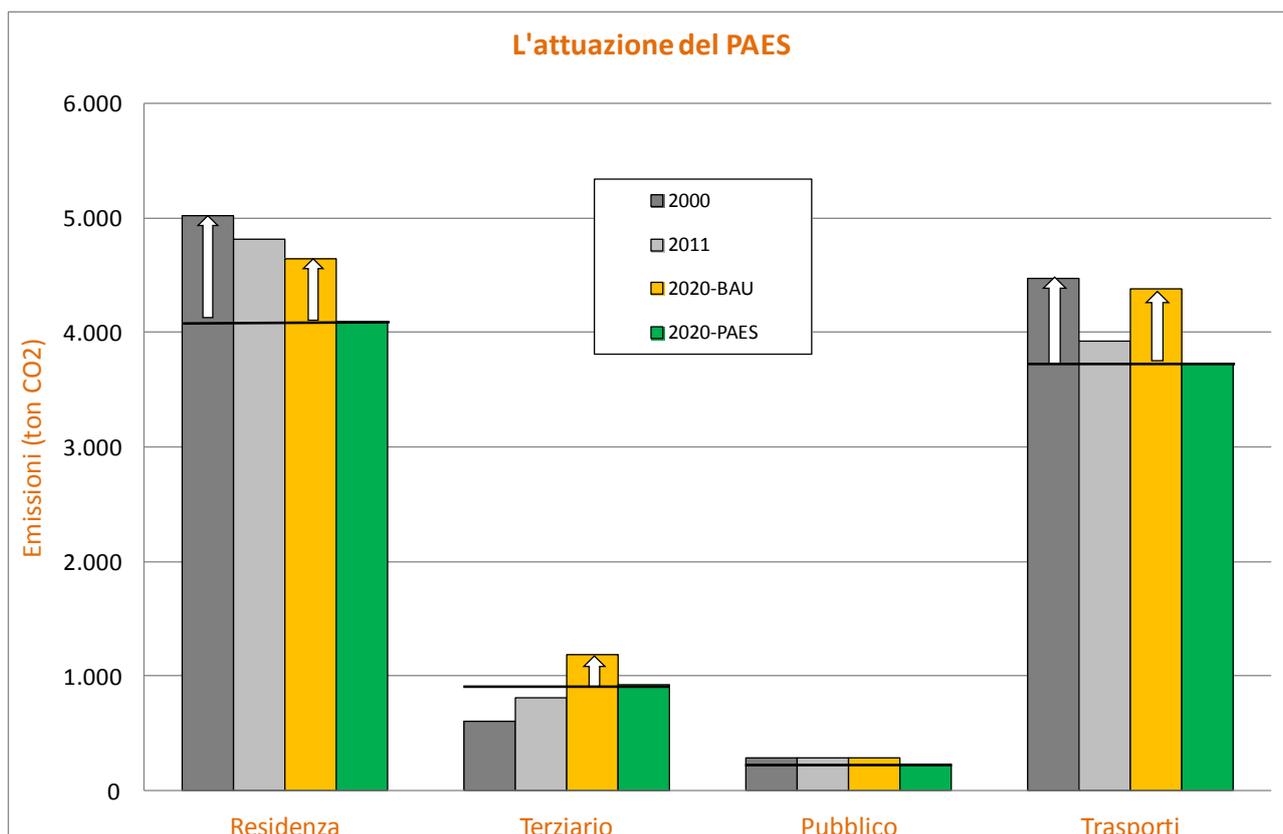


Figura 9 - Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni

Dalla tabella successiva si nota come la differenza delle emissioni al 2020 tra il trend BAU e il trend PAES (colonna di sinistra) sia molto diversa da quella tra l'anno base e il trend PAES (colonna di destra), che rappresenta l'andamento di riferimento per il calcolo di riduzione delle emissioni di CO₂. Infatti, nella colonna di destra, si vede come il settore residenziale rappresenti il 52% della riduzione complessiva; viceversa, analizzando la colonna di sinistra, si nota come il contributo della residenza diminuisca in termini percentuali, mentre il terziario ed 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	0,16	-12%	36%	0,73	-37%	52%
Terziario	0,08	-23%	18%	-	17%	-
Pubblico	0,02	-20%	4%	0,04	-40%	3%
Trasporti	0,19	-15%	43%	0,62	-36%	45%



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 CO₂ sono viste come un elemento di competitività sul mercato globale e un elemento su cui puntare per mantenere elevati livelli di occupazione locale.

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

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



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

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

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

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

- dia priorità al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili come mezzi per la riduzione dei fabbisogni energetici e delle emissioni di CO₂;
- risulti coerente con le principali peculiarità socio-economiche e territoriali locali.

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

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

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

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

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

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

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

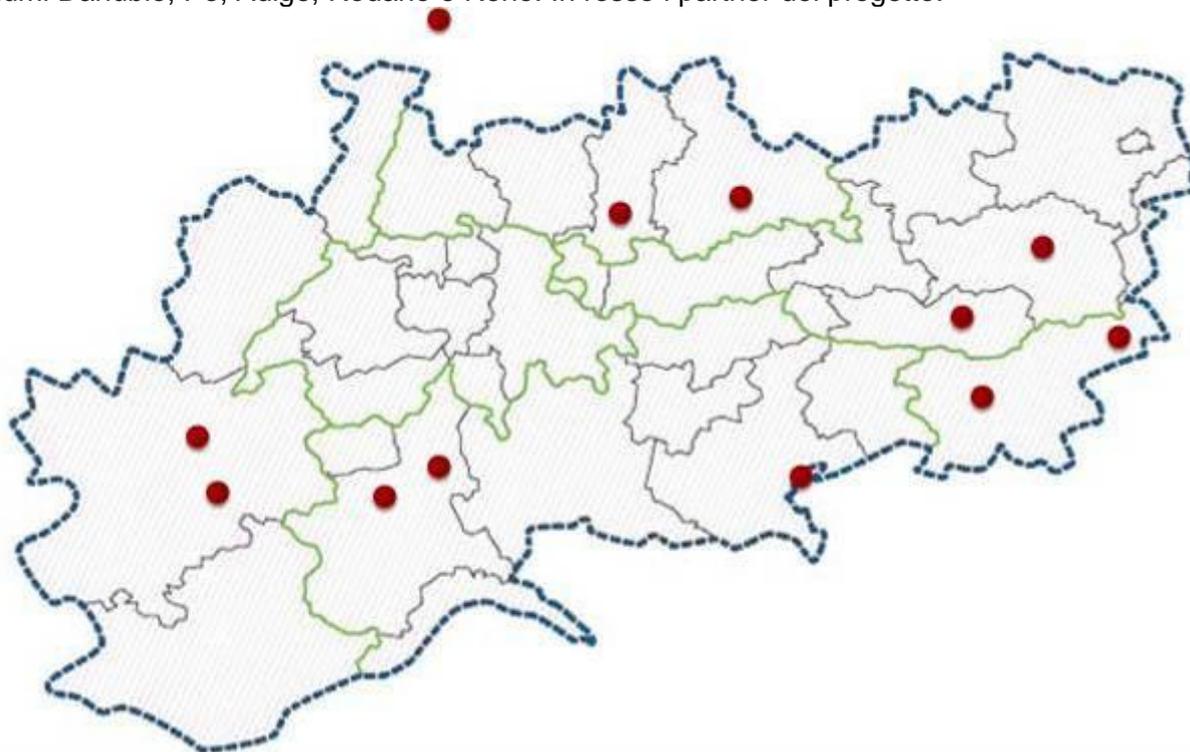
- ente pubblico pianificatore, programmatore e regolatore del territorio e delle attività che su di esso insistono;
- ente pubblico promotore, coordinatore e partner di iniziative informative ed incentivanti su larga scala.

Con propria deliberazione C.C. n.7/2014, il Comune di San Gillio ha aderito al Patto dei Sindaci, che raccoglie i Comuni intenzionati ad impegnarsi in maniera forte per redigere ed attuare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

2.1 La redazione del PAES nel quadro del progetto SEAP_Alps

2.1.1 L'ambito di cooperazione territoriale ed i partner progettuali

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



2.1.2 Gli obiettivi del progetto

- La pianificazione energetica a livello locale

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

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

- I concetti di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

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

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

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

2.1.3 La redazione del PAES

Al fine di redigere il PAES il Comune di San Gillio, 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 San Gillio 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 San Gillio 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 San Gillio

2.2.1 Le finalità del PAES di San Gillio

Il Comune di San Gillio ha sviluppato negli anni passati progettualità volte al risparmio energetico ed alla sostenibilità come la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 64 Kw sulla palestra comunale, la costruzione di una nuova scuola ad alta efficienza energetica dotata di impianto fotovoltaico, solare termico e geotermico. Tuttavia sono ancora molte le azioni necessarie da intraprendere nell'ottica della riduzione dei consumi e della produzione di energia da FER (fonti energetiche rinnovabili). Particolarmente importanti sono le riqualificazioni energetiche del Municipio (sostituzione infissi, cappottatura, sistemi di illuminazione a basso consumo, solare termico, fotovoltaico), della Biblioteca Comunale (cappottatura, sistemi di illuminazione a basso consumo, solare termico, fotovoltaico) e sulla pubblica illuminazione.

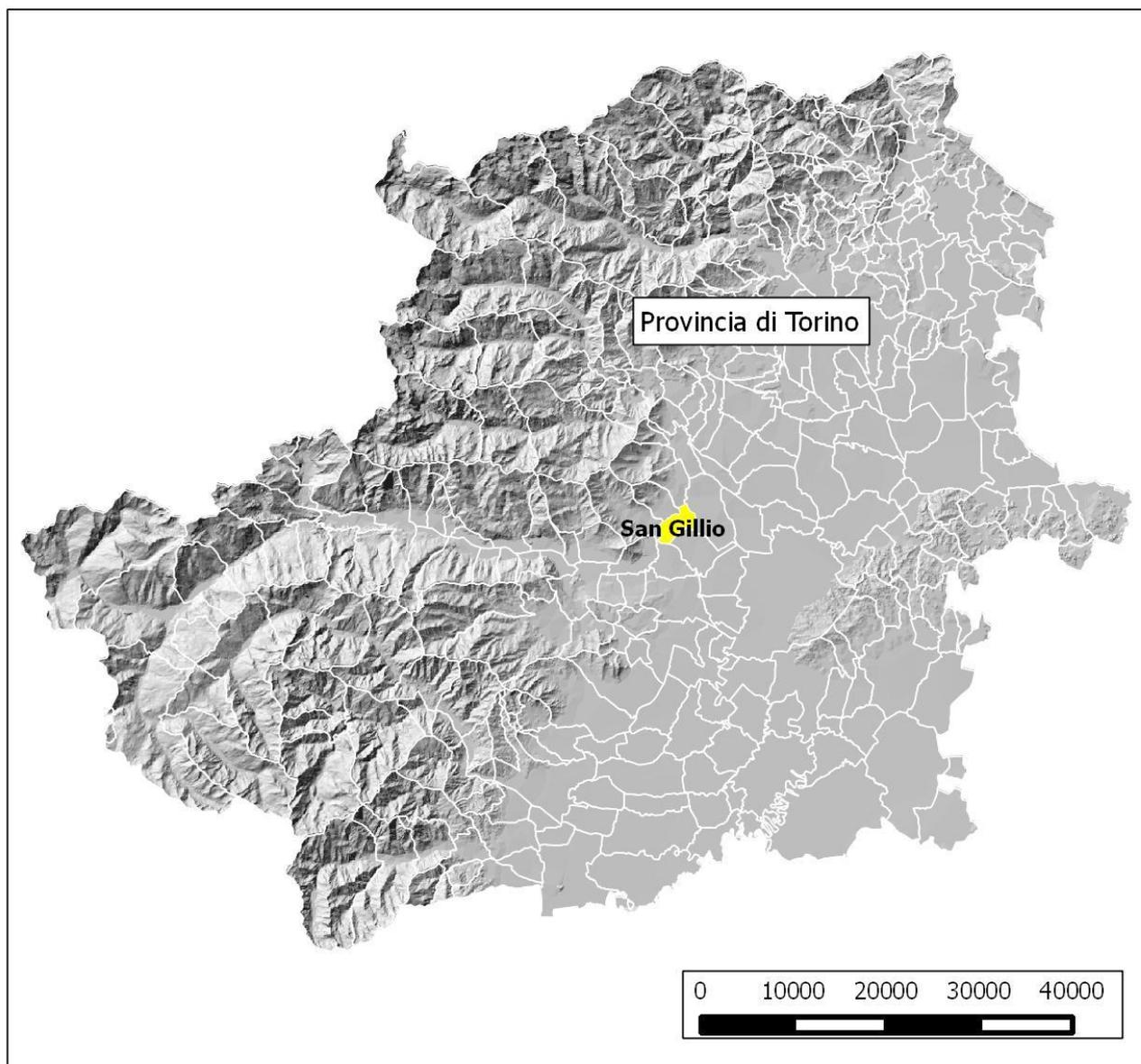
La redazione del PAES rappresenta lo strumento tramite cui è possibile raccogliere in maniera ordinata quanto è già stato fatto, programmare nuove azioni da intraprendere per il raggiungimento dell'ambizioso obiettivo del 20% di riduzione di CO2 nel 2020.

2.2.2 Obiettivi di breve e di medio-lungo periodo

E' stato valutato prioritario programmare gli interventi proposti in fase di redazione del PAES ponendo al primo posto la cappottatura e la coibentazione del Municipio e della Biblioteca Comunale e la sostituzione dei serramenti dove non conformi alle normative tecniche vigenti. Successivamente si vuole porre in atto la riqualificazione dei sistemi di illuminazione negli edifici comunali e stradale. In ultimo nella scala delle priorità d'intervento sono stati inseriti gli impianti solari e fotovoltaici su Municipio e Biblioteca.

3 INQUADRAMENTO GENERALE DEL COMUNE DI SAN GILLIO

Inquadramento territoriale del Comune di San Gillio



Evoluzione delle popolazione residente

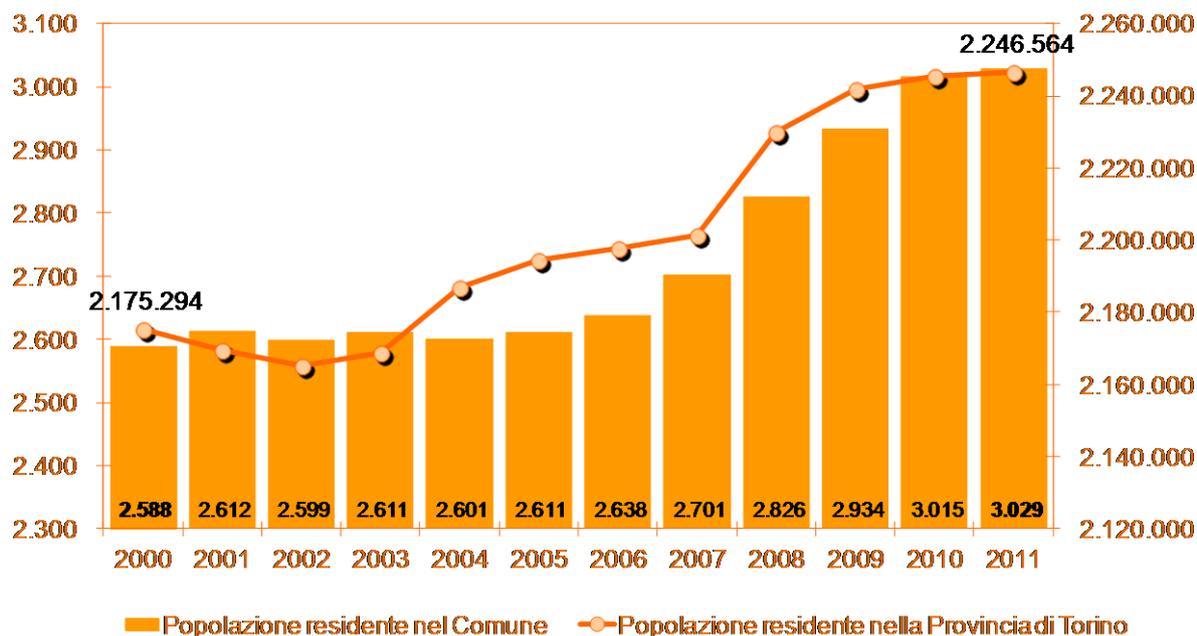


Figura 10 - Evoluzione della popolazione residente dal 2000 al 2011 (fonte: Istat)

Evoluzione della composizione delle famiglie

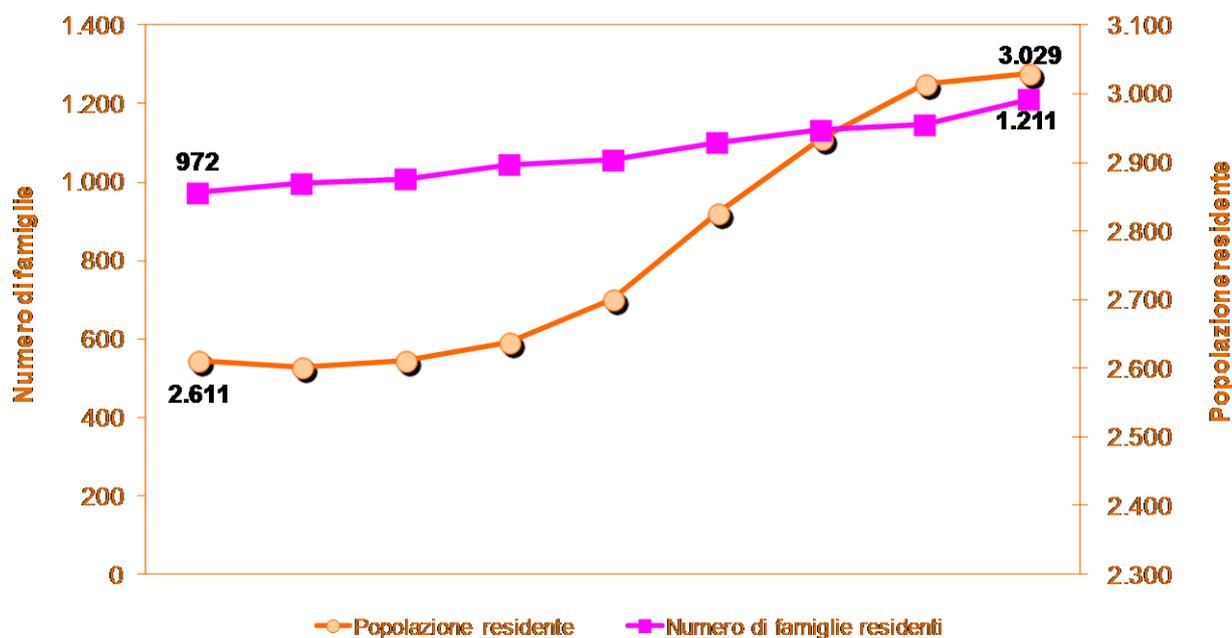


Figura 11 - Evoluzione della composizione delle famiglie dal 2003 al 2011 (fonte: Istat)

Evoluzione del tessuto edificato

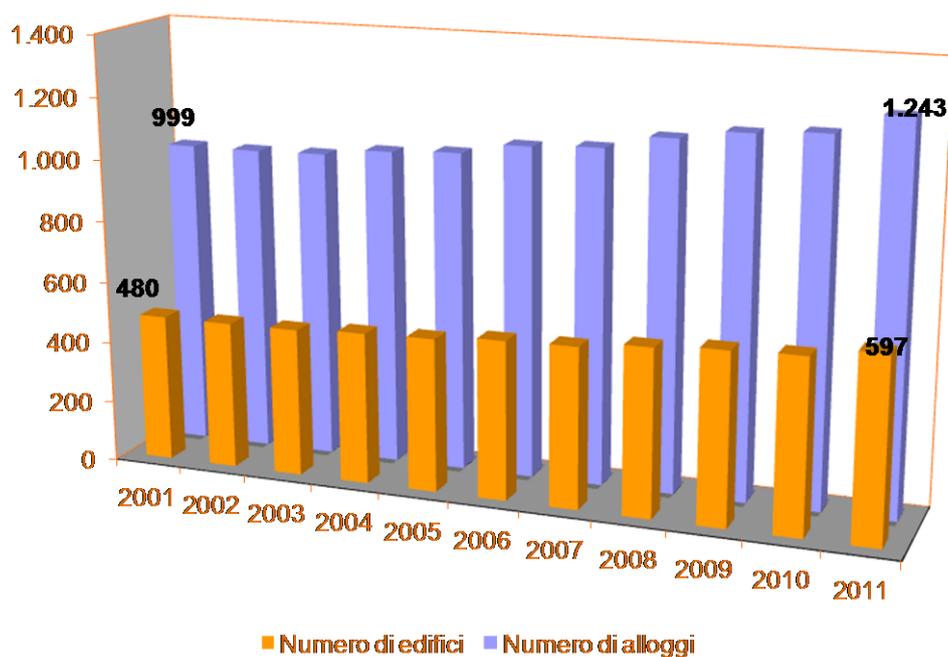


Figura 12 – Evoluzione del tessuto edificato per numero di edifici e di alloggi dal 2001 al 2011 (fonte: Istat – per l'anno 2001; stima dell'evoluzione successiva)

Il tessuto edificato per periodo di costruzione (2001)

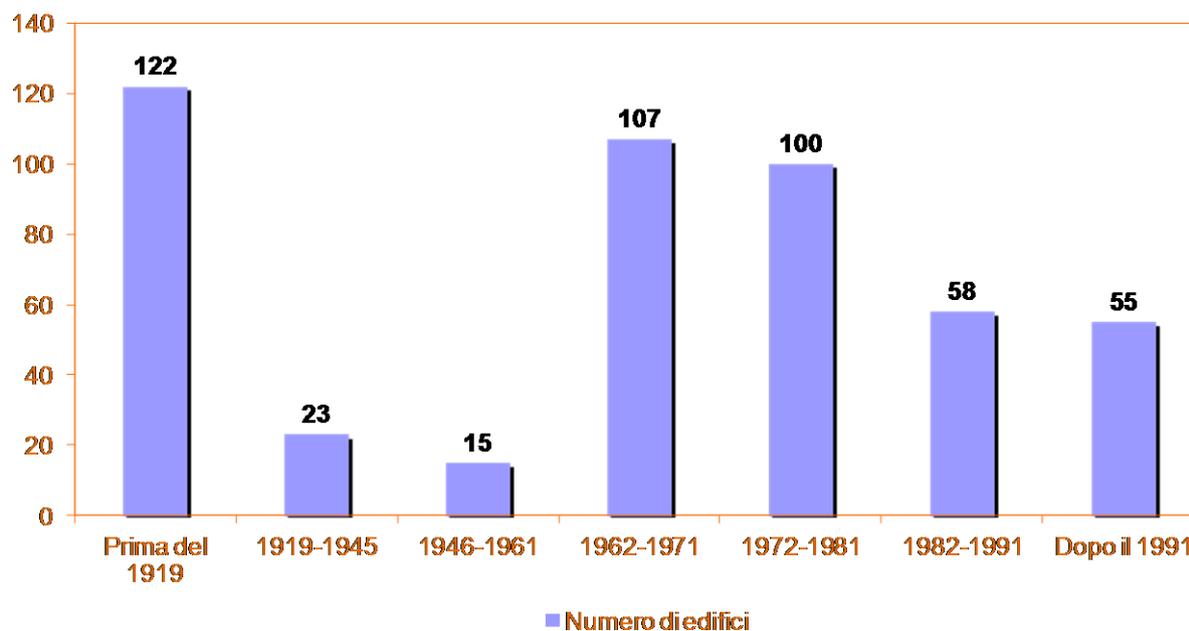


Figura 13 – Il tessuto edificato per periodo di costruzione nel 2001 (fonte: Istat)

Evoluzione del parco veicolare circolante

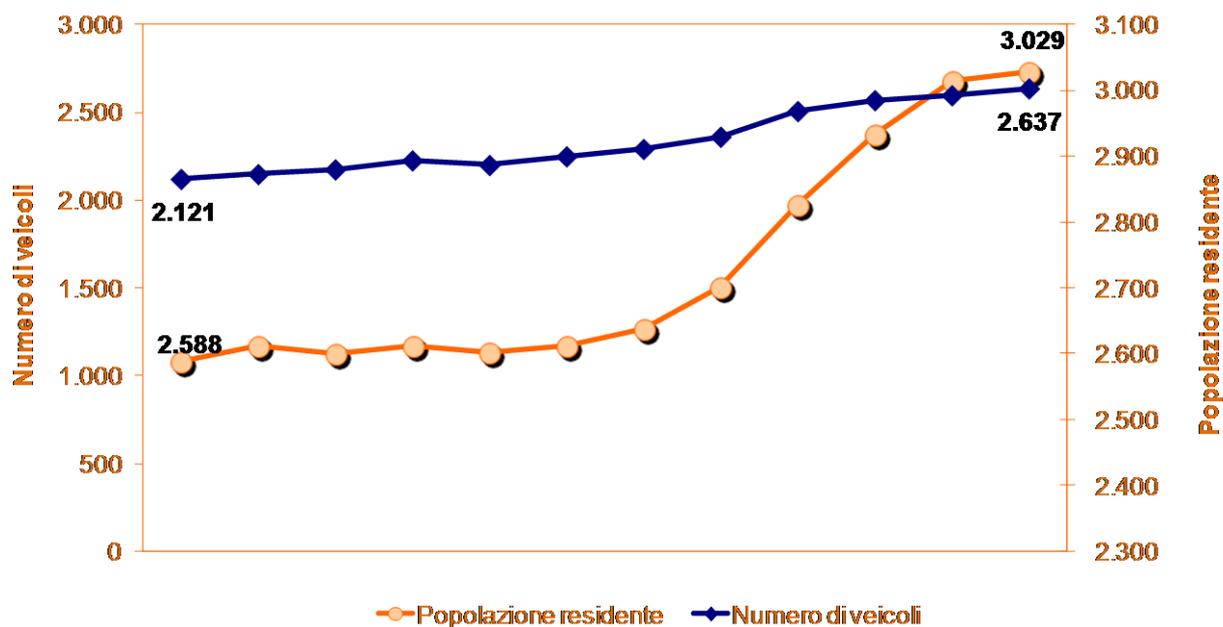


Figura 14 – Evoluzione del parco veicolare circolante

Il parco autoveicolare circolante per classificazione Euro (2011)

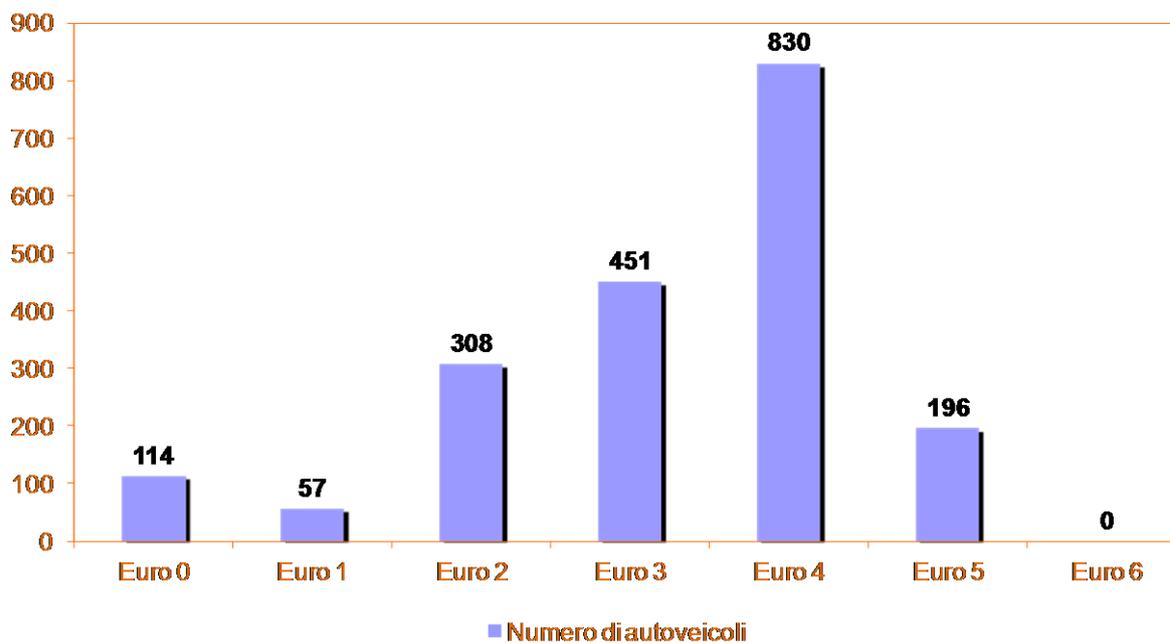


Figura 15 - Il parco autoveicolare circolante per classificazione Euro nel 2009 (fonte: ACI)



Dall'analisi della Figura 10 si osserva un trend di incremento della popolazione residente nel Comune di San Gillio, dal 2000 al 2011. Questa crescita, pari al 17% circa, evidenzia una tendenza molto più netta rispetto a ciò che avviene più in generale per la Provincia di Torino, nella quale la popolazione cresce del 3,4%. Se si prende in considerazione anche il numero di famiglie residenti si nota come questo valore cresca addirittura del 25% circa dal 2003 al 2011; il numero medio di componenti per famiglia si riduce viceversa da 2,69 a 2,50 nello stesso intervallo di tempo.

Analizzando il tessuto abitativo, si registra, nel 2001, un numero di edifici pari a 480 ed un relativo numero di alloggi pari a 999. Il rapporto alloggi per edificio ha un valore prossimo a 2, il che mette in evidenza un tessuto sicuramente caratterizzato da edifici di piccole dimensioni, tendenzialmente unifamiliari o bi-familiari. Il numero di alloggi tra il 2001 (dato ISTAT) ed il 2011 (stima) cresce del 25%, 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 (25%) sia riconducibile al periodo precedente il 1919, mentre un'eguale percentuale (25%) è relativa agli anni cinquanta e sessanta, periodo corrispondente al boom edilizio. Negli anni settanta è stato costruito il 21% del patrimonio edilizio registrato nel 2001 dall'ISTAT, mentre ben il 23% è riconducibile al periodo successivo al 1980. Questi dati mettono in evidenza come il tessuto edificato del Comune di San Gillio 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, aumenti del 24% 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 0,82 veicoli procapite a 0,87 veicoli pro capite. Nella Figura 15 viene suddiviso il parco auto veicolare circolante del 2011 secondo la classificazione Euro; ne emerge una condizione generalmente buona con una percentuale di autoveicoli Euro 0 ed Euro 1 pari al 9% del totale ed una quota prevalente di autoveicoli Euro 4 (42% 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 CO₂, 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) 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 CO₂). 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 Enercloud¹, per la gestione ed il monitoraggio dei propri consumi energetici (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	0,93	0,93	0,92	0,99	0,97	1,02	1,01	0,95	1,01	1,06	1,09	0,99	
Settore terziario	2,13	2,47	2,47	2,57	2,45	2,29	2,50	2,48	2,78	2,62	3,32	2,61	
Settore residenziale	22,65	24,05	22,90	23,51	24,41	25,34	23,68	22,18	24,21	26,54	29,20	25,66	
Settore industriale	20,53	21,16	15,85	20,01	20,12	22,64	19,94	22,44	20,37	17,17	22,45	20,67	
Settore agricolo	1,22	0,96	1,09	1,06	1,31	1,42	1,43	1,41	1,28	1,30	0,76	0,79	
Settore dei trasporti privati	17,38	17,99	16,46	15,81	16,32	16,16	16,16	16,42	15,19	15,29	15,79	15,14	
	GWh	64,8	67,6	59,7	64,0	65,6	68,9	64,7	65,9	64,8	64,0	72,6	65,9
	MWh	64.845	67.550	59.697	63.952	65.590	68.873	64.733	65.874	64.846	63.981	72.618	65.863

Tabella 5 - I consumi di energia per vettore

Consumo vettori [GWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Electricità	14,4	12,7	10,0	11,5	12,2	12,3	12,3	13,0	11,5	9,8	11,5	12,2	
Gas naturale	24,3	26,9	23,7	27,6	28,0	30,9	27,5	27,6	30,1	29,9	36,2	30,3	
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	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1	1,2	1,7	1,5	
Olio combustibile	0,7	2,1	2,5	2,0	2,0	2,0	1,6	1,9	1,4	1,7	1,4	1,3	
Gasolio	13,3	14,0	11,9	11,1	11,9	12,3	12,6	13,0	11,3	11,4	11,0	10,6	
Benzina	8,4	8,1	7,5	7,2	6,8	6,3	5,7	5,4	5,3	5,2	5,4	5,0	
Biomassa	2,6	2,5	2,8	3,4	3,5	3,8	4,0	3,9	4,2	4,7	5,3	4,9	
Solare termico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	
	GWh	64,8	67,6	59,7	64,0	65,6	68,9	64,7	65,9	64,8	64,0	72,6	65,9
	MWh	64.845	67.550	59.697	63.952	65.590	68.873	64.733	65.874	64.846	63.981	72.618	65.863

Tabella 6- L'andamento dei consumi per settore

Andamento 2000-2011		
Settore pubblico	7%	↗
Settore terziario	22%	↗
Settore residenziale	13%	↗
Settore industriale	1%	=
Settore agricolo	-35%	↘
Settore dei trasporti privati	-13%	↘

Consumo di energia per settore

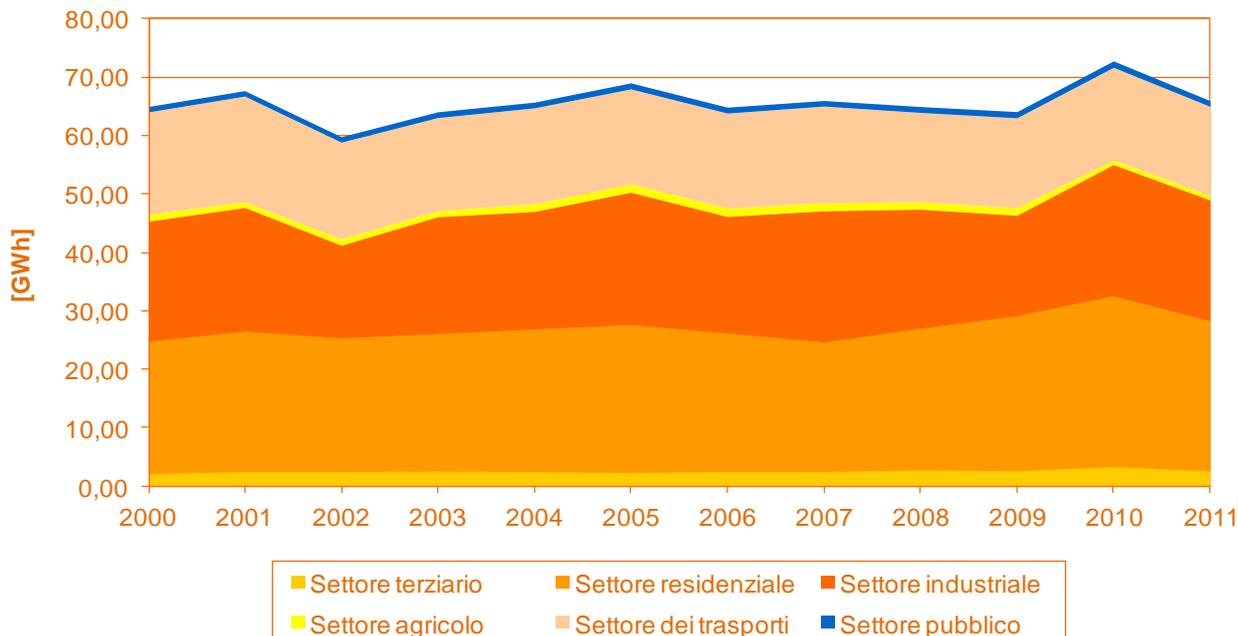


Figura 16 - Il consumo di energia per settore

Consumo di energia per vettore

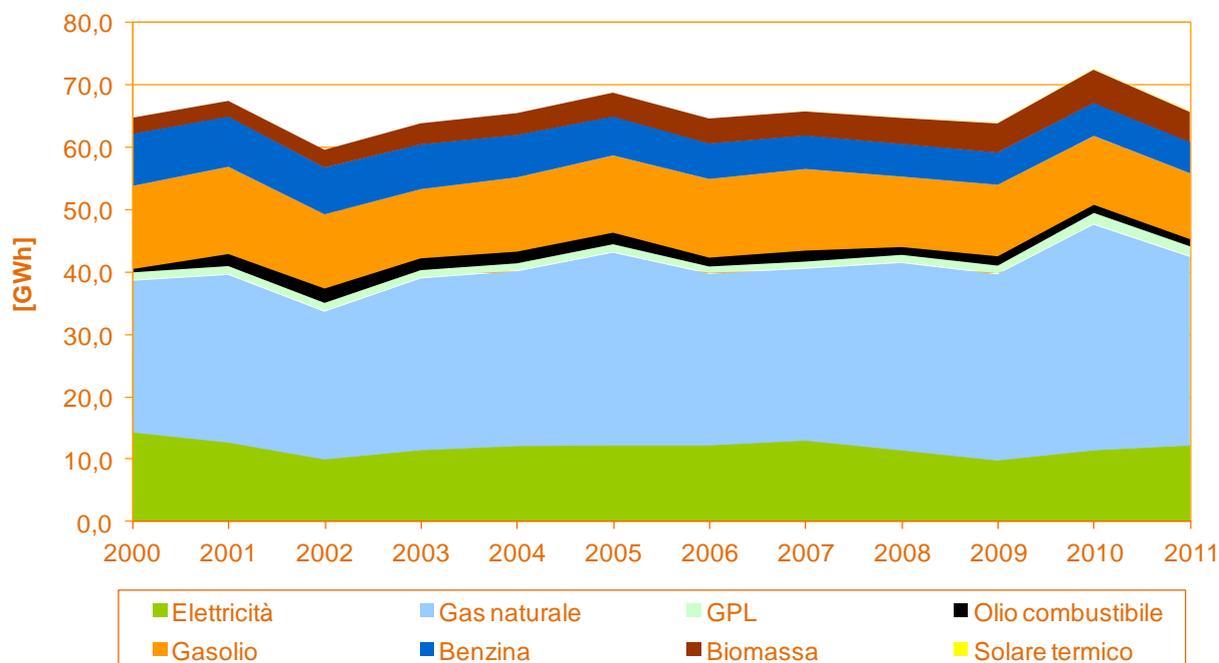


Figura 17 - Il consumo di energia per vettore

Peso del settore sul totale (BEI e 2011)

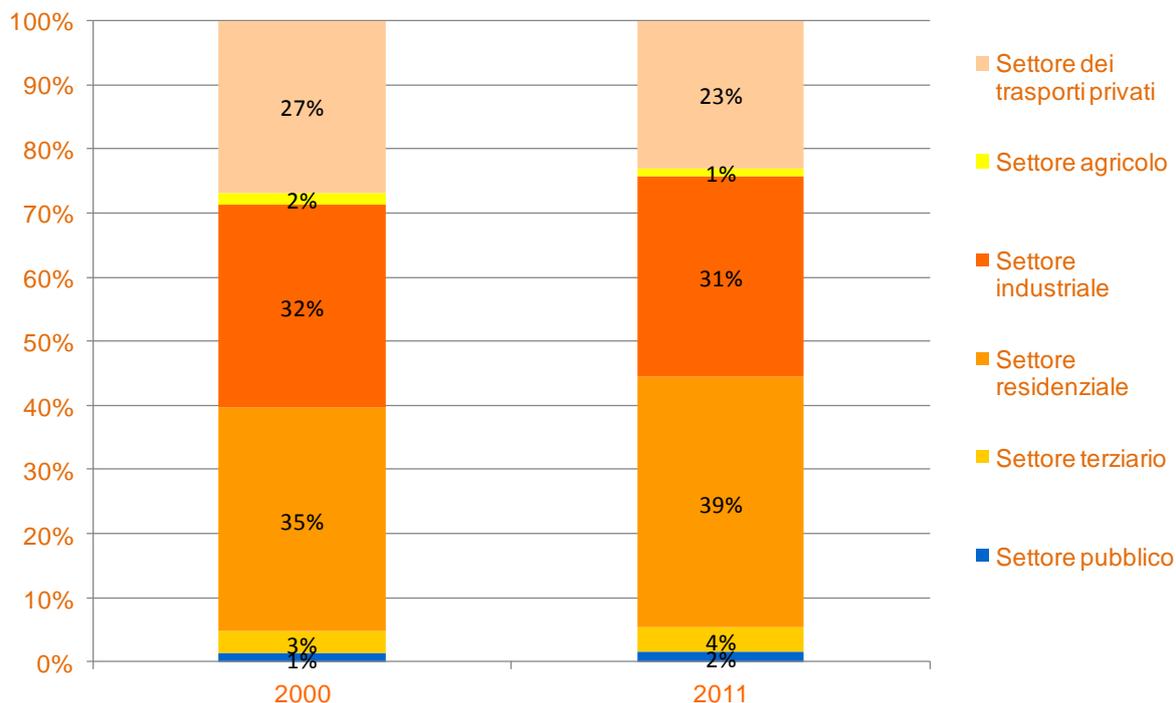


Figura 18 - Peso del settore sul totale (BEI e 2011)

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

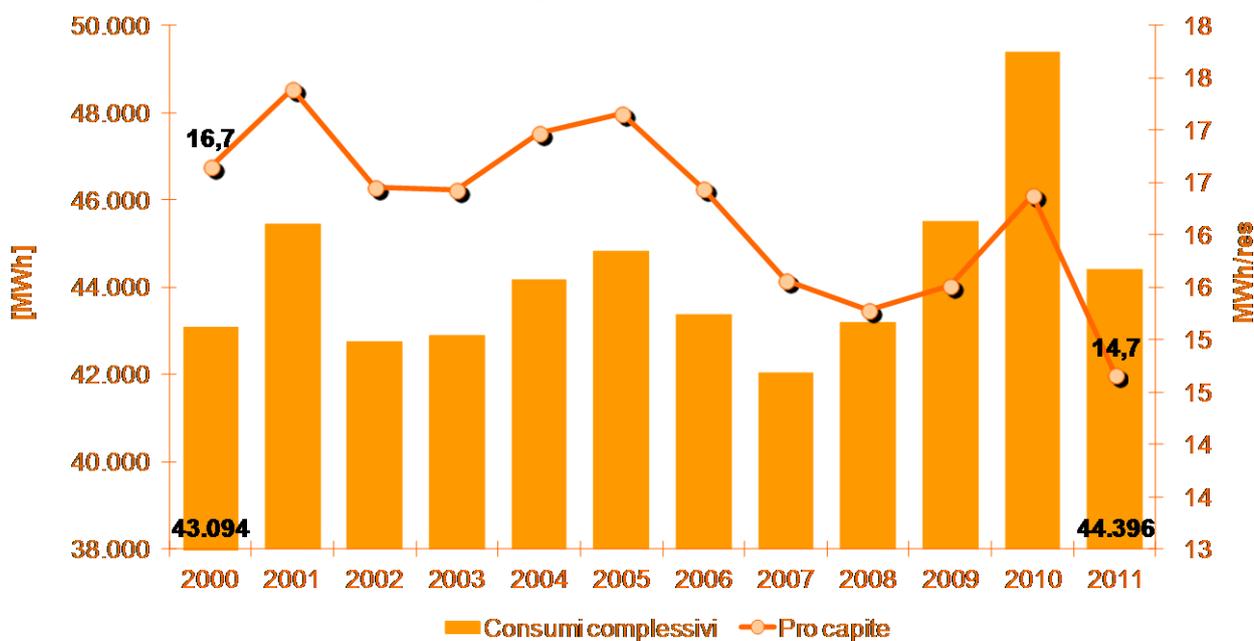


Figura 19 - I consumi energetici complessivi e pro capite (industria e agricoltura esclusi)

Consumi energetici pro capite per settore

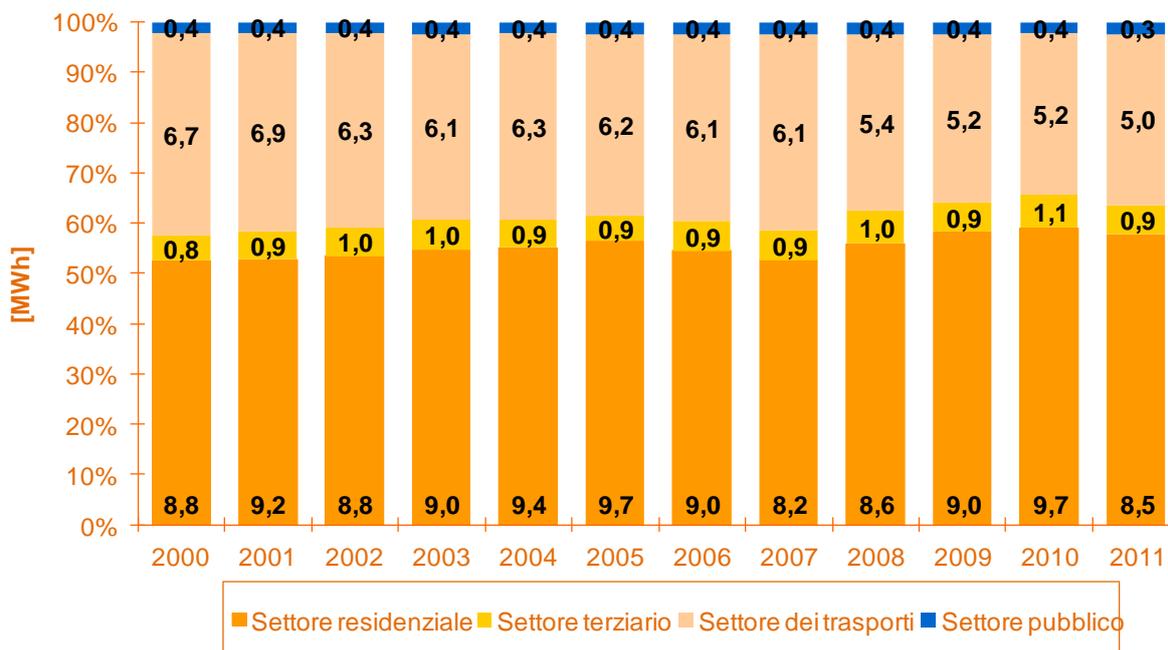


Figura 20 - I consumi energetici pro capite per settore (agricoltura ed industria esclusi)

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		
Elettricità	-15%	↘
Gas naturale	24%	↗
GPL	29%	↗
Olio combustibile	90%	↗
Gasolio	-21%	↘
Benzina	-40%	↘
Biomassa	87%	↗
Solare termico	1122%	↗

I consumi dei vettori energetici per settore (2000)

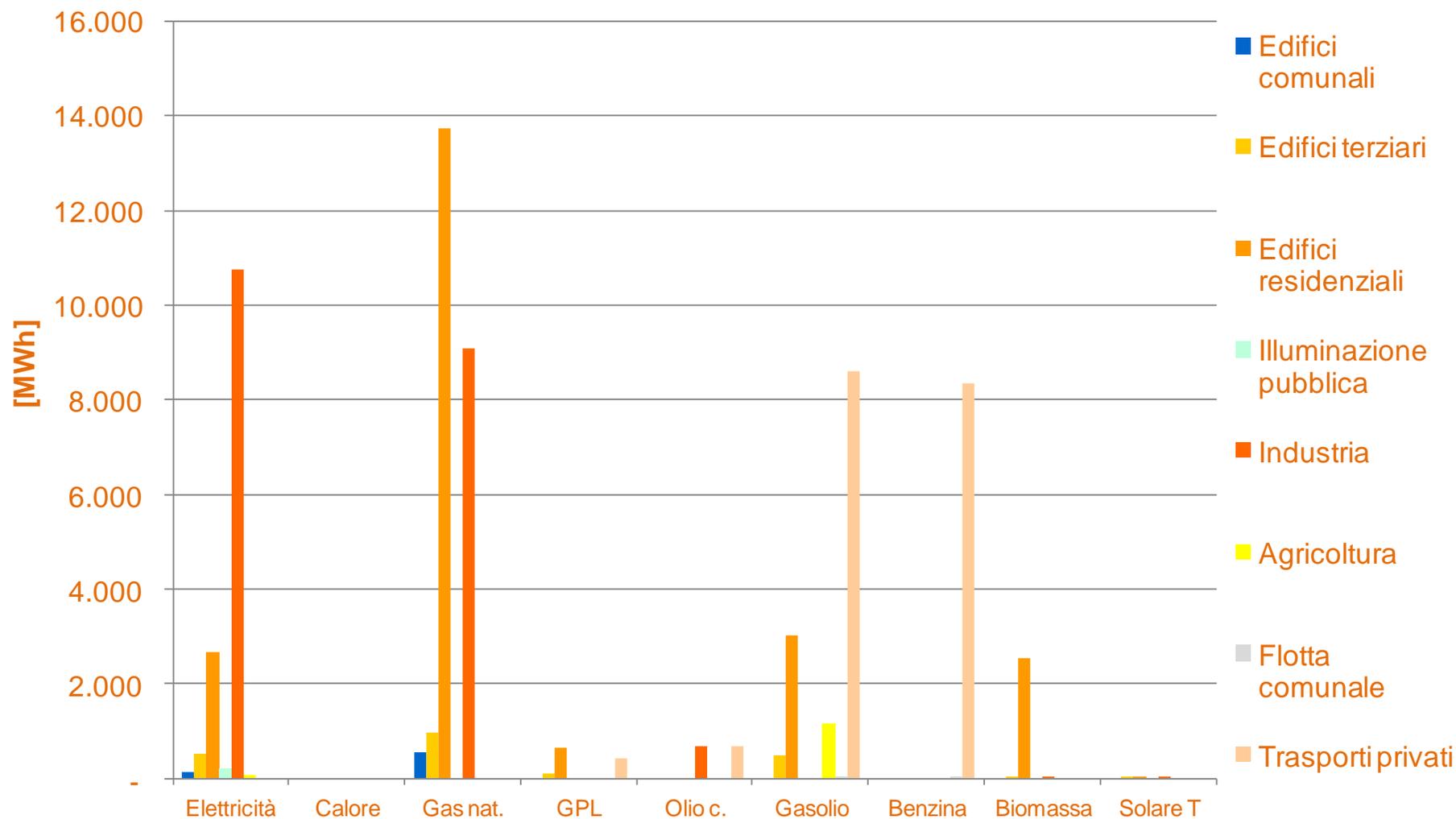


Figura 21 - I consumi dei vettori energetici per settore (2000)

I consumi dei vettori energetici per settore (2011)

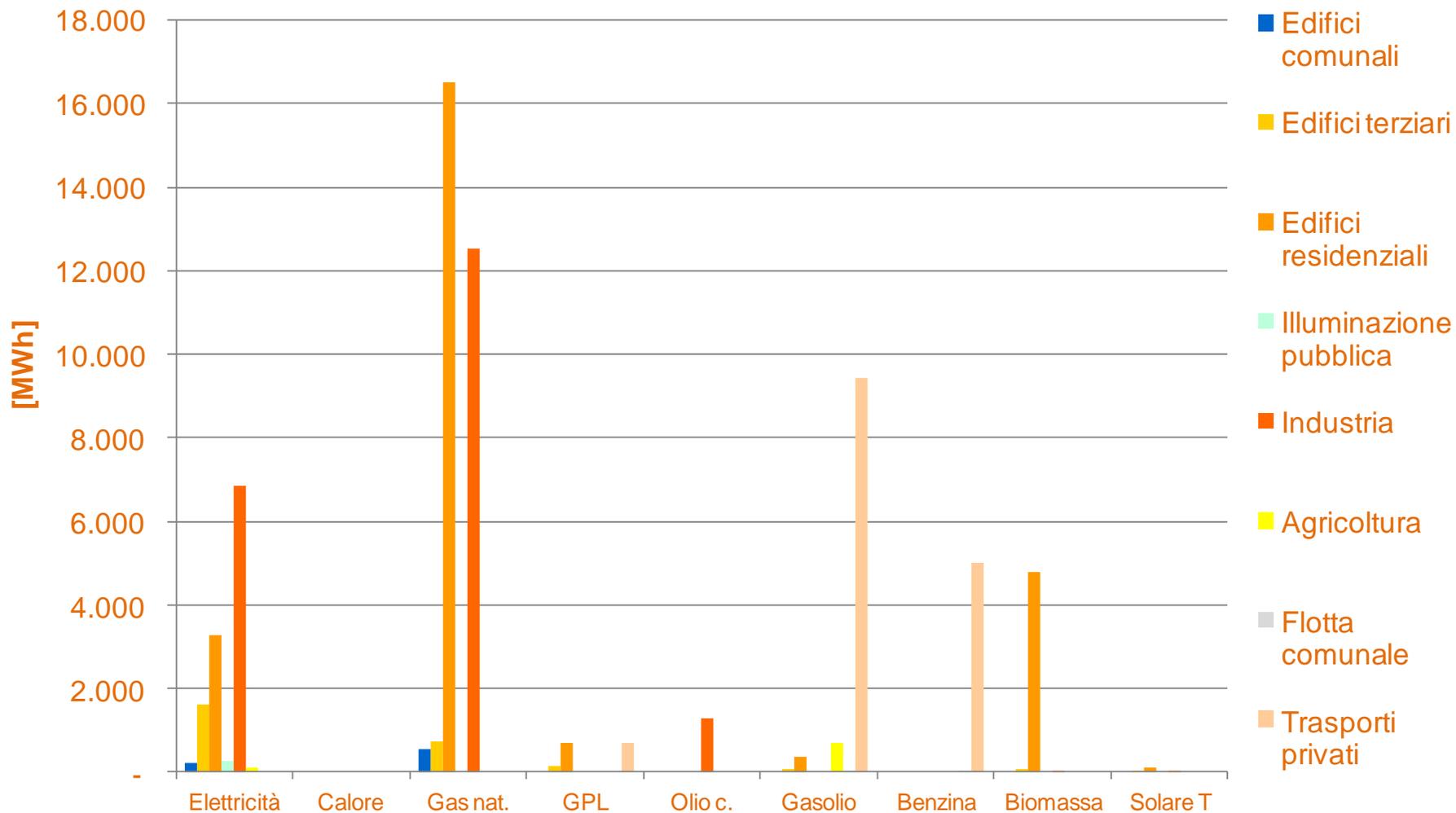


Figura 22- I consumi dei vettori energetici per settore (2011)

Consumo di elettricità per settore

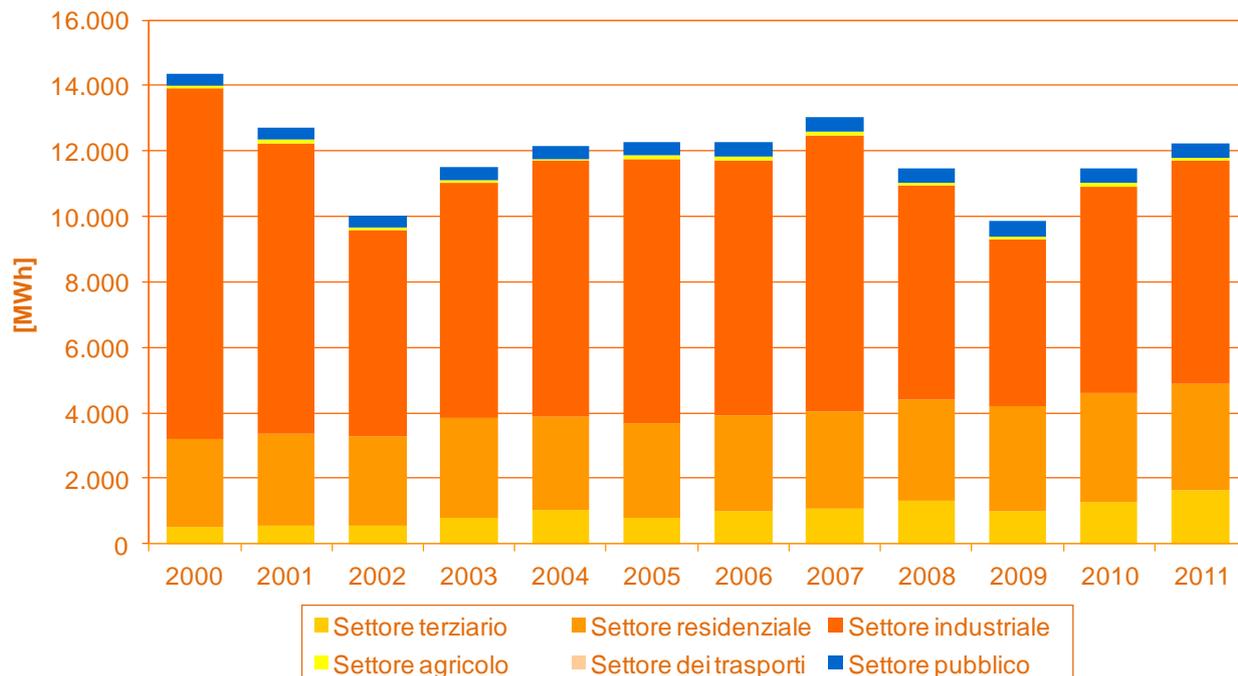


Figura 23 - Il consumo di energia elettrica per settore

Il vettore energia elettrica

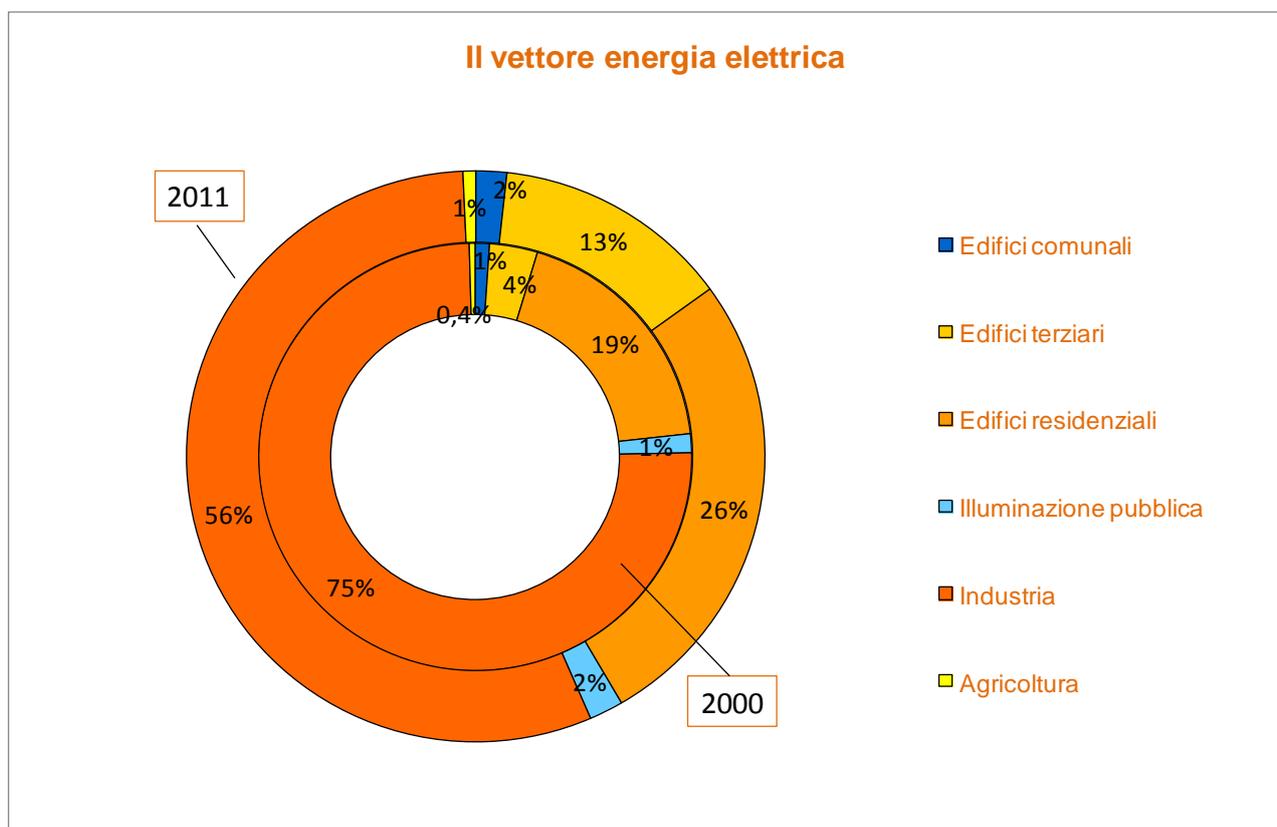


Figura 24- Il consumo di energia elettrica per settore (2000 e 2011)

Consumo di gas naturale per settore

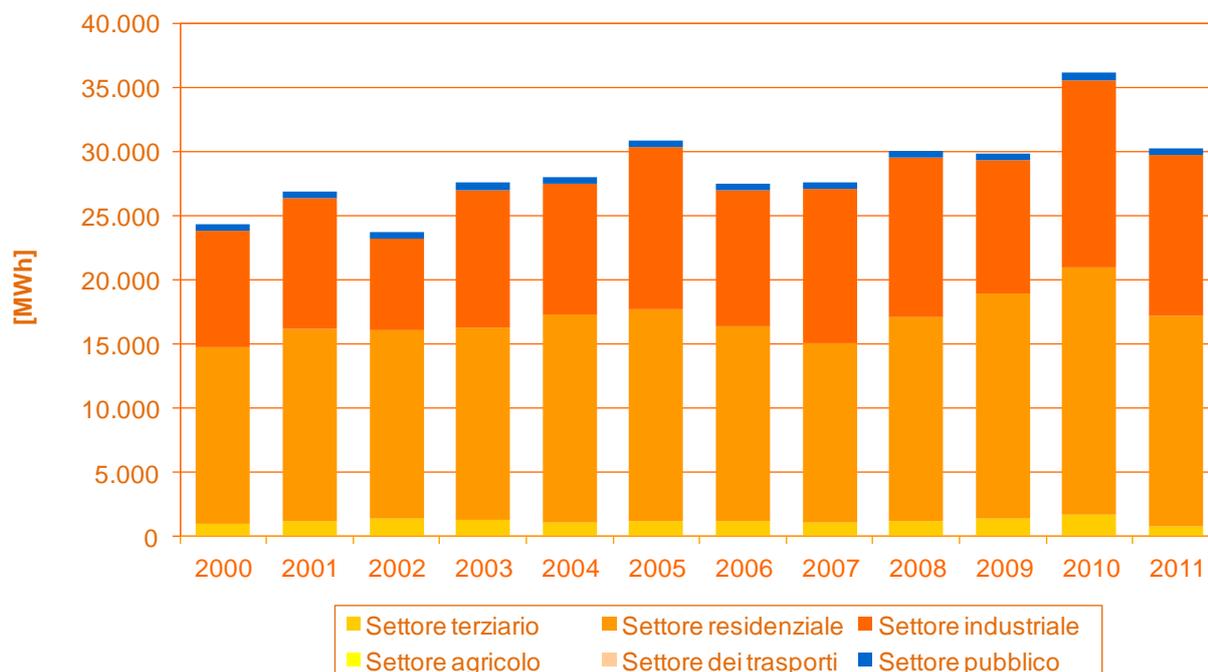


Figura 25 - Il consumo di gas naturale per settore

Il vettore gas naturale

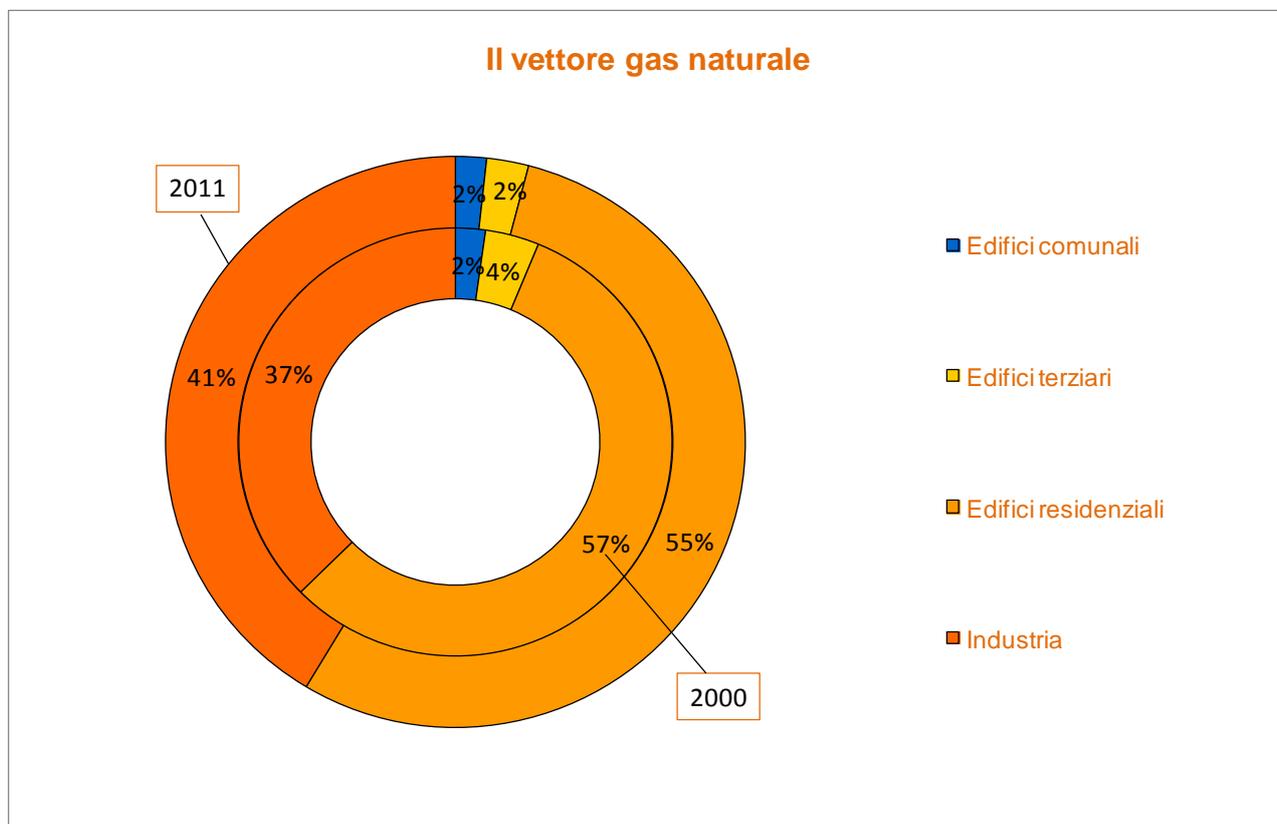


Figura 26 - Il consumo di gas naturale (2000 e 2011)

Consumo di gas naturale liquido per settore

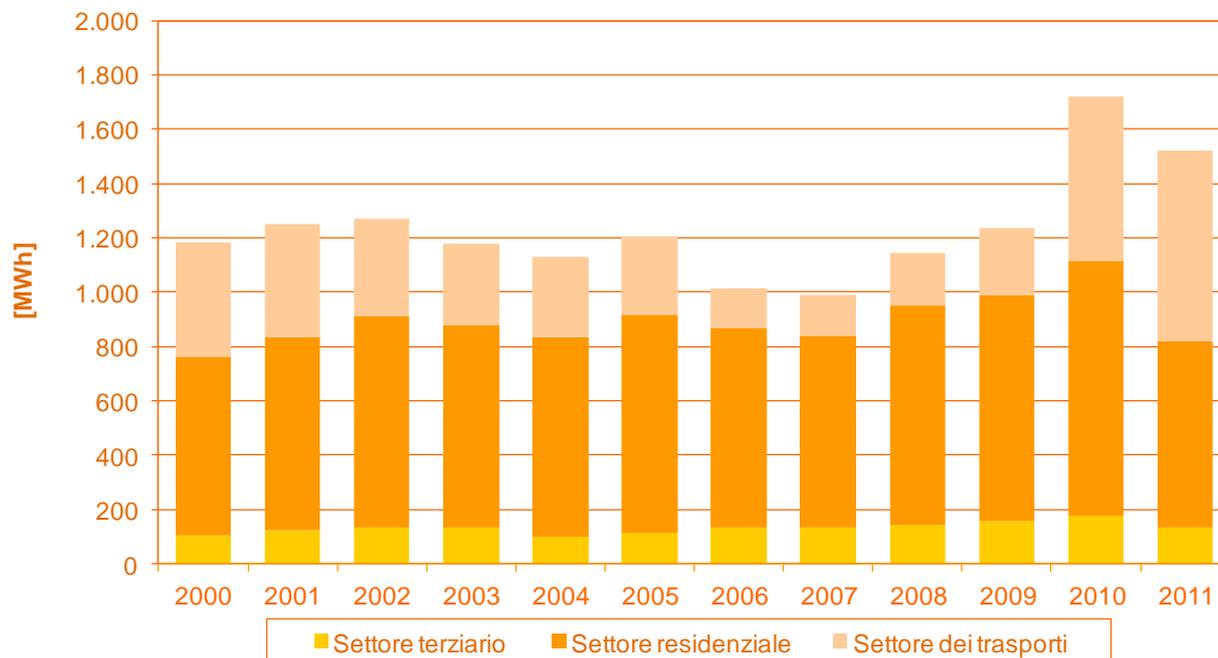


Figura 27 - I consumi di GPL per settore

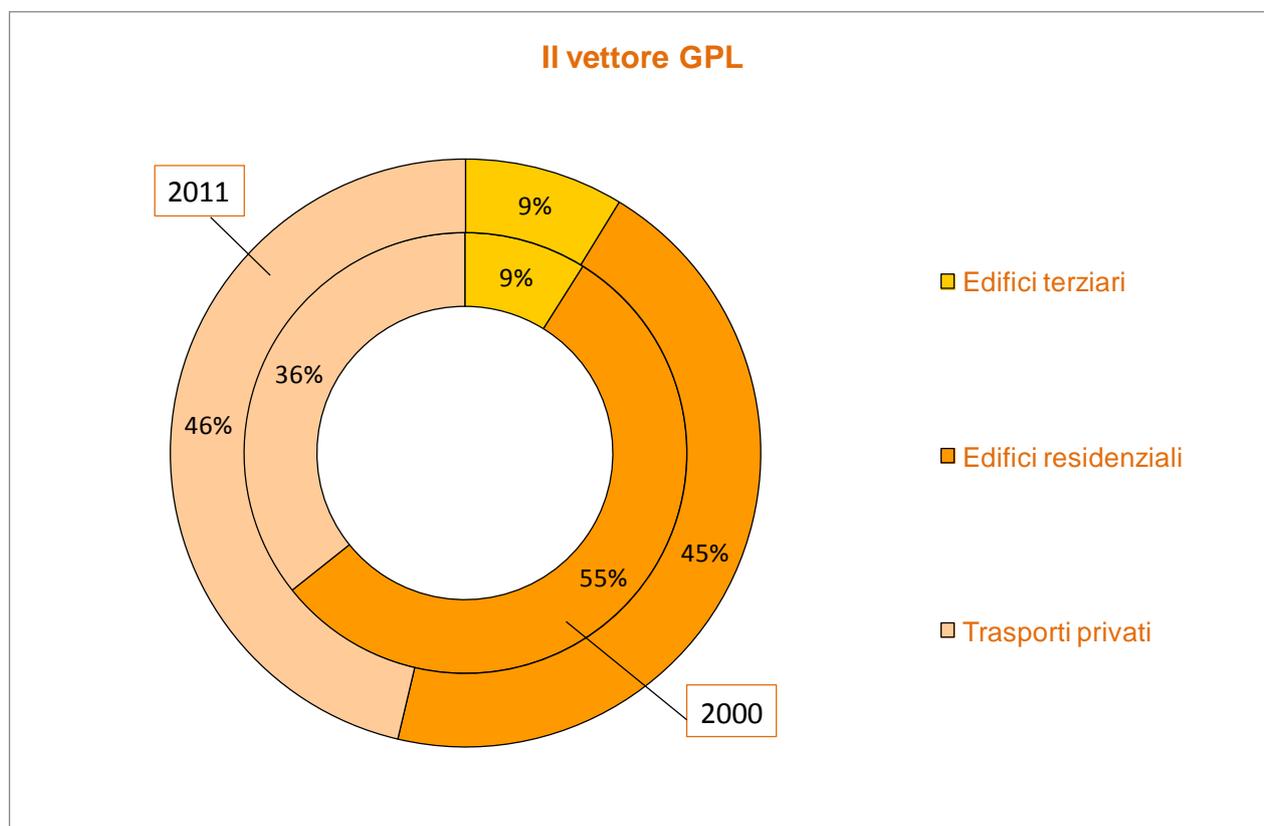


Figura 28 - I consumi di GPL per settore (2000 e 2011)

Consumo di olio combustibile per settore

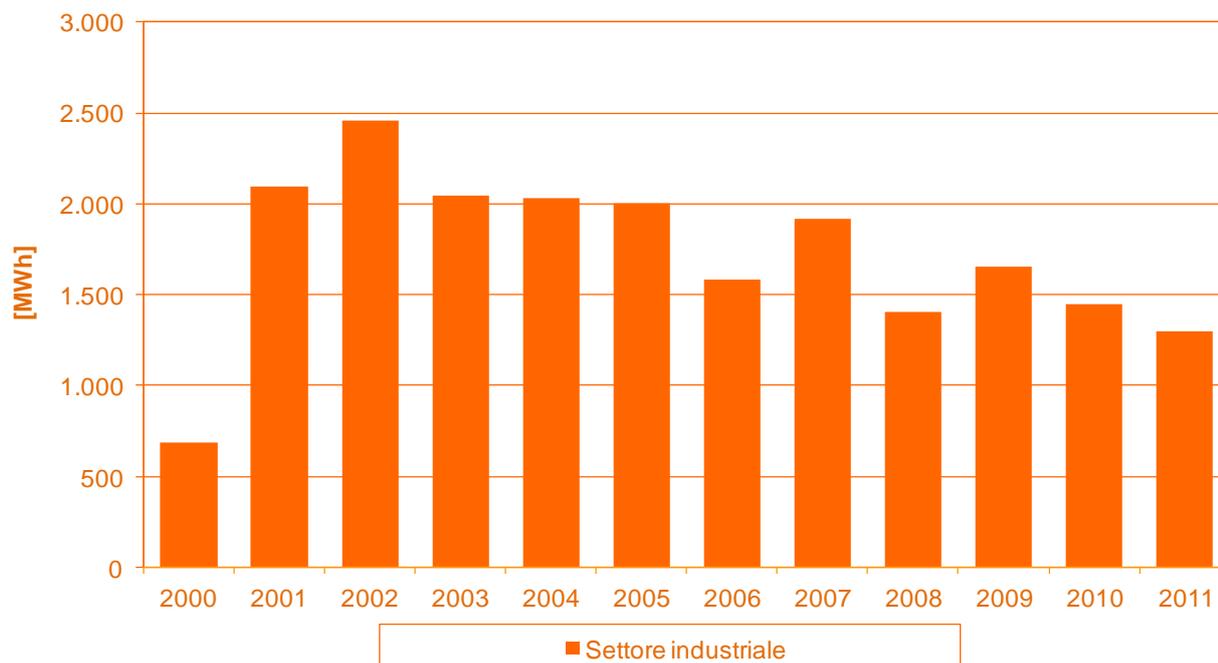


Figura 29 - I consumi di olio combustibile per settore

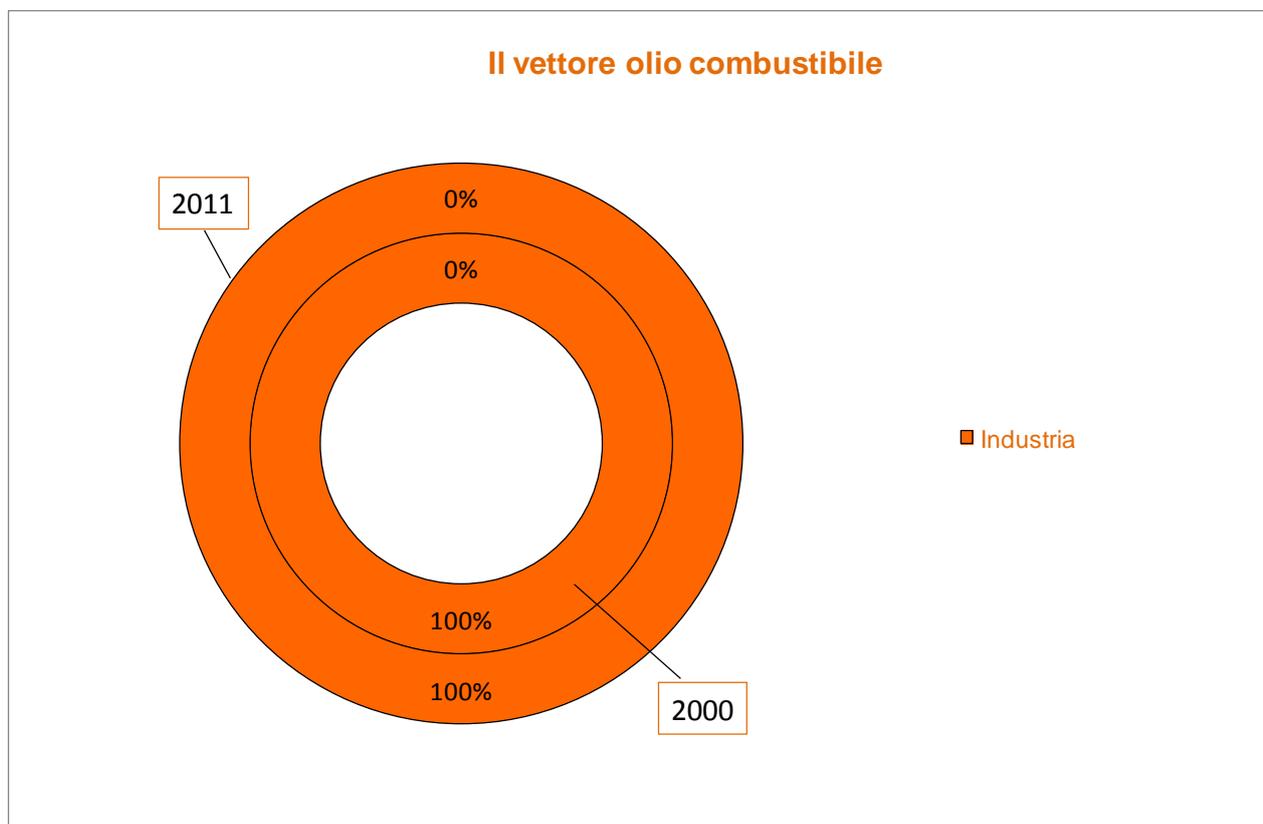


Figura 30- I consumi di olio combustibile per settore (2000 e 2011)

Consumo di gasolio per settore

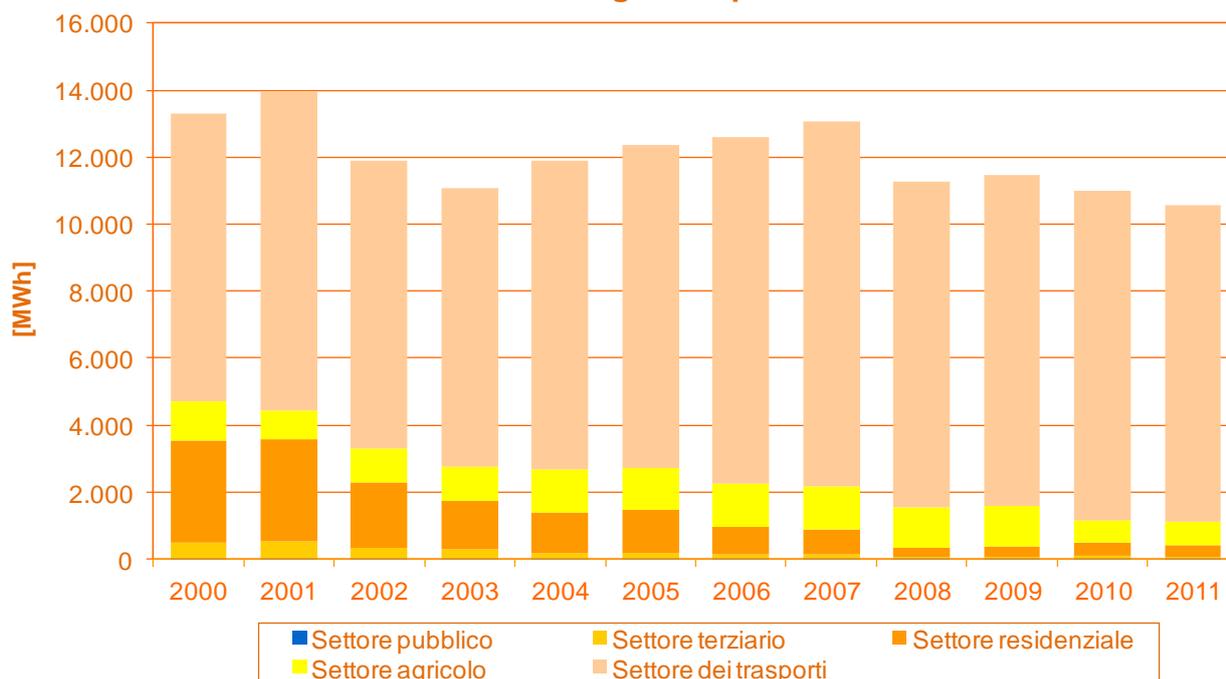


Figura 31 - I consumi di gasolio per settore

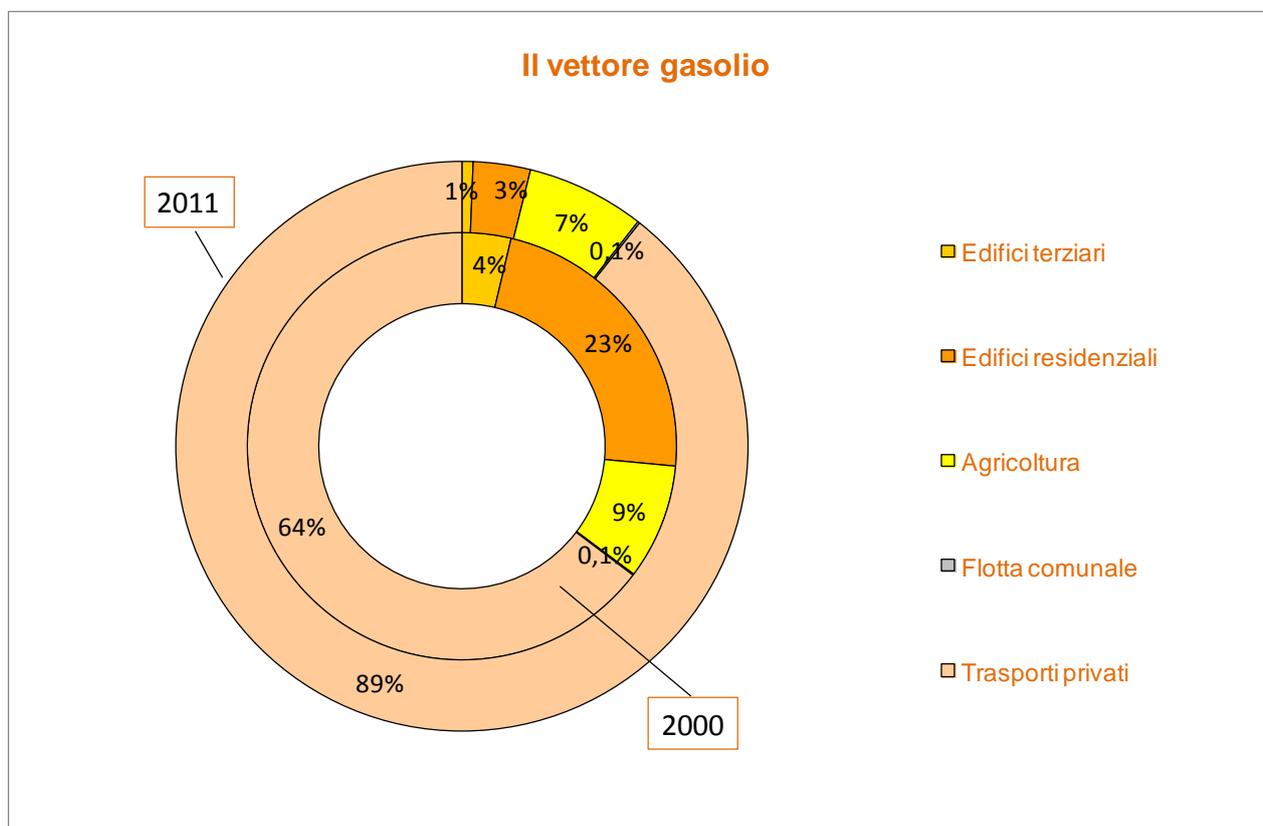


Figura 32- I consumi di gasolio per settore (2000 e 2011)

Consumo di benzina per settore



Figura 33 - I consumi di benzina per settore

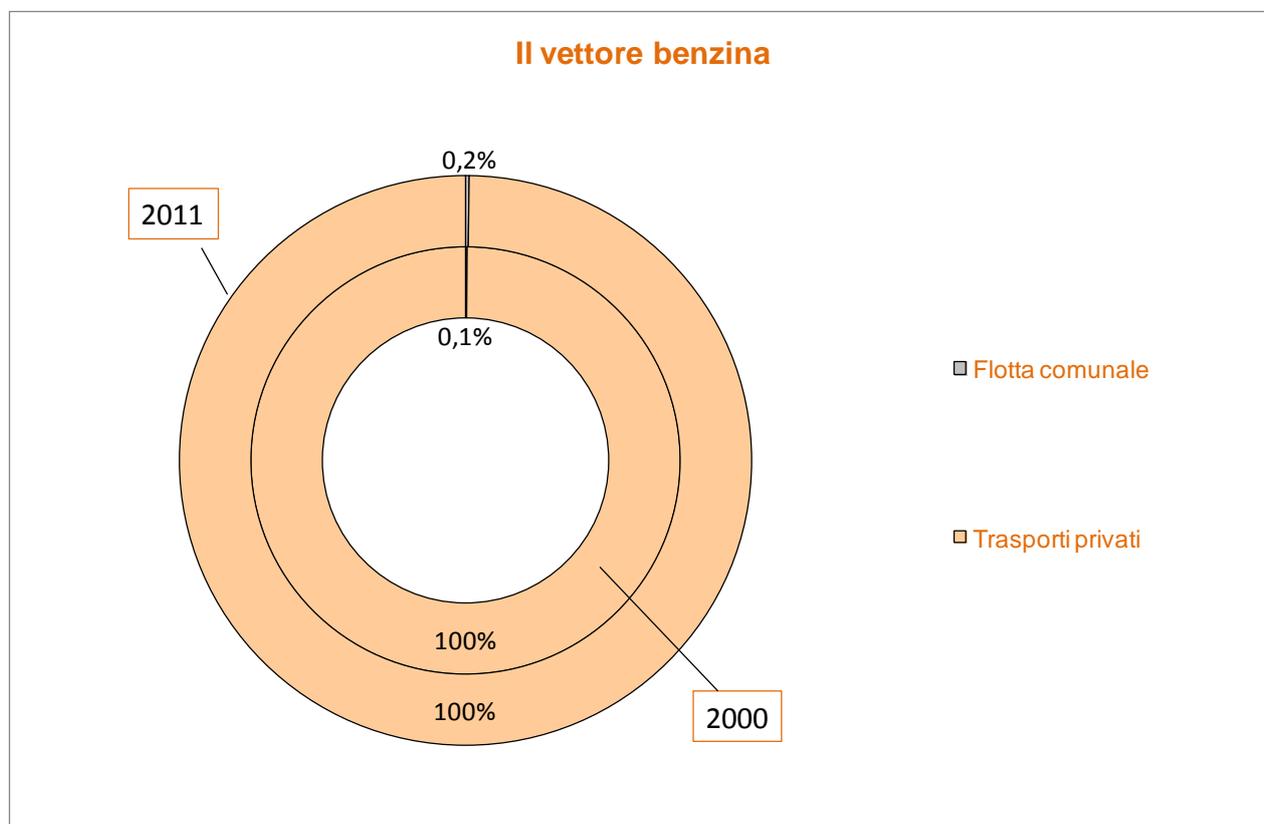


Figura 34- I consumi di benzina per settore (2000 e 2011)

4.4 Analisi dei settori energetici

Evoluzione dei consumi per settore (su base 100)

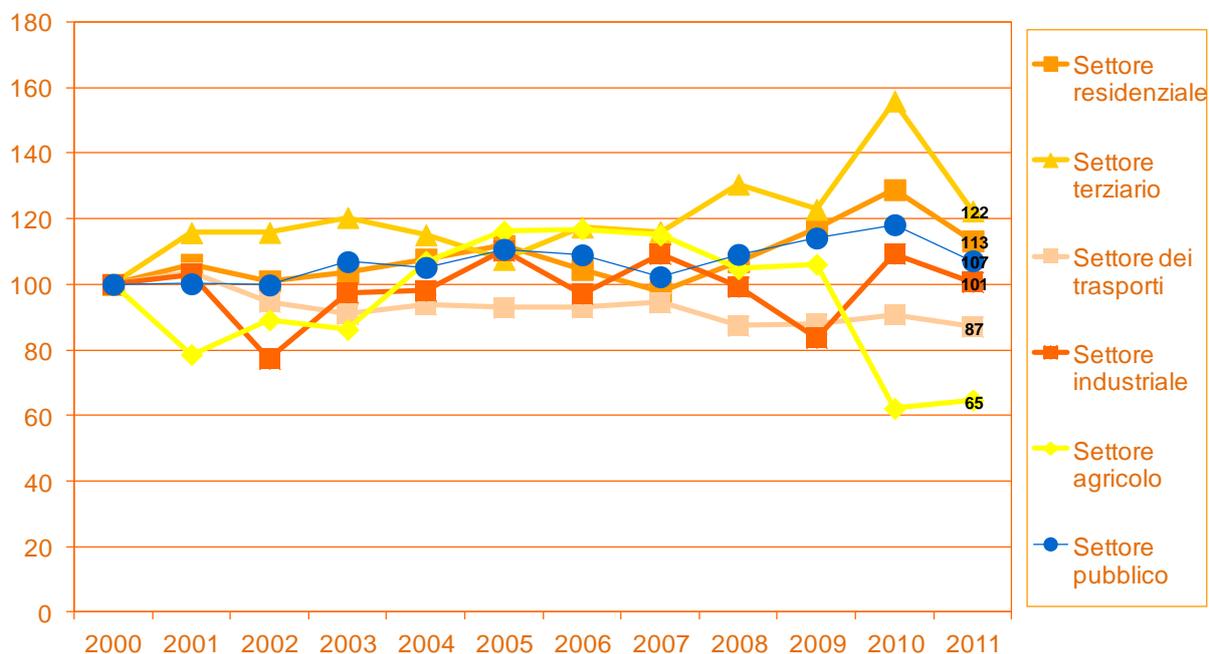


Figura 35 - L'andamento dei consumi energetici per settore (con base 100)

I consumi energetici per settore (2000 e 2011)

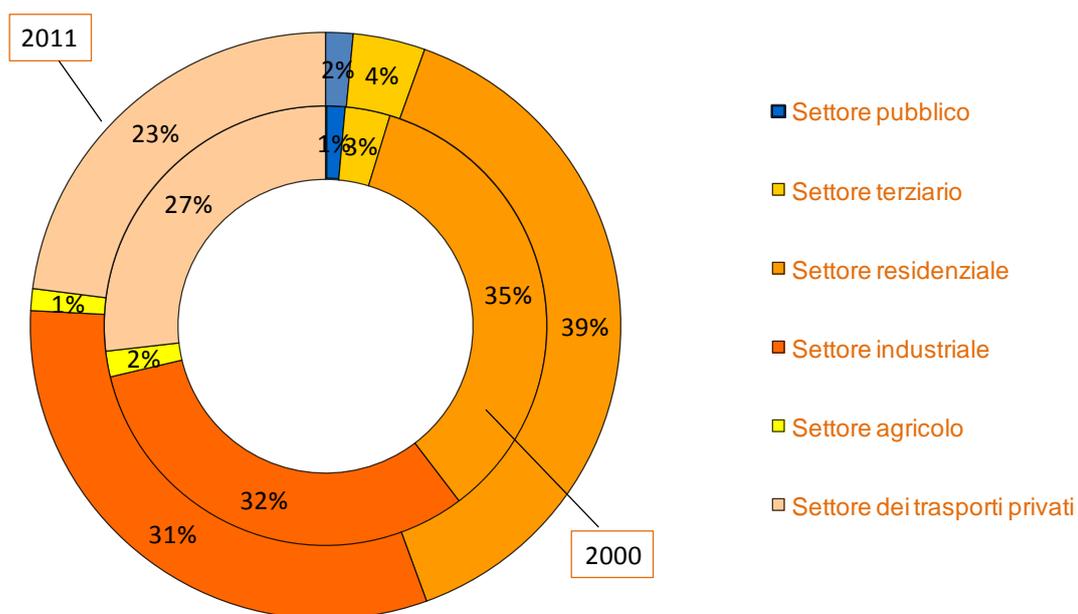


Figura 36- I consumi energetici per settore (2000 e 2011)

4.4.1 La residenza

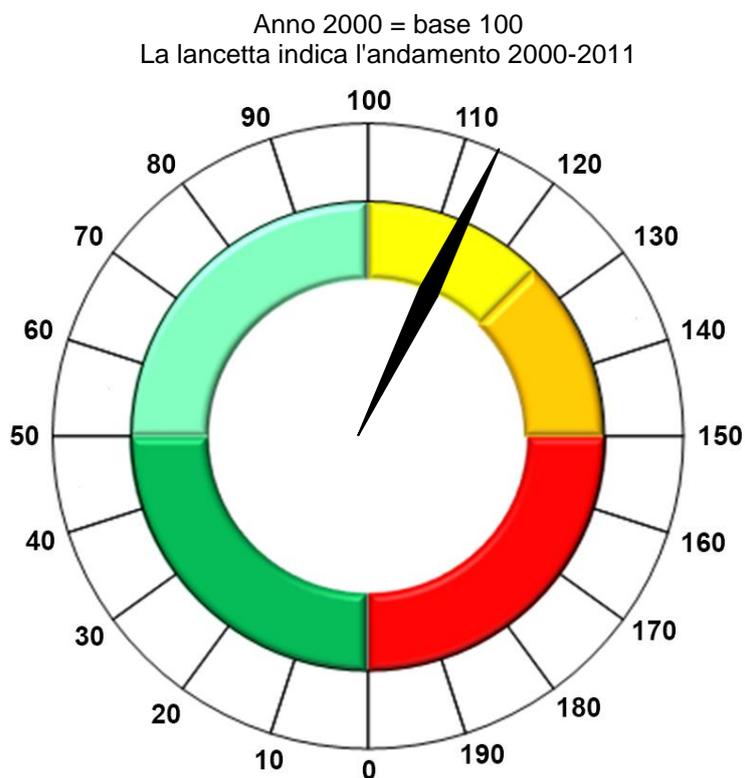


Figura 37- L'andamento dei consumi del settore residenziali tra il 2000 ed il 2011

Consumi energetici del settore residenziale

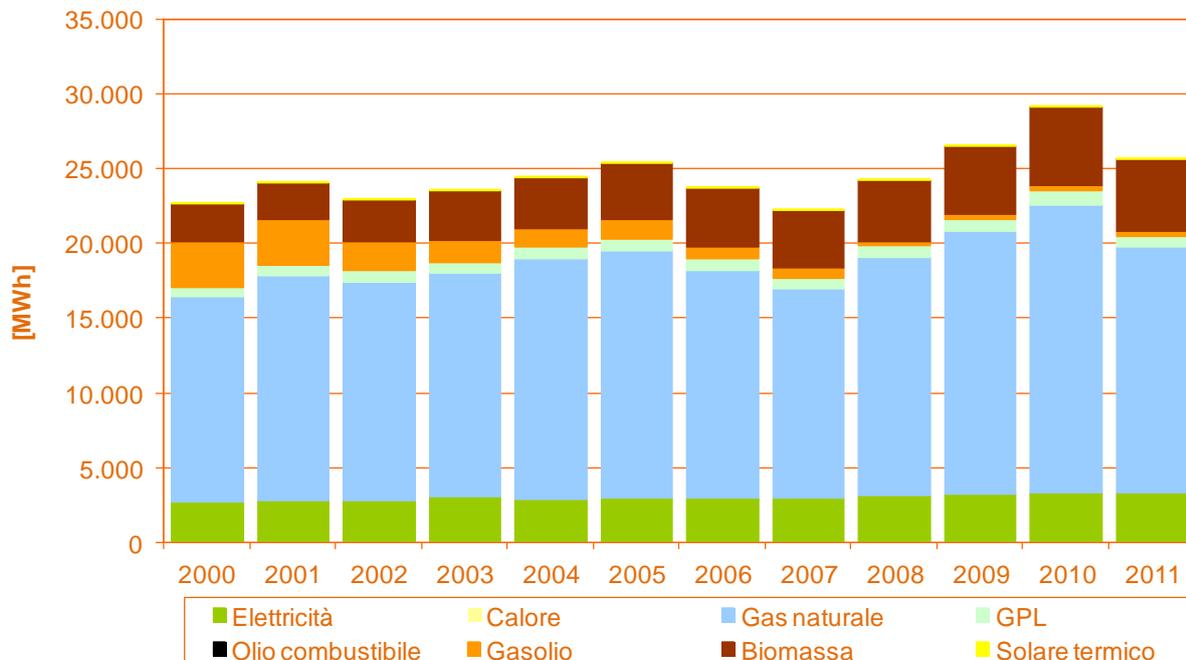


Figura 38 - I consumi energetici nel settore residenziale

Consumi energetici nel settore residenziale (2000)

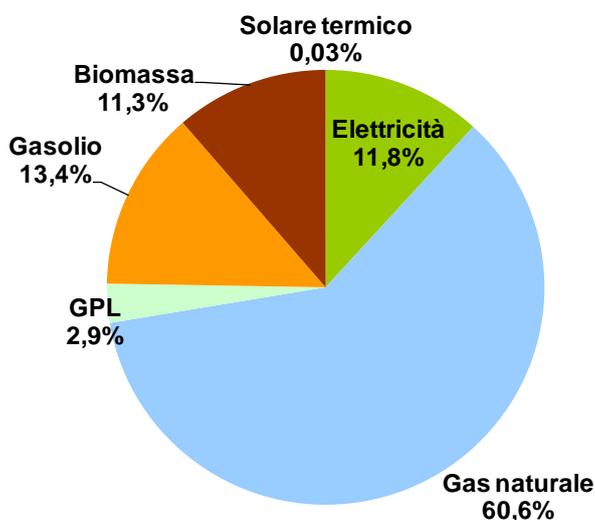


Figura 39 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nella residenza (2000)

Consumi energetici nel settore residenziale (2011)

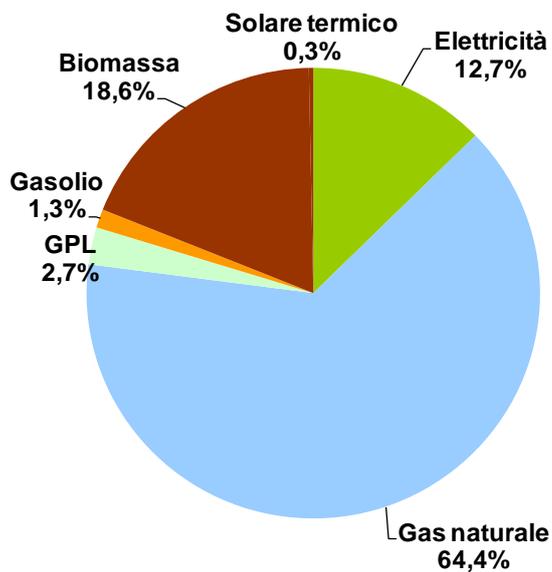


Figura 40 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nella residenza (2011)

4.4.2 Il terziario

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

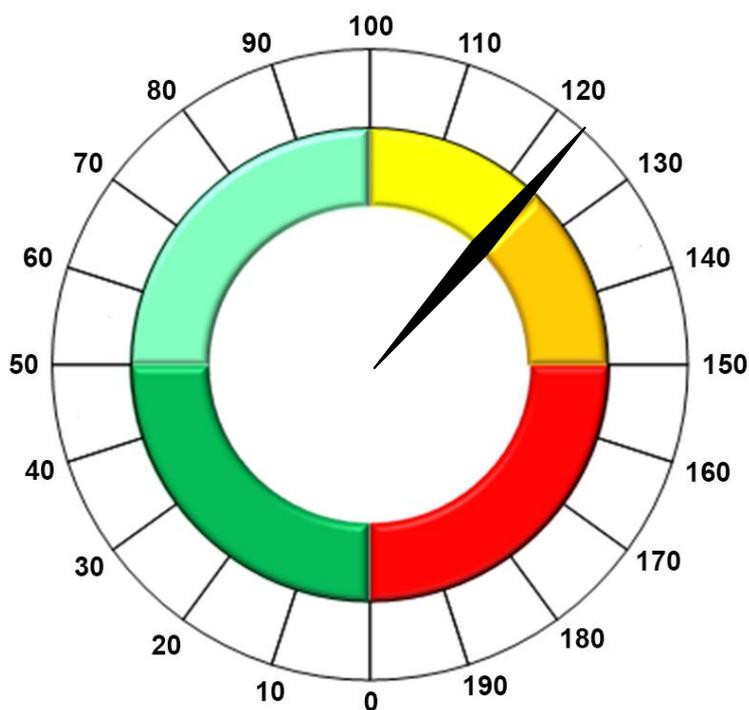


Figura 417 - L'andamento dei consumi nel settore terziario tra il 2000 ed il 2011

Consumi energetici del settore terziario

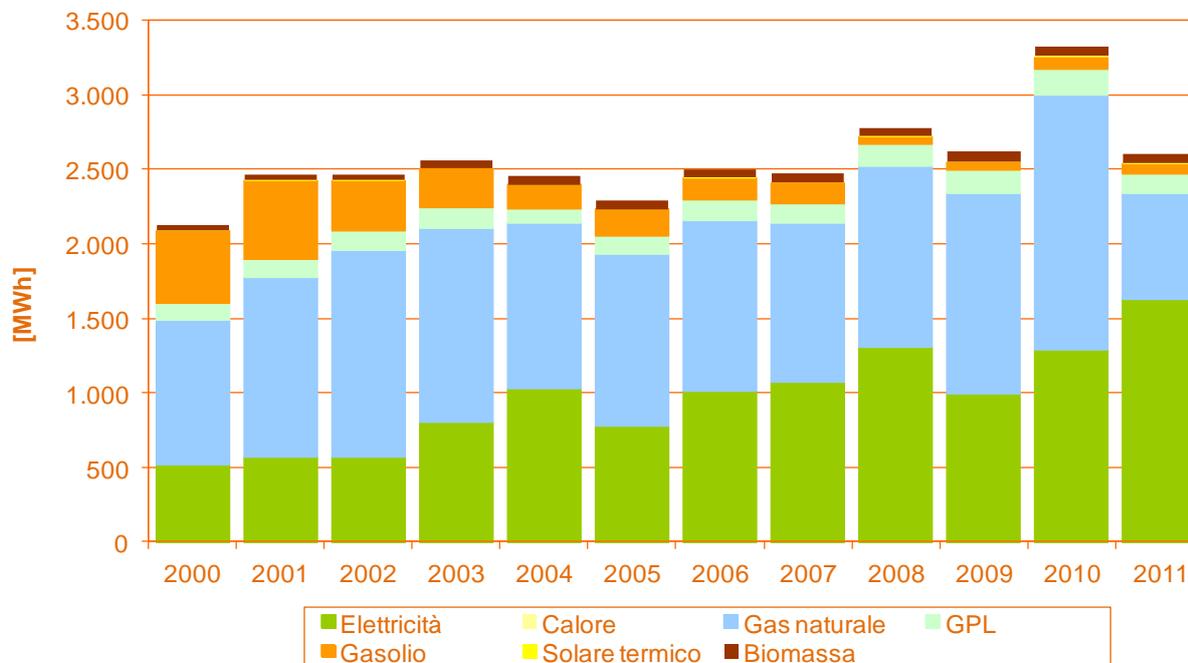


Figura 42 - I consumi energetici nel settore terziario

Consumi energetici nel settore terziario (2000)

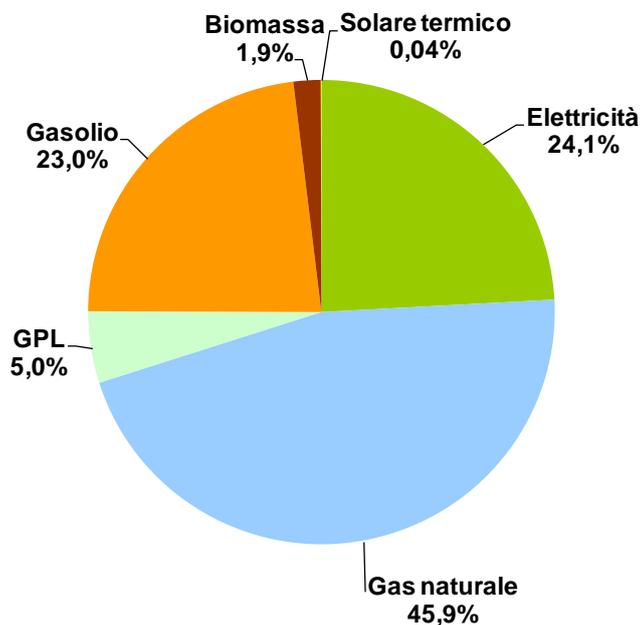


Figura 43 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel terziario (2000)

Consumi energetici nel settore terziario (2011)

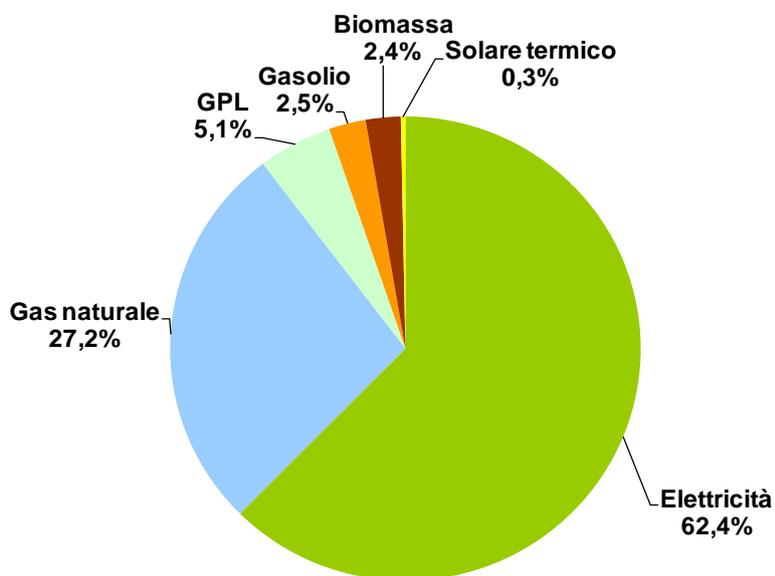


Figura 44 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel terziario (2011)

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 14% tra il 2000 ed il 2011. In termini assoluti questa crescita corrisponde a circa 30 MWh. La Figura 47 mette in evidenza invece i consumi elettrici e termici degli edifici pubblici. Anche in questo caso si registra una crescita pari al 5,5%: a fronte di una riduzione dei consumi di gas naturale, si registra un incremento dei consumi di elettricità. I consumi della flotta veicolare incidono, viceversa, in modo molto marginale sul totale, rappresentandone solo il 2,3%. Complessivamente, il settore pubblico, che nel 2011 ha consumato circa 1 GWh, ha aumentato i propri consumi di circa il 7% 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
Edifici comunali	697,4	689,3	693,8	757,8	735,6	786,6	748,4	692,9	751,4	796,4	832,1	735,8
Illuminazione pubblica	205,1	215,0	207,1	208,8	214,7	215,0	237,5	231,1	235,8	237,0	238,8	233,2
Flotta pubblica	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6
MWh	925	927	923	989	973	1.024	1.008	947	1.010	1.056	1.094	992

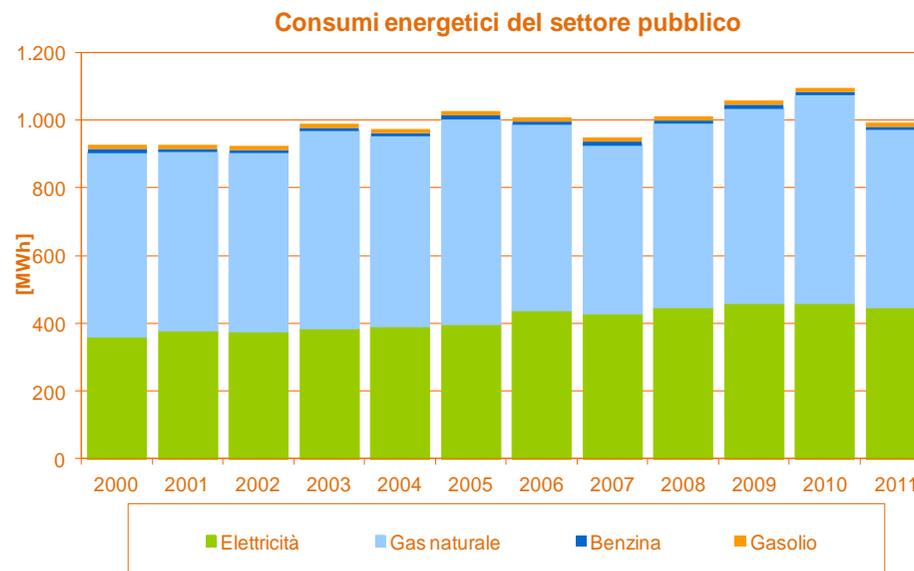


Figura 45 - I consumi energetici del settore pubblico

Consumi energetici dell'illuminazione pubblica

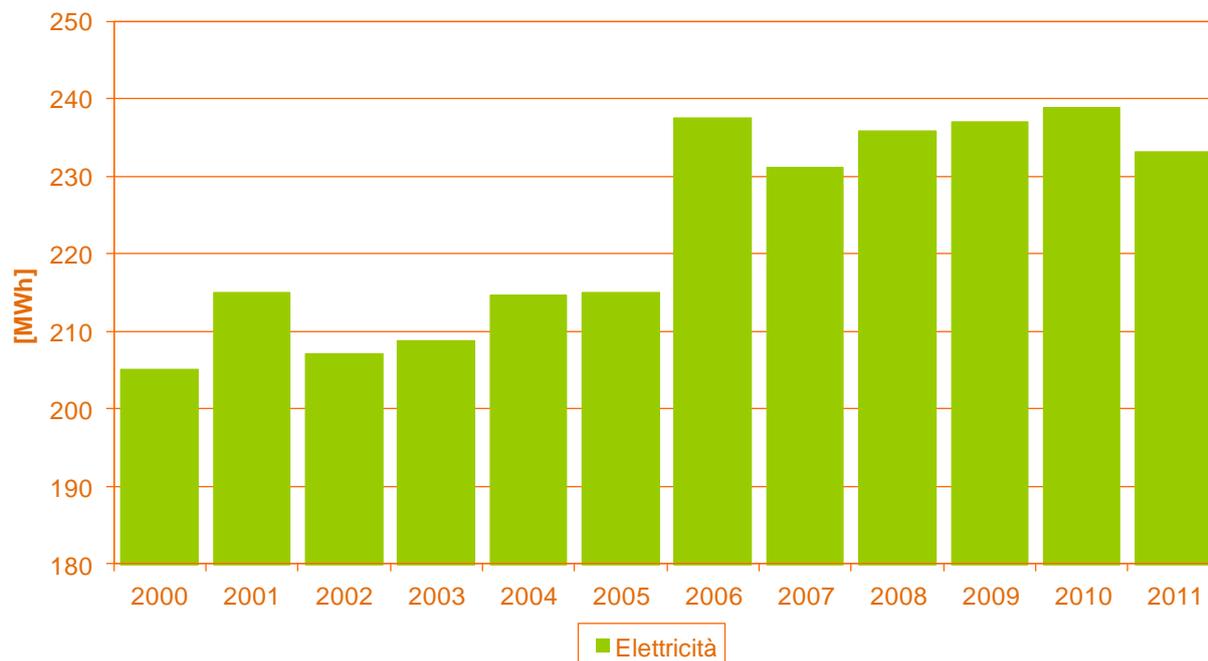


Figura 46 - I consumi di energia elettrica nell'illuminazione pubblica

Consumi energetici degli edifici pubblici

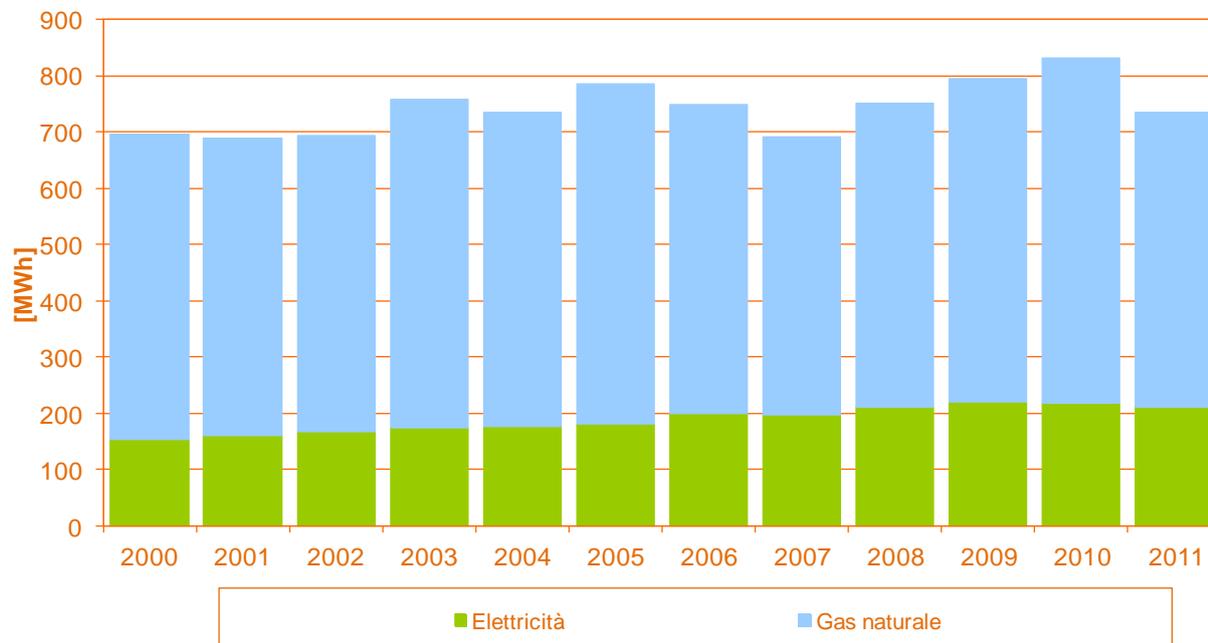


Figura 47 - I consumi energetici negli edifici pubblici

Consumi energetici degli edifici pubblici (2000)

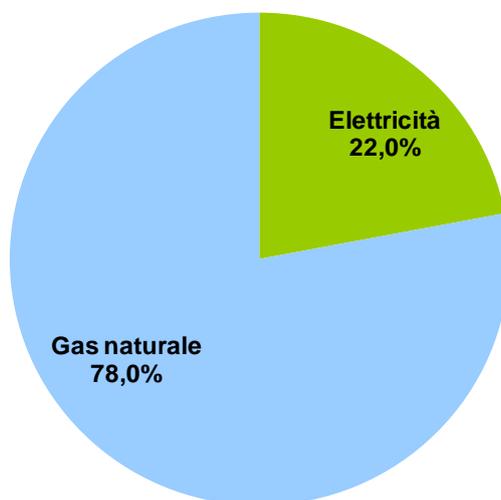


Figura 48 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore negli edifici pubblici (2000)

Consumi energetici degli edifici pubblici (2011)

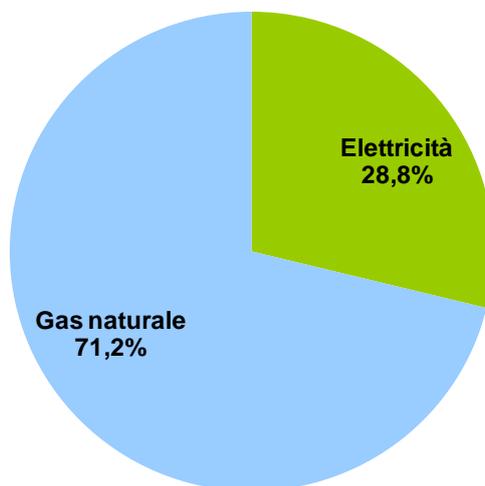


Figura 49 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore negli edifici pubblici (2011)

4.4.4 I trasporti

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

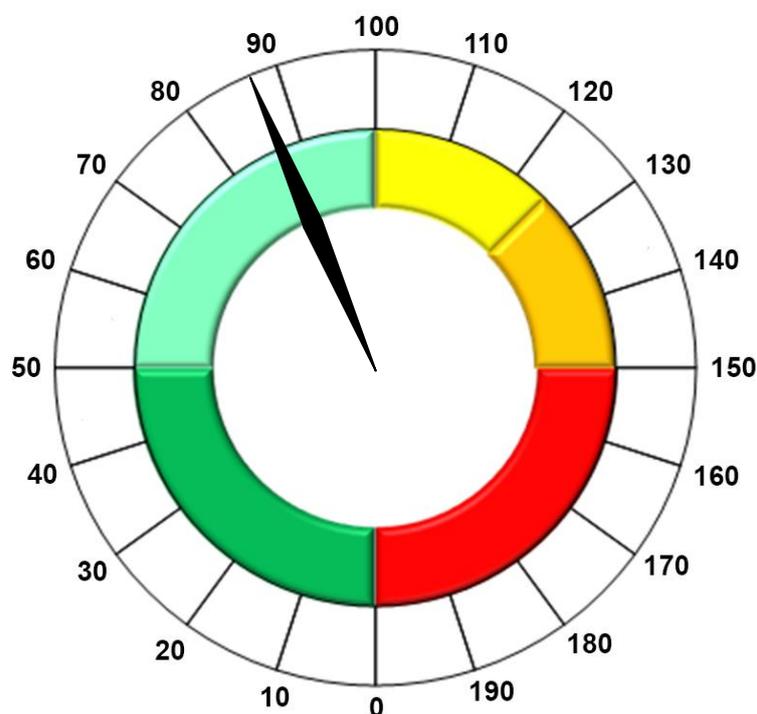


Figura 50- L'andamento dei consumi nel settore dei trasporti nel 2000 e nel 2011

Consumi energetici nel settore dei trasporti

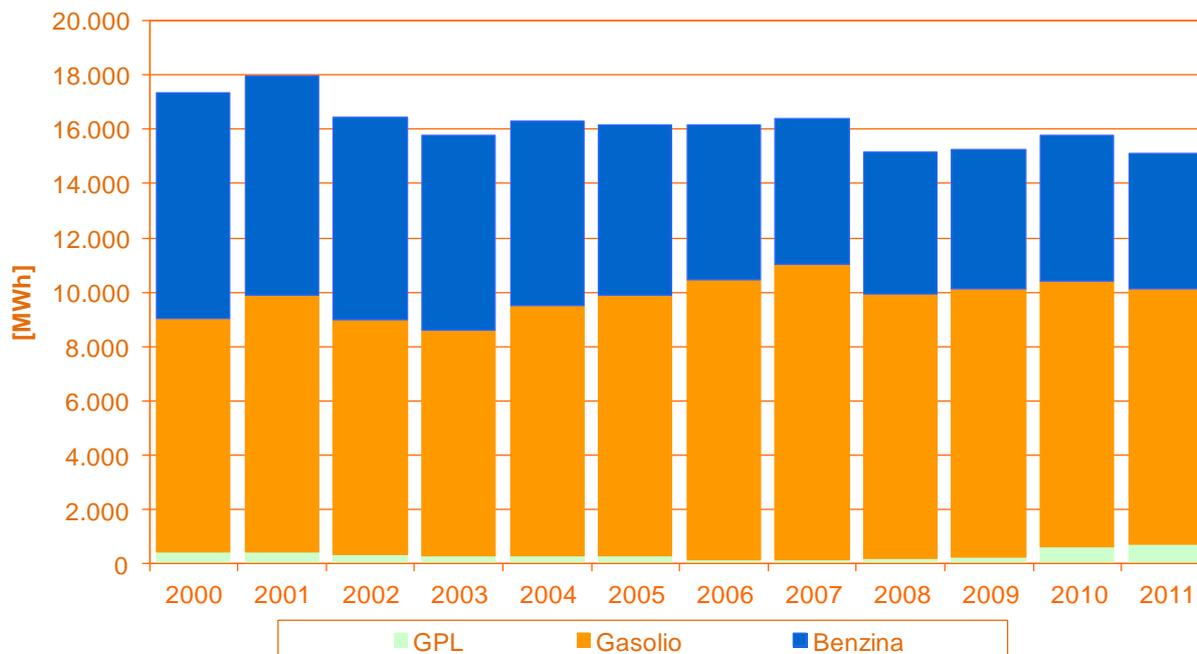


Figura 51 - I consumi di energia nel settore dei trasporti

Consumi energetici nel settore dei trasporti (2000)

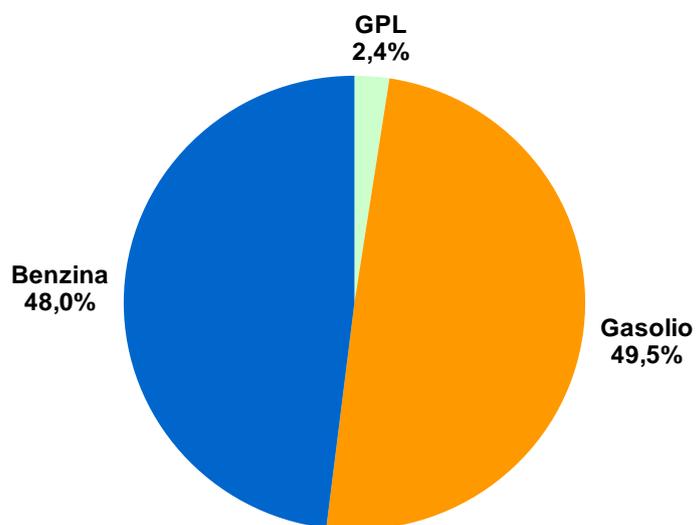


Figura 52 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti (2000)

Consumi energetici nel settore dei trasporti (2011)

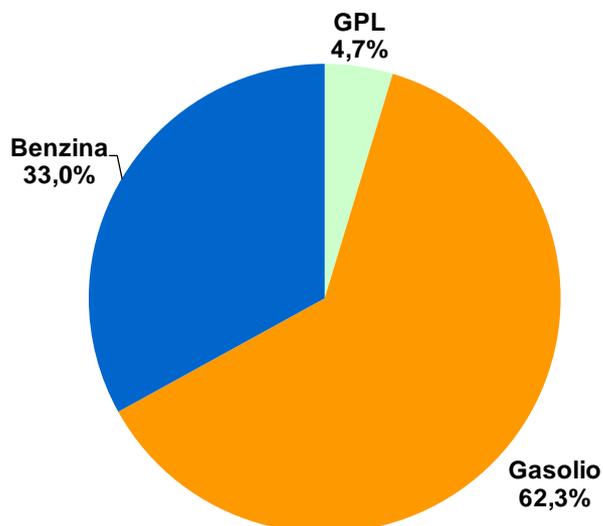


Figura 53 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore dei trasporti (2011)

4.4.5 L'industria



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

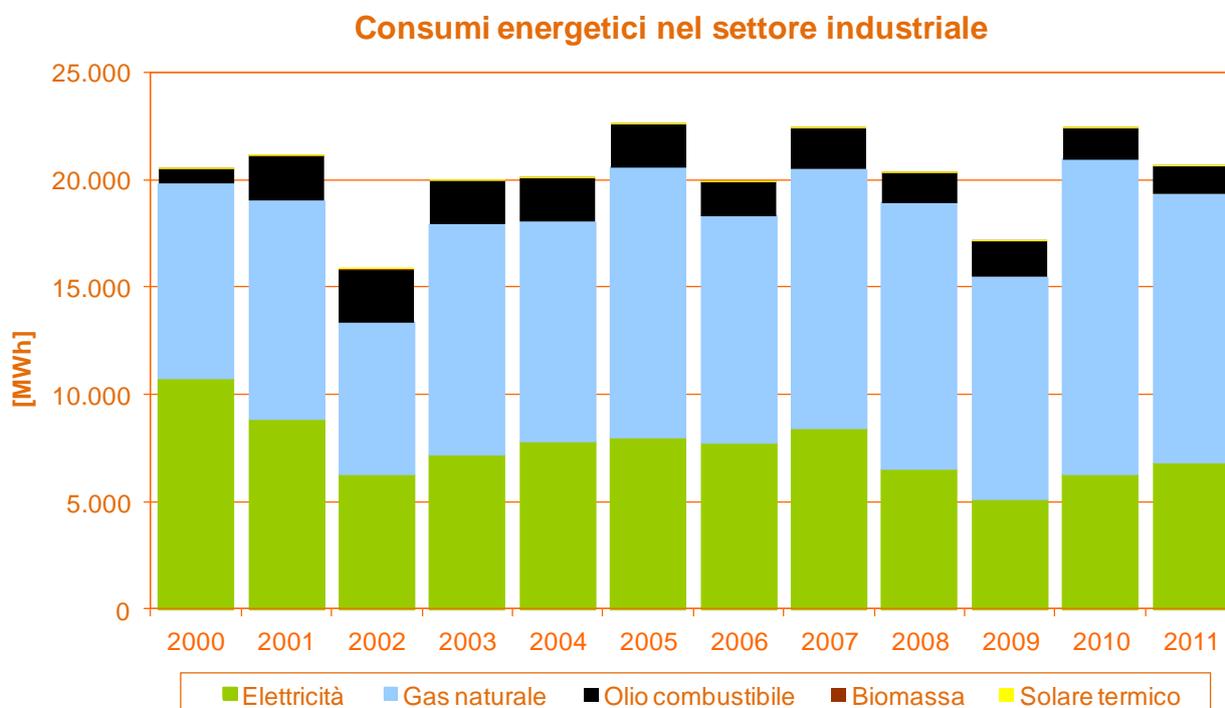


Figura 55 - I consumi energetici nel settore industriale

Consumi energetici nel settore industriale (2000)

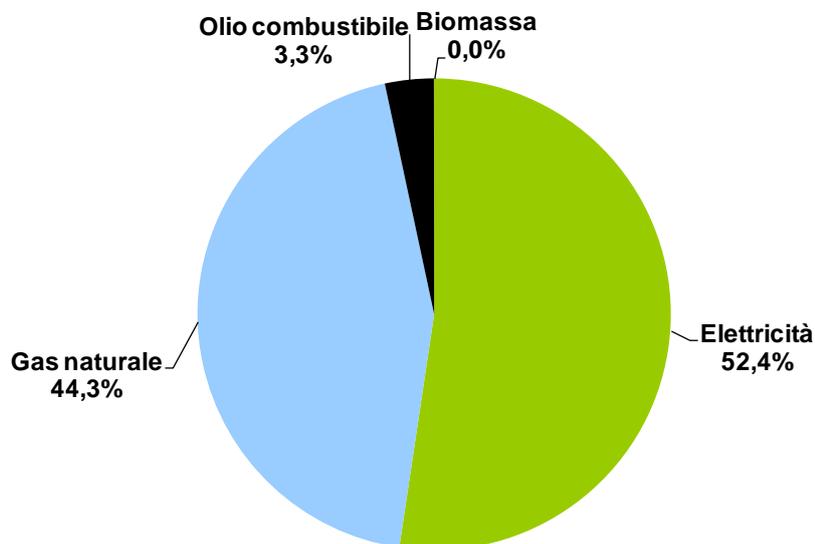


Figura 56 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore industriale (2000)

Consumi energetici nel settore industriale (2011)

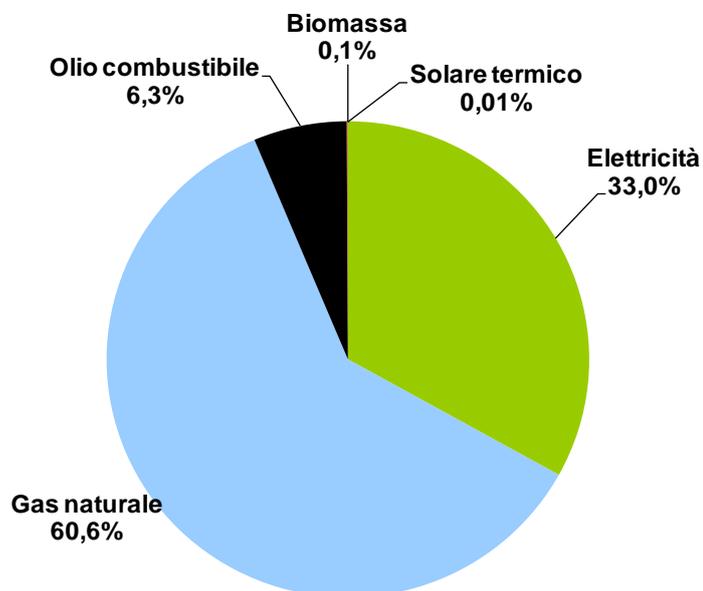


Figura 57 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore industriale (2011)

4.4.6 L'agricoltura



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

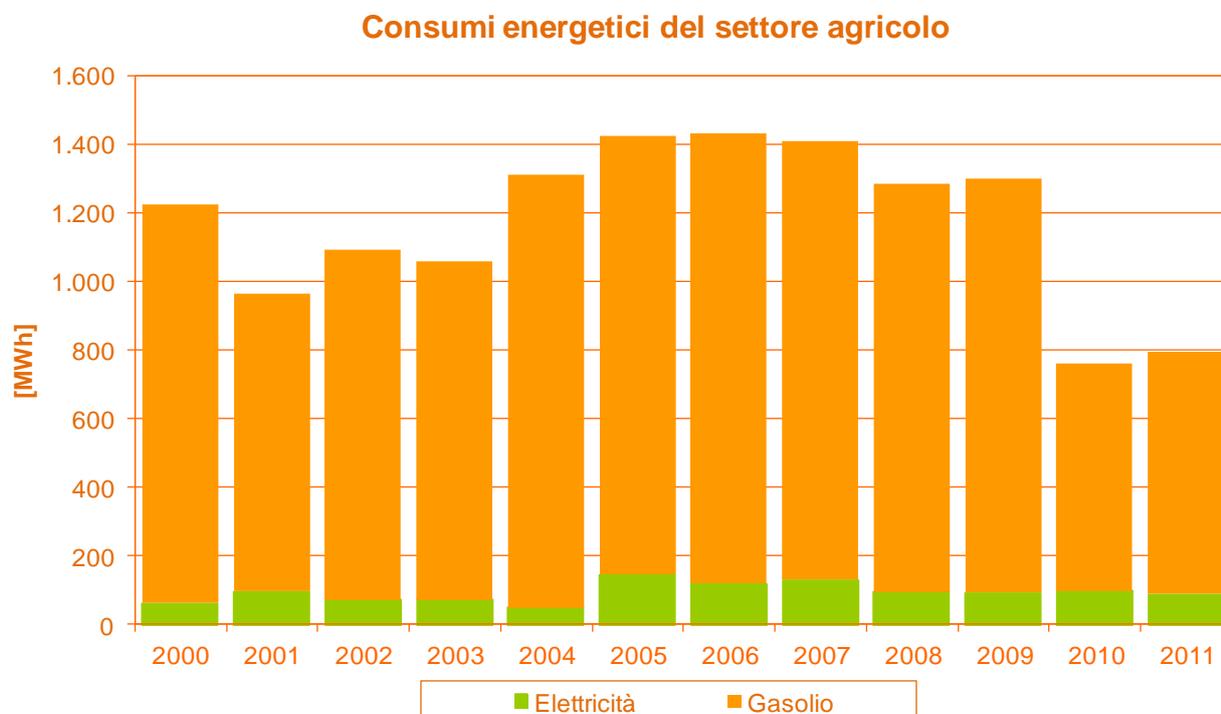


Figura 59 - I consumi energetici del settore agricolo

Consumi energetici del settore agricolo (2000)

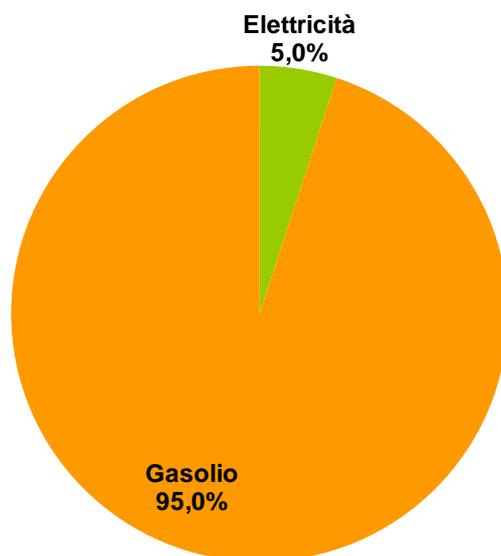


Figura 60 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore agricolo (2000)

Consumi energetici del settore agricolo (2011)

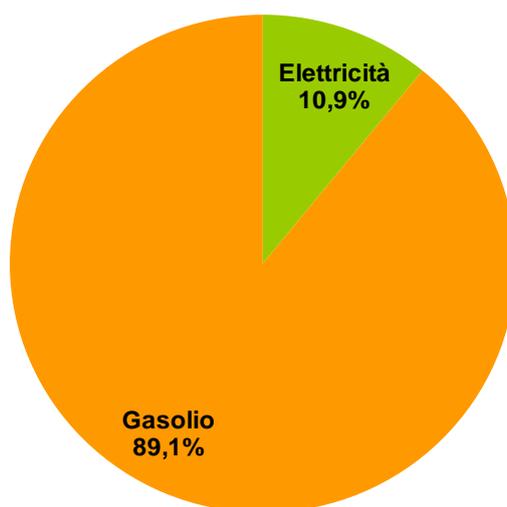


Figura 61 - La ripartizione % dei consumi energetici per vettore nel settore agricolo (2011)

4.5 La produzione locale di energia

Il Comune di San Gillio fa registrare una produzione locale di energia elettrica da fonte solare, attraverso l'uso di impianti fotovoltaici. Nel 2011 sono stati prodotti circa 2.500 MWh dagli impianti fotovoltaici, con una potenza totale installata pari a 5.044 kW. La produzione di energia elettrica da fonte solare è una dinamica assai recente, essendo stata praticamente nulla prima del 2008. Da rilevare soprattutto l'installazione di un campo fotovoltaico, ad opera della società Enel Green Power, con potenza di 4,8 MW.

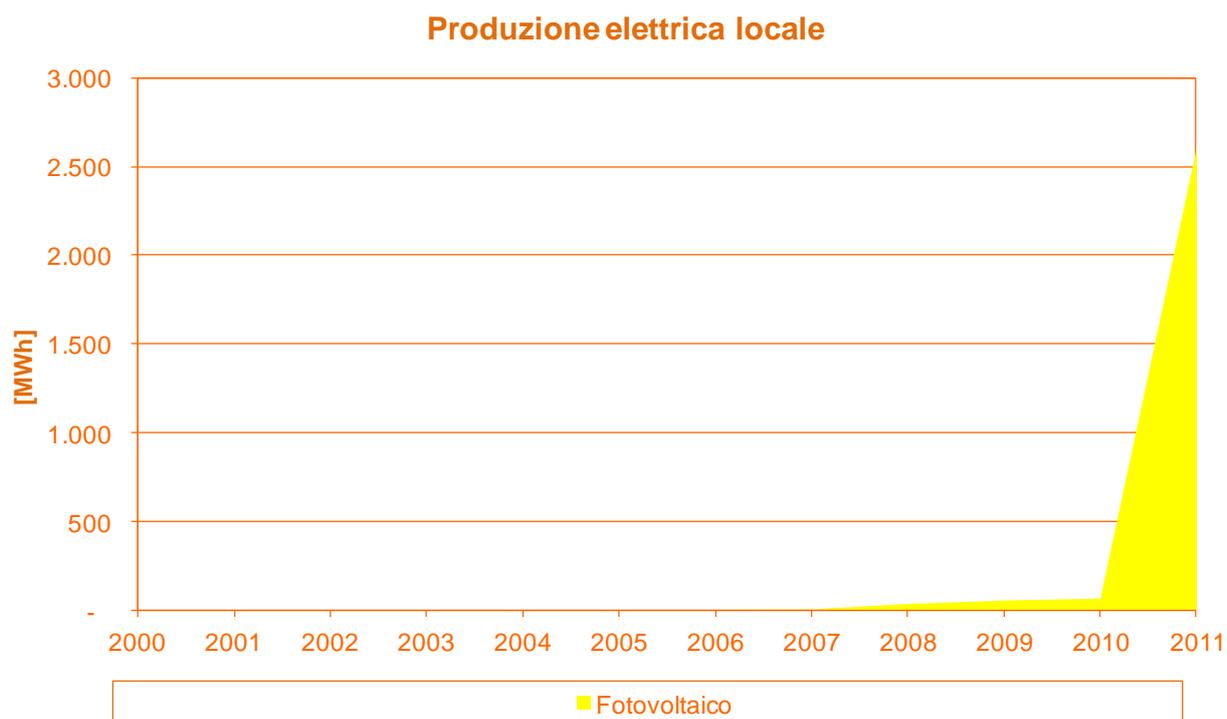


Figura 62 - La produzione locale di energia elettrica

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 CO₂ 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 ₂ /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 CO₂/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 CO₂/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	0,482	0,480	0,480	0,380

Il forte abbassamento negli ultimi anni della serie storica dipende sostanzialmente dall'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, dovuta principalmente all'installazione del campo fotovoltaico.

Tabella 11 - Le emissioni di CO₂ per settore

Emissioni settori [k ton CO ₂]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Settore pubblico	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Settore terziario	0,60	0,69	0,68	0,75	0,79	0,68	0,79	0,80	0,92	0,80	1,03	0,8
Settore residenziale	5,02	5,36	4,97	5,04	5,13	5,28	4,88	4,60	4,96	5,35	5,79	4,8
Settore industriale	7,22	6,93	5,15	6,22	6,42	6,98	6,33	7,05	6,05	5,02	6,41	5,492
Settore agricolo	0,34	0,28	0,31	0,30	0,36	0,41	0,41	0,40	0,36	0,37	0,22	0,22
Settore dei trasporti privati	4,47	4,64	4,25	4,08	4,22	4,19	4,21	4,28	3,95	3,98	4,09	3,9
k ton CO ₂	17,9	18,2	15,6	16,7	17,2	17,9	16,9	17,5	16,6	15,9	17,9	15,5
ton CO ₂	17.944	18.187	15.649	16.707	17.230	17.864	16.942	17.453	16.573	15.854	17.891	15.548



In termini di emissioni di gas di serra (considerando anche il contributo del settore industriale e del settore agricolo), complessivamente il comune di San Gillio, nel 2011, ha emesso 15,5 kt di CO₂. Rispetto al 2000 (17,9 kt di CO₂ emessa), primo anno disponibile della serie storica, il calo è stato pari al 13,4%.

Come emerge dalla Figura 63, il settore che incide maggiormente nella produzione di emissioni di anidride carbonica, nel 2011, è quello industriale (5,5 kt di CO₂ emessa, pari a circa il 35% delle emissioni complessive), seguito dal settore residenziale (4,8 kt di CO₂ emessa nel 2011, pari al 31%), dal settore dei trasporti (3,9 kt di CO₂ emessa nel 2011, pari al 25%) e dal settore terziario (0,8 kt di CO₂, pari al 5%). Il settore pubblico rappresenta circa il 2% delle emissioni complessive del Comune nel 2011.

In termini evolutivi, si osserva come quasi tutti i settori facciano registrare una tendenza alla riduzione delle emissioni di CO₂. Viceversa, il settore terziario incremento progressivamente il proprio contributo (+35%) .

Il vettore energetico che maggiormente contribuisce alla produzione di CO₂ è il gas naturale, che nel 2011, rappresentava circa il 40% 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 30% delle emissioni totali nel 2011 il primo ed il 18% il secondo. Anche la benzina incide in modo significativo sul bilancio complessivo delle emissioni di CO₂, con un contributo in termini percentuali pari all'8 % 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 la benzina, il gasolio e l'elettricità 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 12%.

La Figura 69 mette in evidenza il trend di riduzione delle emissioni di CO₂ assolute (- 5,3%) e delle emissioni pro capite dal 2000 al 2011 (-19%), escluso il settore industriale ed il settore agricolo. Le emissioni assolute fanno registrare un picco massimo nel 2010 (11,2 kt di CO₂) ed un minimo nel 2011 (9,8 kt di CO₂). Il trend di riduzione molto marcata delle emissioni pro capite è determinato dalla crescita della popolazione residente nel Comune, pari al 17% nel decennio 2000-2011.

Emissioni di CO₂ per settore

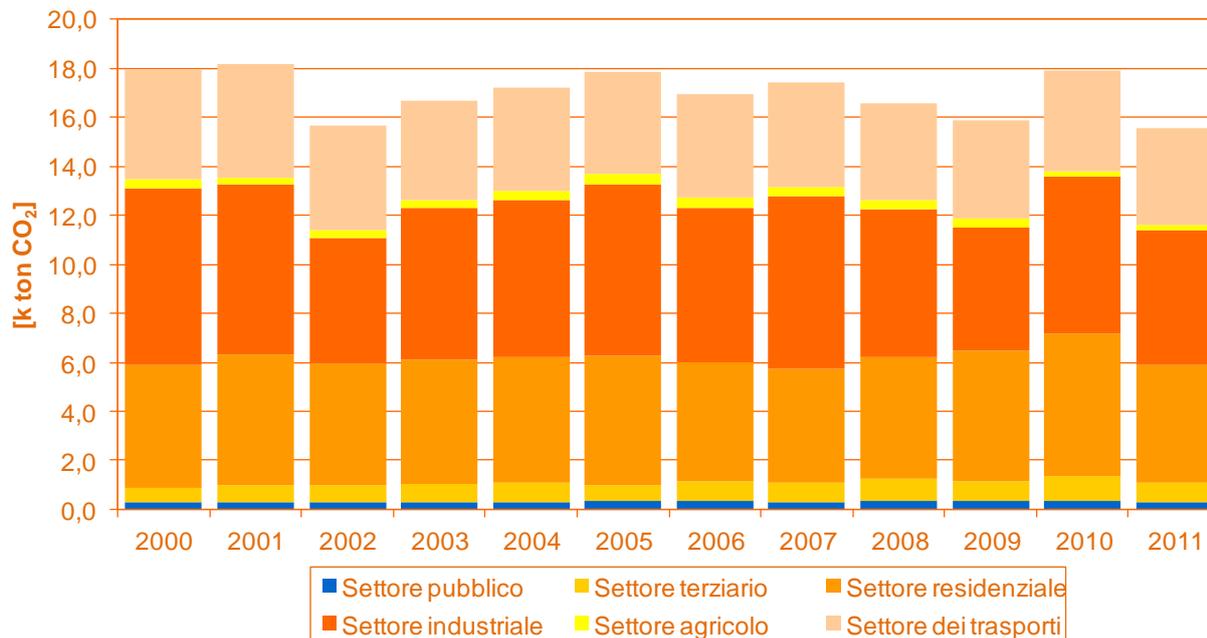


Figura 63 - Le emissioni di CO₂ per settore

Emissioni CO₂ (2000)

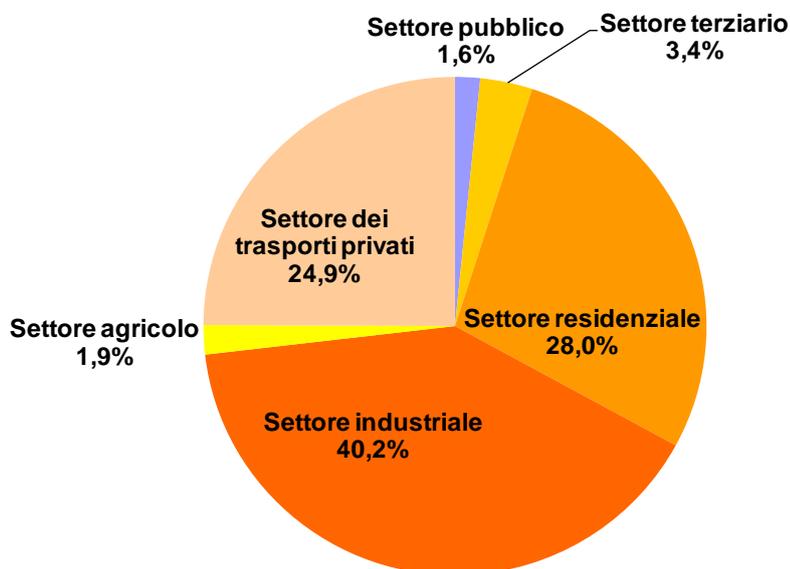


Figura 64 - Le emissioni di CO₂ per settore nel 2000

Emissioni CO₂ (2011)

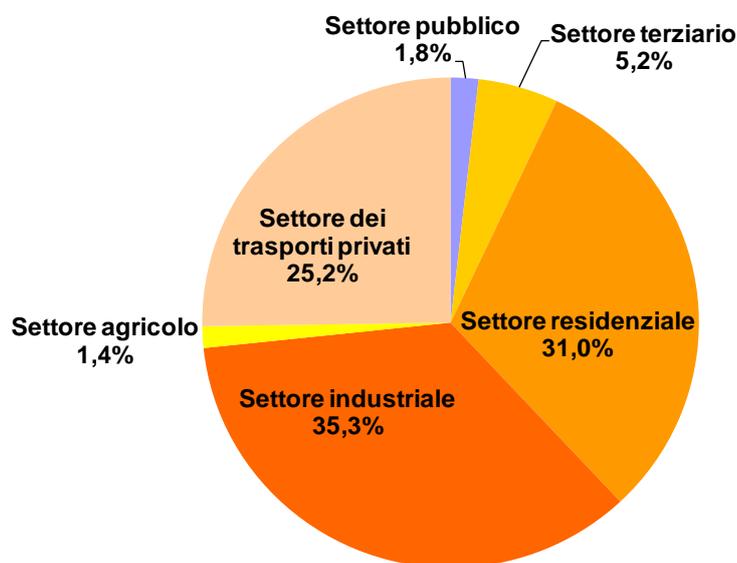


Figura 65 - Le emissioni di CO₂ per settore nel 2011

Emissioni di CO₂ per vettore

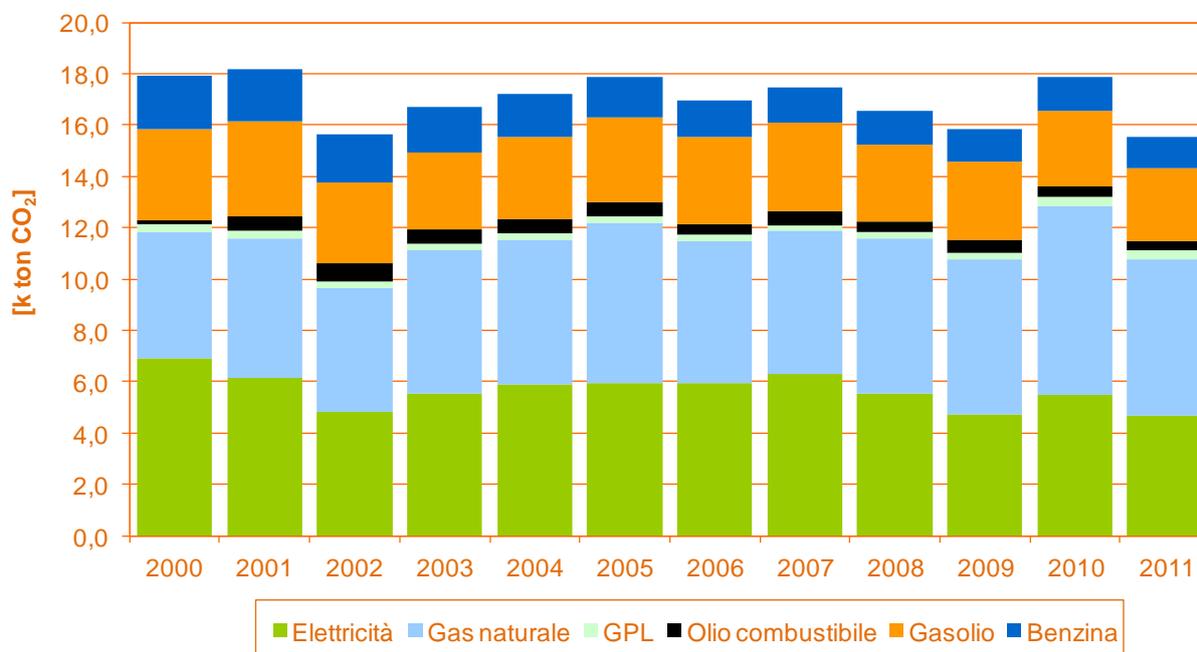


Figura 66 - Le emissioni di CO₂ per vettore

Emissioni CO₂ per vettore energetico (2000)

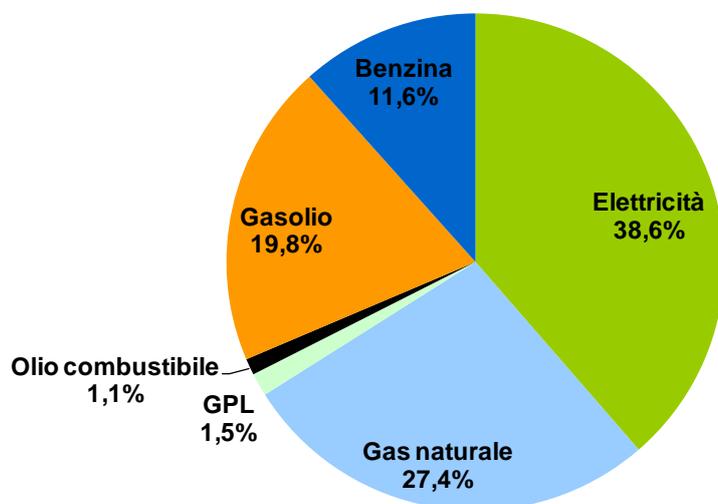


Figura 67 - Il contributo % dei vettori alle emissioni di CO₂ nel 2000

Emissioni CO₂ per vettore energetico (2011)

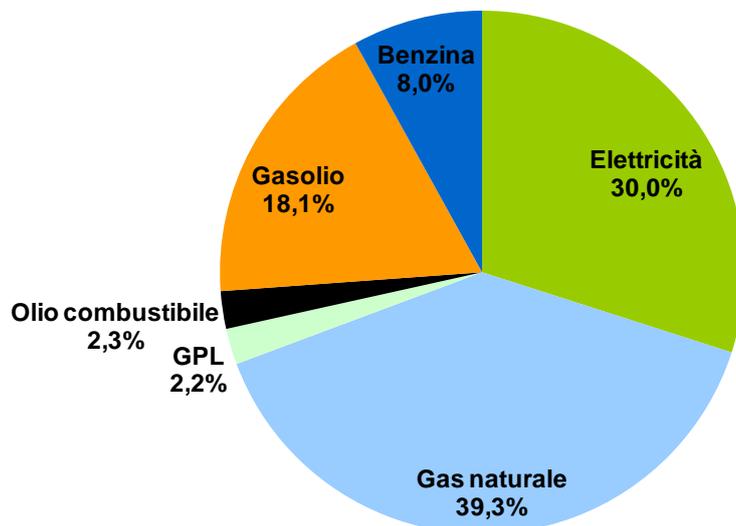


Figura 68 - Il contributo % dei vettori alle emissioni di CO₂ nel 2011

Evoluzione delle emissioni di CO₂ (industria e agricoltura esclusi)

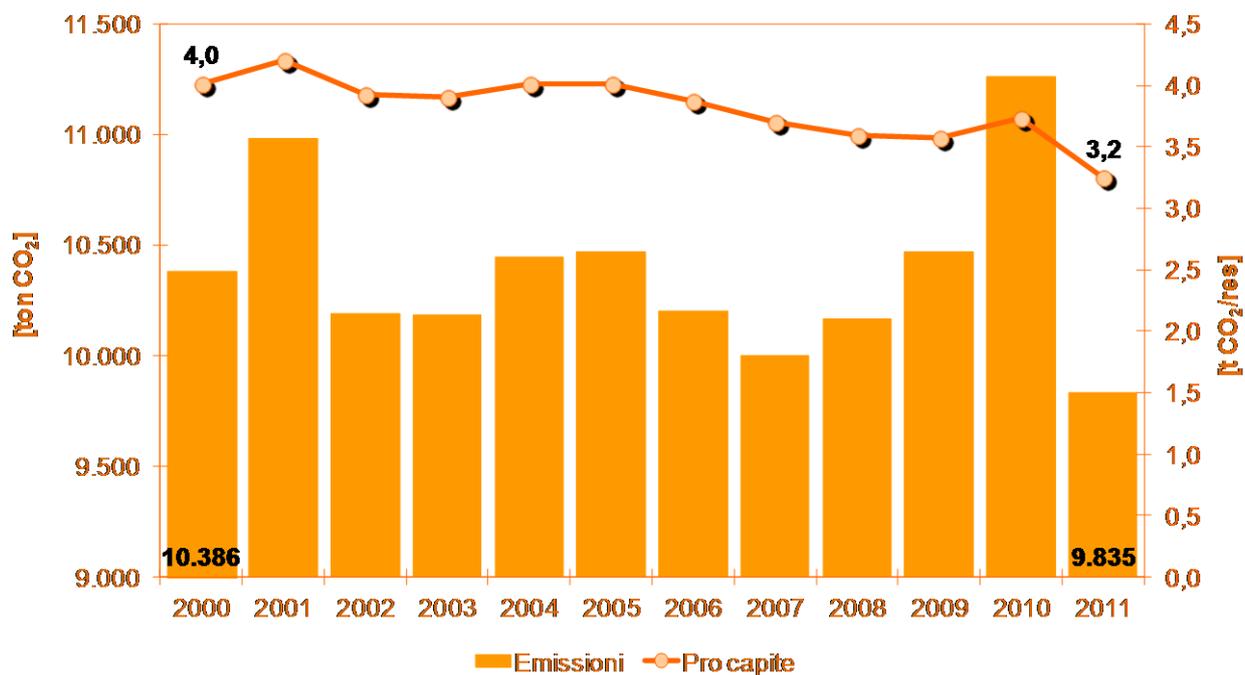


Figura 69 - L'evoluzione delle emissioni di CO₂ (industria ed agricoltura esclusi)

Emissioni pro capite per settore

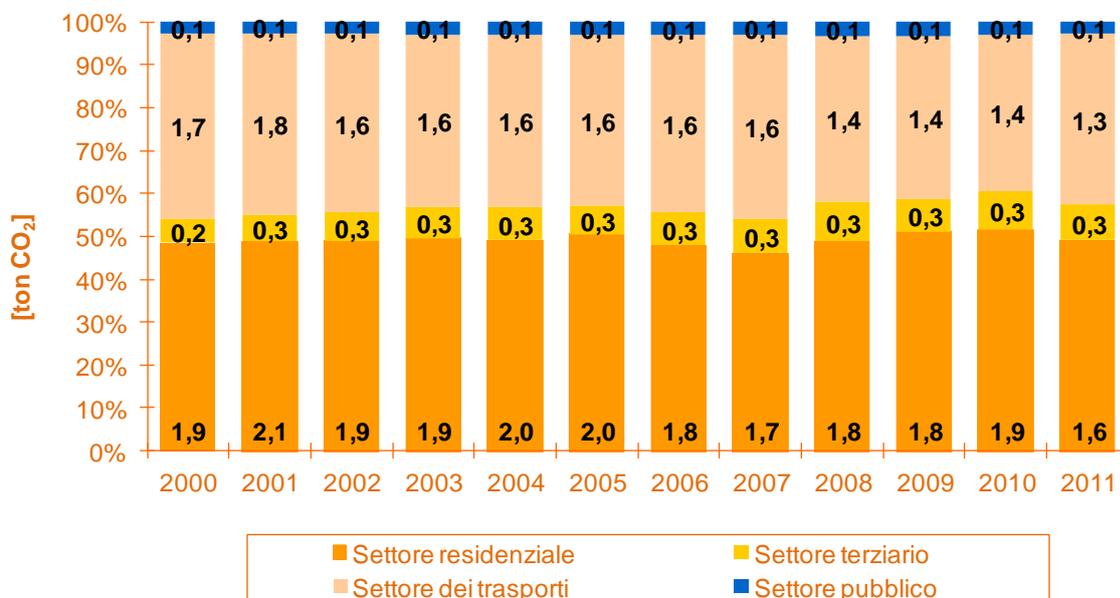


Figura 70 - L'evoluzione delle emissioni procapite per settore

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 San Gillio 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 San Gillio, 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. 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 CO₂ (industria e agricoltura esclusi)

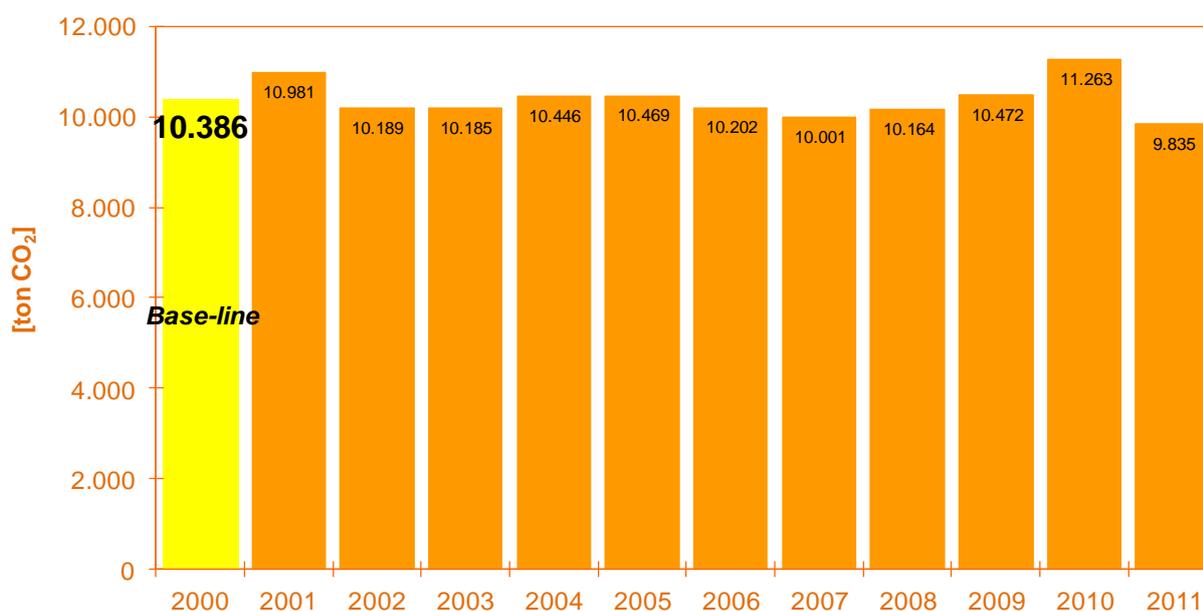


Figura 71 - Evoluzione delle emissioni assolute di CO₂ (industria e agricoltura esclusi)

Si registra un decremento pari al 5,3% rispetto al primo anno della serie storica e su base pro capite del 19%. Stando ai dati elaborati, nel 2000 le emissioni di CO₂ complessive attribuibili al territorio comunale di San Gillio sono state pari a **10.386 tonnellate**, che su base pro capite corrispondono a circa **4,0 ton CO₂/abitante**.

In termini di ripartizione delle emissioni di CO₂, si osserva immediatamente che le quote più consistenti spettano al settore residenziale ed al settore dei trasporti, che contribuiscono rispettivamente con il 48% ed il 43% alle emissioni totali. Da rilevare anche la quota del settore

terziario che contribuisce per il 6% circa del totale. Marginale, viceversa, il contributo del settore pubblico (3%).

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

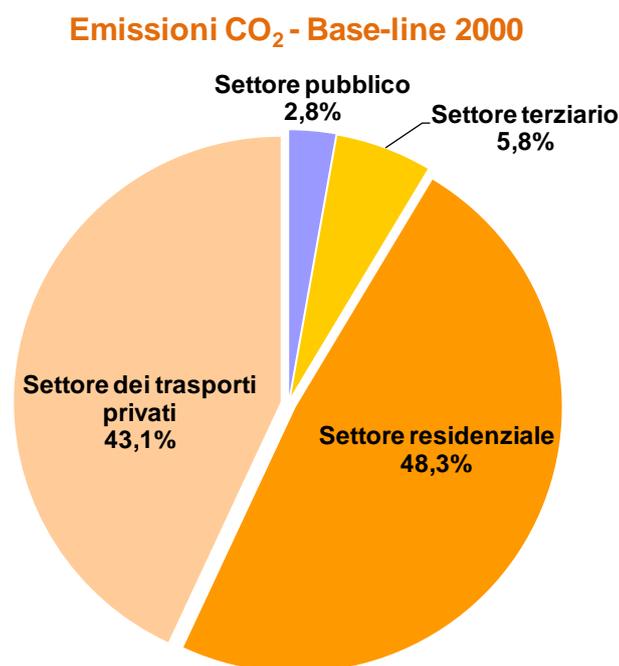


Figura 72 – La ripartizione delle emissioni di CO₂ per settore d'attività nell'anno base (2000)

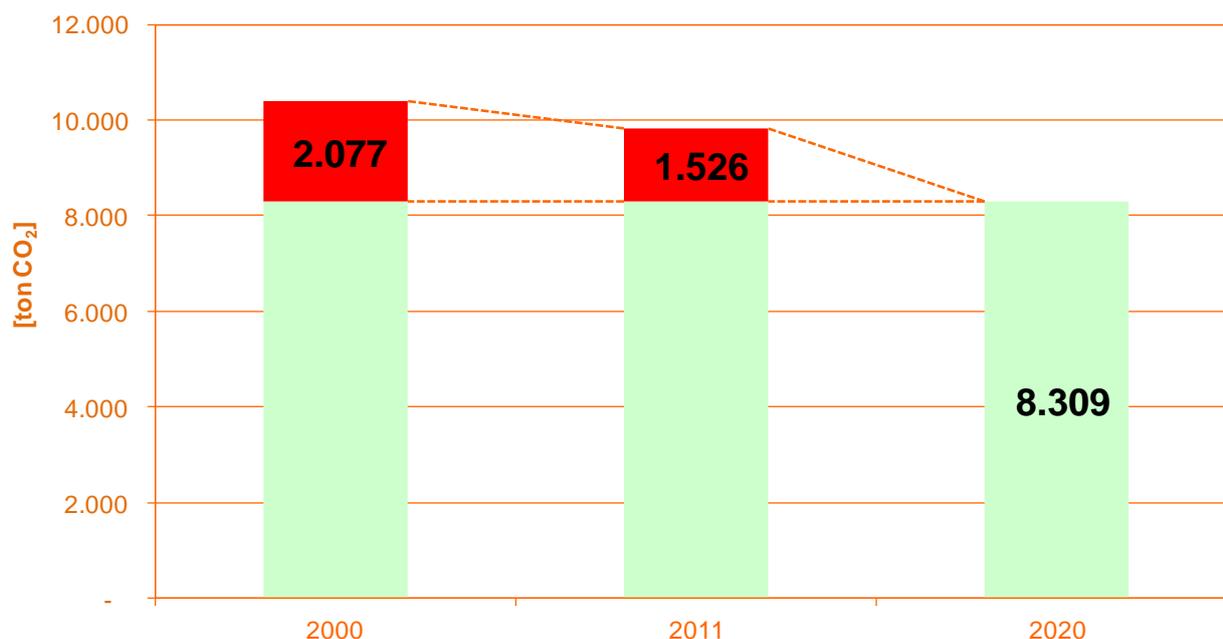
Avendo definito l'anno di *Baseline*, la riduzione minima da raggiungere per rispettare gli obiettivi imposti dalla Commissione è pari a 2.077 ton CO₂, pari al 20% delle emissioni evidenziate nella *Baseline*.

Tabella 12 – La riduzione minima delle emissioni di CO₂ attesa al 2020

Emissioni 2000 (ton CO₂)	10.386
Emissioni 2000 (ton CO₂ pro capite)	4,01
Emissioni 2011 (ton CO₂)	9.835
Emissioni 2011 (ton CO₂ pro capite)	3,25
Ob.minimo 2020 (ton CO₂)	8.309
Ob.minimo 2020 pro capite (ton CO₂)	3,21
Rid.minima 2012-2020 (t CO₂)	1.526
Rid.minima 2012-2020 pro capite (ton CO₂)	0,04
Var.minima 2000-2020 (%)	-20,0%
Var.minima 2012-2020 pro capite (%)	-1,1%
Var.minima 2012-2020 (%)	-15,5%

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

Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂

*Figura 73 – La riduzione minima delle emissioni di CO₂ attesa al 2020*

7 IL SEAP TEMPLATE

7.1 I consumi finali di energia e le relative emissioni di CO₂ 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
EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attr./impianti comunali	154	0	544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	697
Edifici, attr./impianti terziari	515	0	979	491	106	0	0	0	0	0	0	40	0	1	0	2.132
Edifici residenziali	2.669	0	13.727	3.035	656	0	0	0	0	0	0	2.560	0	6	0	22.653
Illuminazione pubblica comunale	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205
Subtotale	3.542	0	15.251	3.525	762	0	0	0	0	0	0	2.600	0	7	0	25.688
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	0	12	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	23
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	8.609	423	0	0	0	8.351	0	0	0	0	0	0	17.383
Subtotale	0	0	0	8.621	423	0	0	0	8.362	0	0	0	0	0	0	17.406
TOTALE	3.542	0	15.251	12.146	1.185	0	0	0	8.362	0	0	2.600	0	7	0	43.094

Figura 748 – I consumi finali di energia nella Baseline (2000)

Categoria	EMISSIONI DI CO ₂ (t) EMISSIONI EQUIVALENTI DI CO ₂ (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
EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attr./impianti comunali	74	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184
Edifici, attr./impianti terziari	249	0	198	131	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	602
Edifici residenziali	1.289	0	2.773	810	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.021
Illuminazione pubblica comunale	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
Subtotale	1.711	0	3.081	941	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.906
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	2.299	96	0	0	0	2.080	0	0	0	0	0	0	4.474
Subtotale	0	0	0	2.302	96	0	0	0	2.082	0	0	0	0	0	0	4.480
TOTALE	1.711	0	3.081	3.243	269	0	0	0	2.082	0	0	0	0	0	0	10.386

Figura 75 – Le emissioni di CO₂ nella Baseline (2000)

7.2 I consumi finali di energia e le relative emissioni di CO₂ 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
EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attr./impianti comunali	212	0	524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	736
Edifici, attr./impianti terziari	1.629	0	711	66	133	0	0	0	0	0	0	63	0	8	0	2.610
Edifici residenziali	3.253	0	16.516	341	685	0	0	0	0	0	0	4.782	0	82	0	25.658
Illuminazione pubblica comunale	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233
Subtotale	5.327	0	17.751	407	818	0	0	0	0	0	0	4.845	0	90	0	29.237
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	0	12	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	23
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	9.429	706	0	0	0	5.001	0	0	0	0	0	0	15.136
Subtotale	0	0	0	9.441	706	0	0	0	5.012	0	0	0	0	0	0	15.159
TOTALE	5.327	0	17.751	9.849	1.524	0	0	0	5.012	0	0	4.845	0	90	0	44.396

Figura 76 – I consumi finali di energia nel 2011

Categoria	EMISSIONI DI CO ₂ (t)/ EMISSIONI EQUIVALENTI DI CO ₂ (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
EDIFICI, IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attr./impianti comunali	81	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186
Edifici, attr./impianti terziari	620	0	144	18	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	811
Edifici residenziali	1.237	0	3.336	91	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.820
Illuminazione pubblica comunale	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
Subtotale	2.026	0	3.586	109	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.906
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6
Trasporto commerciale e privato	0	0	0	2.517	160	0	0	0	1.245	0	0	0	0	0	0	3.923
Subtotale	0	0	0	2.521	160	0	0	0	1.248	0	0	0	0	0	0	3.929
TOTALE	2.026	0	3.586	2.630	346	0	0	0	1.248	0	0	0	0	0	0	9.835

Figura 77 – Le emissioni di CO₂ 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 CO₂, 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 CO₂.

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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ dei modelli complessivamente venduti sul mercato europeo del 5,1%, portando la media di settore a 145,7 gCO₂/km (rispetto ai 153,5 gCO₂/km dell'anno 2008) e facendo registrare un salto in avanti rispetto agli obiettivi europei fissati con la direttiva sulla CO₂ delle auto (130 gCO₂/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 gCO₂/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 gCO₂/km per le nuove immatricolazioni; a questo proposito va osservato che nel 2007 il nuovo parco si collocava a 158 gCO₂/km, livello praticamente inalterato rispetto ai 160 gCO₂/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 CO₂ a livello locale. I dati in nostro possesso dal 2000 al 2011 mettono in evidenza un trend di riduzione 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 CO₂ 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 San Gillio e sono stati utilizzati nel modello per stimare i trend futuri dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ 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 San Gillio 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 San Gillio avrà una popolazione prossima ai 3.400 abitanti, 400 in più rispetto al 2011. Il fabbisogno di energia termica per i nuovi edifici realizzati è stato calcolato a partire dai valori target di trasmittanza delle componenti edilizie, previsti nella deliberazione della Giunta Regionale della Regione Piemonte n.46-11968 del 4 agosto 2009, in attuazione della Legge Regionale n.13 del 2007. Per gli edifici esistenti al 2011, viceversa, il trend fa riferimento ai valori di consumo effettivo di energia, come espressi nel bilancio energetico; non è stata prevista, pertanto, alcuna riqualificazione energetica del tessuto esistente.

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

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

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

Dall'analisi della Figura 78 e della Figura 79 si nota, in entrambi i casi, un incremento dei consumi assoluti dal 2011 al 2020, a causa della marcata crescita della popolazione residente prevista, che corrisponde ad un incremento delle volumetrie edilizie inserite nelle previsioni del PRG di San Gillio. Se vengono presi in considerazione i consumi specifici (pro capite) la situazione è molto diversa: i consumi di energia elettrica rimangono invariati, mentre i consumi di energia termica si riducono leggermente, a fronte di nuovi edifici realizzati con migliori prestazioni termo-fisiche.

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

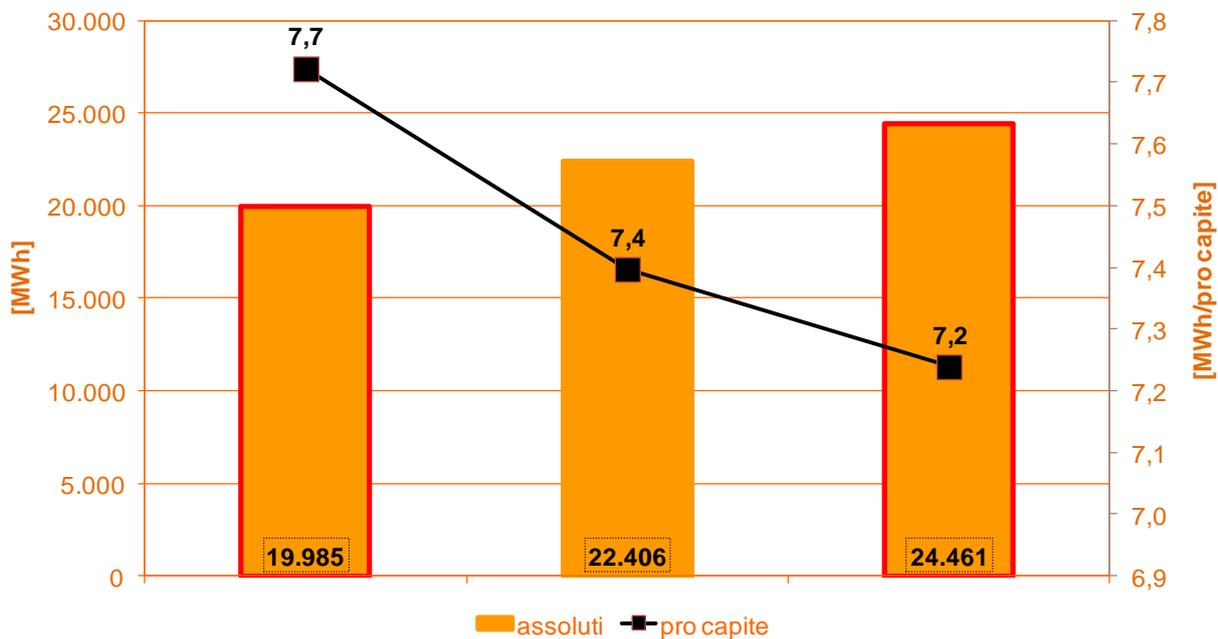


Figura 78 - L'evoluzione dei consumi di energia termica negli edifici residenziali (scenario Business as usual)

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

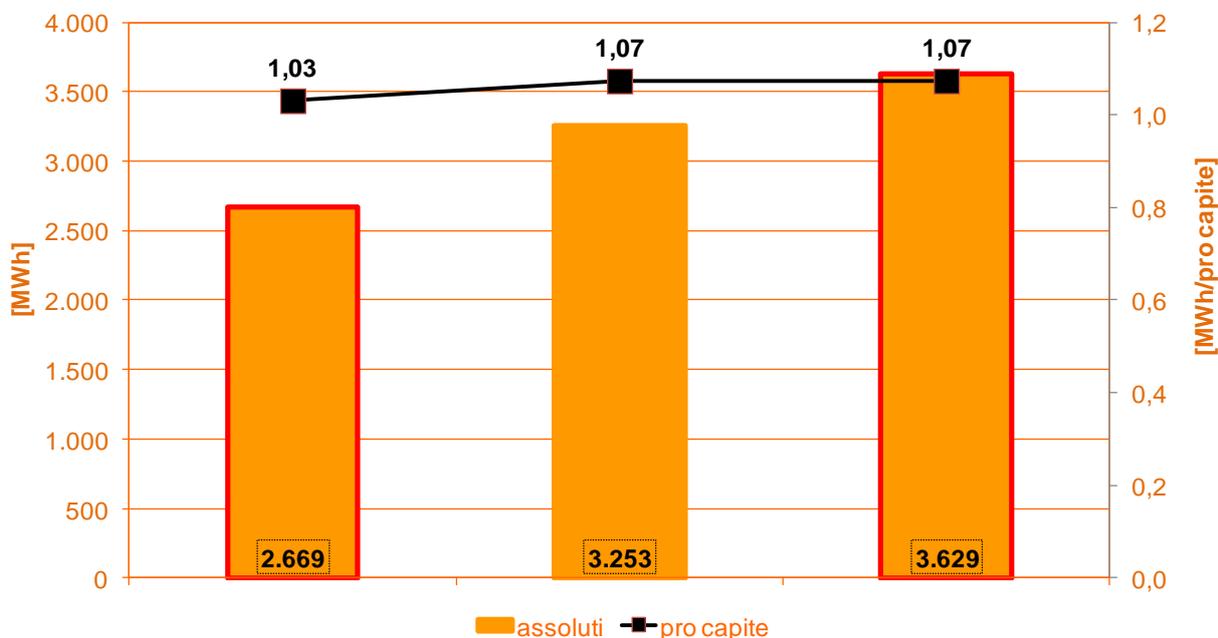


Figura 79 - L'evoluzione dei consumi di energia elettrica negli edifici residenziali (scenario Business as usual)

8.2.2 Il settore terziario

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

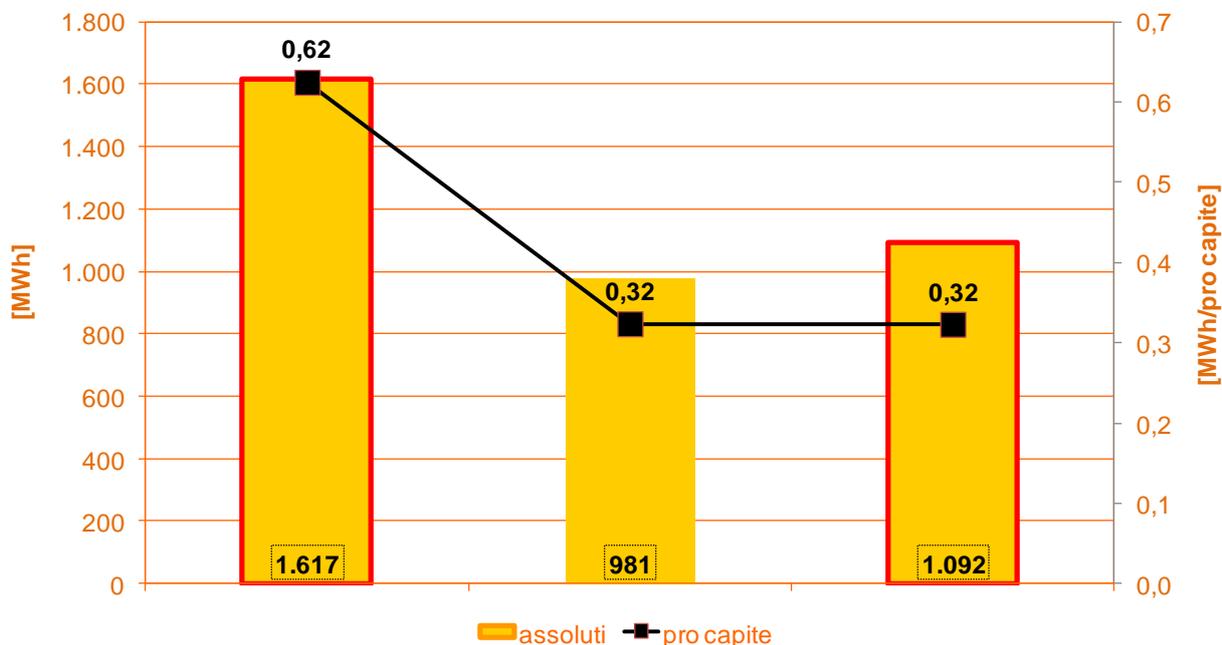


Figura 80 - L'evoluzione dei consumi di energia termica negli edifici terziari (scenario Business as usual)

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

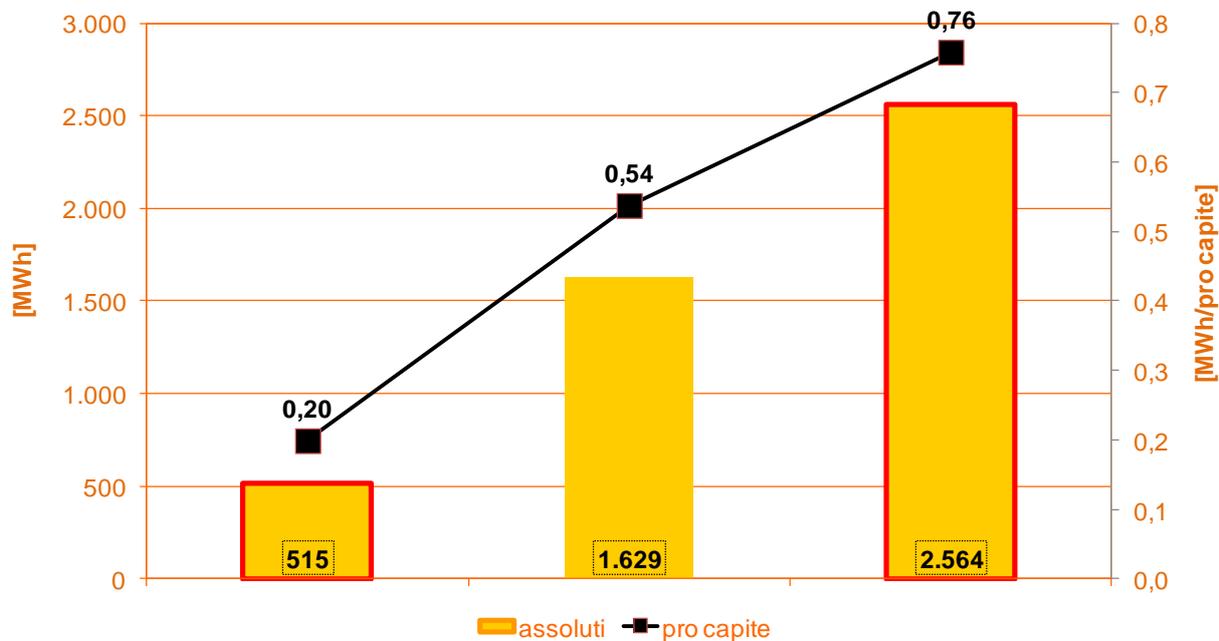


Figura 81 - L'evoluzione dei consumi di energia elettrica negli edifici terziari (scenario Business as usual)

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 incremento dei consumi assoluti di energia termica 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. A differenza del settore residenziale, il trend non è lineare: l'incremento dei consumi assoluti nel decennio 2011-2020, fa seguito ad una riduzione degli stessi nel decennio precedente. Se si analizzano viceversa i consumi di energia elettrica il trend dal 2000 al 2020, è di crescita costante, molto accentuata. Osservando i dati relativi ai consumi pro capite, la situazione è differente da quella riscontrata nel settore residenziale: in questo caso i consumi elettrici crescono bruscamente, mentre quelli termici si mantengono inalterati rispetto alla situazione del 2011.

8.2.3 Il settore dei trasporti

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

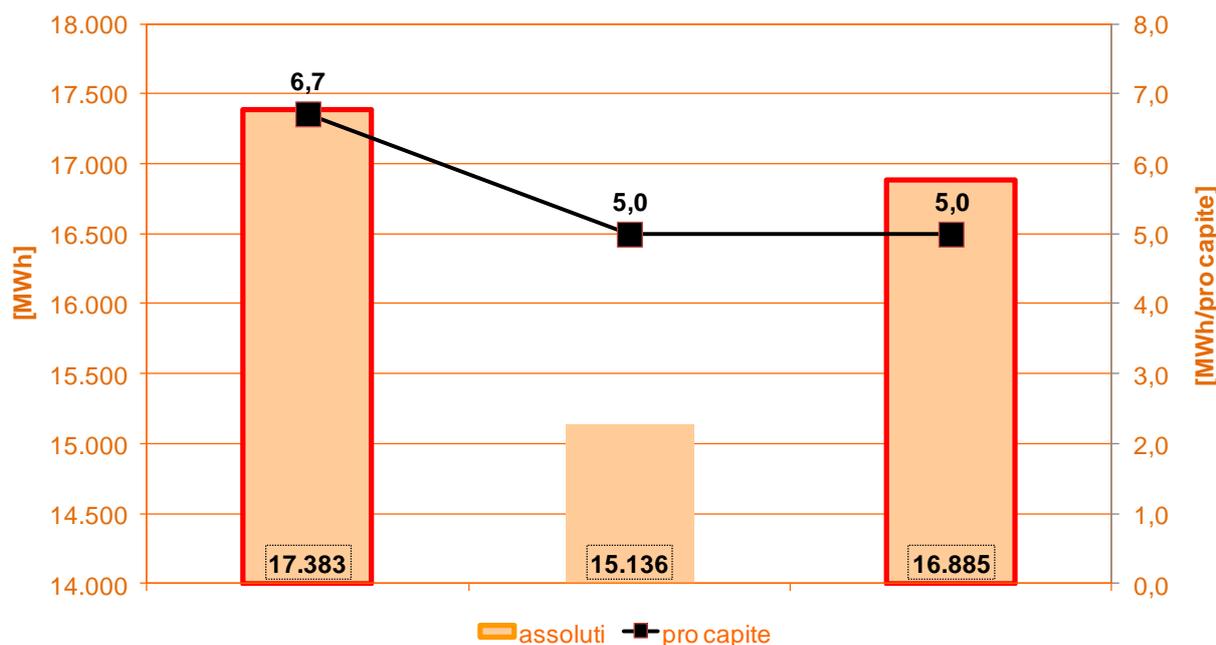


Figura 82- L'evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Business as usual)

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

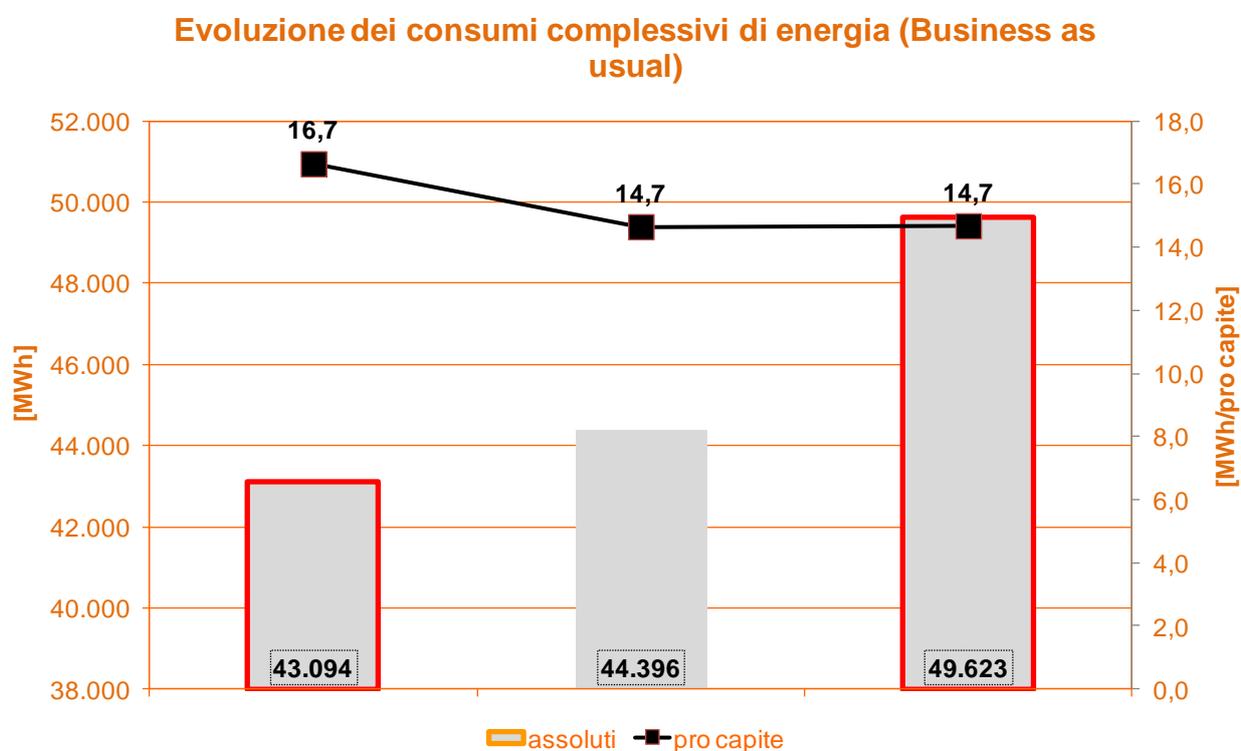


Figura 83 - L'evoluzione dei consumi complessivi nel trend "Business as usual"

Evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ (Business as usual)

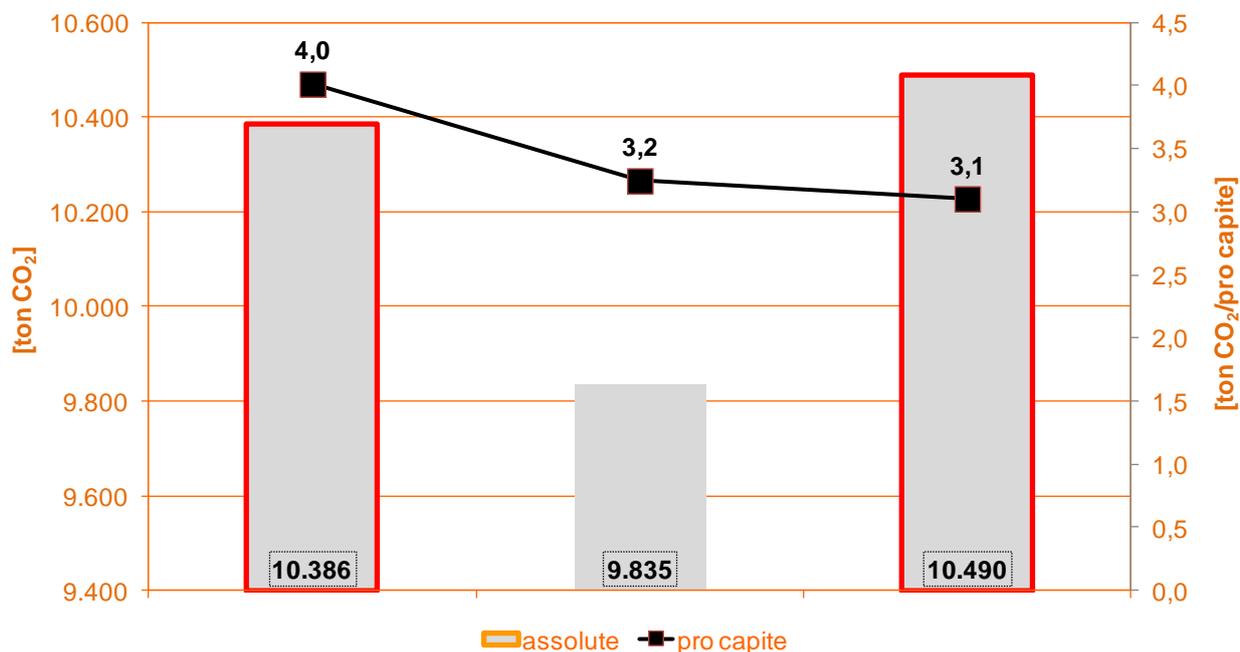


Figura 84 - L'evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ nel trend "Business as usual"

La Figura 83 e la Figura 84 mettono in evidenza l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ in atmosfera nello scenario "Business as usual". Dall'analisi dei grafici si evidenzia una crescita sia dei consumi che delle emissioni di CO₂ tra il 2011 ed il 2020. A differenza dei consumi, che manifestavano già un trend di incremento nel decennio precedente, frutto della marcata crescita della popolazione residente, per le emissioni il trend si inverte, essendo diminuite tra il 2000 il 2011, soprattutto a causa della produzione di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico in primo luogo). La crescita registrata nello scenario "Business as usual" deriva principalmente dal lieve incremento della popolazione residente anche 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. Osservando i dati relativi ai trend dei consumi e delle emissioni pro capite, la situazione è molto diversa: in entrambi i casi si riscontra un calo, frutto della maggiore efficienza dei sistemi utilizzati (sia sul fronte dei trasporti che nell'edilizia).

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. Come conseguenza della forte crescita della popolazione residente nella serie storica considerata si è deciso di utilizzare i parametri pro capite per quantificare l'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020.

Una sintesi delle azioni che il Comune di San Gillio intende attuare e dei relativi impatti in termini di riduzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ è proposta qui di seguito.

Tabella 13 - Sintesi delle azioni inserite nel PAES

SETTORI	AZIONI	RIDUZIONE CONSUMI (MWh pro capite)	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (MWh)	RIDUZIONE EMISSIONI (t CO ₂ pro capite)
RESIDENZA	Azione R1 - Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici residenziali, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici	1,10	-	0,69
	Azione R2 - Sensibilizzazione dei cittadini sugli interventi di efficientamento degli edifici residenziali	Effetto indiretto sulle altre azioni		
	Azione R3 - Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali	-	562	0,04
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	-	162	0,02
PUBBLICO	Azione P1 - Efficienza energetica nella ristrutturazione di edifici pubblici (palazzo e biblioteca comunale) e loro certificazione	0,09	-	0,03
	Azione P2 - Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica	0,03	-	0,02
TRASPORTI	Azione TR1 - Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato e diversione modale	2,46	-	0,62
COMUNICAZIONE/ PARTECIPAZIONE	Azione G - Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile	Effetto indiretto sulle altre azioni		

* Nonostante la somma delle riduzioni dei consumi e delle emissioni corrisponda rispettivamente a 3,7 MWh/pro capite e 1,42 t CO₂ pro capite, l'effettiva riduzione delle emissioni pro capite al 2020 rispetto alla BEI è inferiore e pari a 1,36 t CO₂ pro capite, come evidenziato nella tabella 12. Questa difformità deriva dall'incremento dei consumi e delle emissioni che si registrano nel settore terziario, sia in termini assoluti, che pro capite. Complessivamente, infatti, il settore terziario, tra il 2000 ed il 2020, aumenta le proprie emissioni pro capite di 0,04 t CO₂ pro capite (+0,06 t CO₂ pro capite escludendo la riduzione determinata dall'introduzione delle fonti rinnovabili).

Complessivamente, sommando tutti i contributi delle azioni elencate, si ottiene un valore complessivo di riduzione pari a **1,36 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 San Gillio, rispetto all'anno BEI, risulta essere pari al **33,8%**. Le tabelle seguenti riportano la sintesi dei risultati di riduzione:

Tabella 14 - Sintesi delle azioni per settore d'attività

SETTORI	RIDUZIONE CO ₂ (ton pro capite)
Settore pubblico	0,04
Residenza	0,73
Terziario	-
Trasporti	0,62
TOTALE	1,36*

Tabella 15 - Sintesi degli obiettivi di riduzione delle emissioni

Baseline 2000 (ton CO2)	10.386
Baseline 2000 (ton CO2 pro capite)	4,01
Ob.minimo 2020 (ton CO2)	8.309
Ob.minimo 2020 (ton CO2 pro capite)	3,21
Emissioni 2011 (ton CO2)	9.835
Emissioni 2011 (ton CO2 pro capite)	3,25
Rid.minima 2012-2020 (ton CO2)	1.526
Rid.minima 2012-2020 (ton CO2 pro capite)	0,04
Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO2)	10.490
Emissioni 2020 - trend BAU (ton CO2 pro capite)	3,10
Riduzione PAES (ton CO2) rispetto al trend BAU	0,45
Riduzione PAES (ton CO2) rispetto alla BEI	-1,36
Emissioni 2020 - Obiettivo PAES (ton CO2)	2,66
Obiettivo PAES (%)	-33,8%

Il settore che contribuisce maggiormente alla riduzione delle emissioni è la residenza. La riduzione, in questo caso, è strettamente connessa ai vincoli che verranno definiti nell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale e che incideranno sul numero e tipo di interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti. Ai paletti fissati dalla normativa vigente in termini di prestazioni energetiche degli involucri edilizi e degli impianti, l'allegato aggiunge criteri di incentivazione e premialità delle soluzioni che si spingono oltre le prescrizioni cogenti. Importante, tuttavia, è anche il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, ed in particolare del solare termico e del fotovoltaico, che, nonostante la frenata del mercato degli ultimi due anni, per effetto di cessazione del sistema incentivante precedentemente in vigore, vedranno una graduale diffusione, in particolar modo laddove vi sarà un elevato auto-consumo (anche, eventualmente con l'inserimento di accumuli). Il Comune di San Gillio ha previsto inoltre l'implementazione di una serie di iniziative di comunicazione rivolte ai cittadini, anche attraverso lo sportello energia delle "Terre dell'Ovest", aumentando la consapevolezza dell'utente finale e quindi la sua propensione all'adozione di soluzioni di risparmio energetico o di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il secondo settore per ordine di importanza in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti sono i trasporti. Gran parte della riduzione è dovuta in questo caso al miglioramento dell'efficienza energetica del parco circolante, con la progressiva sostituzione dei veicoli Euro 0, 1 e 2 con nuovi modelli Euro 6 e con la crescita del comparto GPL e gas metano. Ovviamente il settore pubblico è a carico completo dell'amministrazione comunale. Le azioni prevedono la riqualificazione energetica di alcuni edifici pubblici (in primis il municipio e la biblioteca comunale), e la riduzione dei consumi dell'illuminazione pubblica grazie al miglioramento dell'efficienza dei singoli punti luce. Entrambi questi progetti rientrano nell'ambito della candidatura al programma ELENA, tramite il quale si prevede di coinvolgere investitori privati, che realizzino gli interventi di efficientamento e remunerino i propri investimenti grazie al risparmio generato in bolletta.

Il settore terziario è infine un settore che evolverà verso un progressivo incremento dei consumi; questo succederà in particolare per effetto del forte incremento dei consumi elettrici, sia per un tendenziale incremento del numero di apparecchi utilizzati negli edifici del terziario, sia per l'uso sempre più diffuso e costante della climatizzazione estiva. Le attività di comunicazione che verranno attivate dal Comune di San Gillio e le norme inserite nell'Allegato Energetico, tuttavia, serviranno da stimolo ad una riduzione dei consumi rispetto al trend tendenziale. I grafici seguenti mostrano i risultati di sintesi attesi.

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

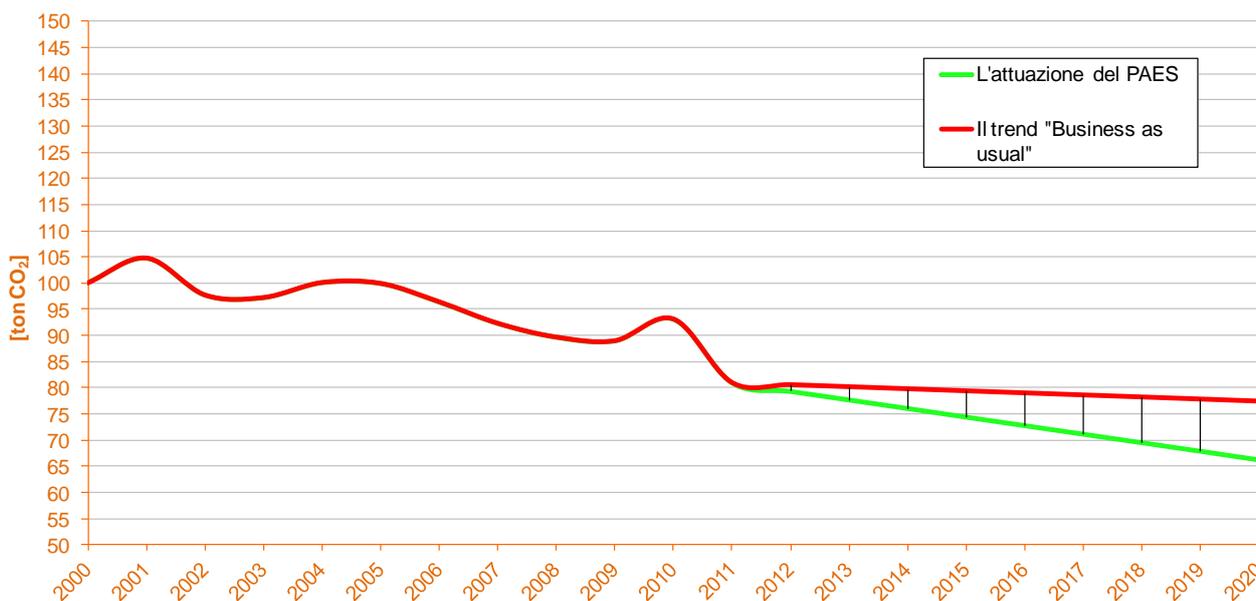


Figura 85 - L'obiettivo di riduzione delle emissioni in relazione all'obiettivo minimo previsto dal Patto dei Sindaci

8.4.2 La costruzione del trend "PAES"

Le azioni illustrate in questa sintesi permettono il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 33,8%, su base pro capite, auspicabile per il comune di San Gillio.

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 San Gillio e sono stati utilizzati nel modello per stimare i trend futuri dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ 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 San Gillio intende agire sul settore residenziale tramite tre macroazioni: Azione R1, R2 e R3. La prima mira ad una riduzione dei fabbisogni termici ed elettricene gli edifici residenziali 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 degli 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 (Azione R2).

La terza azione vuole invece 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.

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)

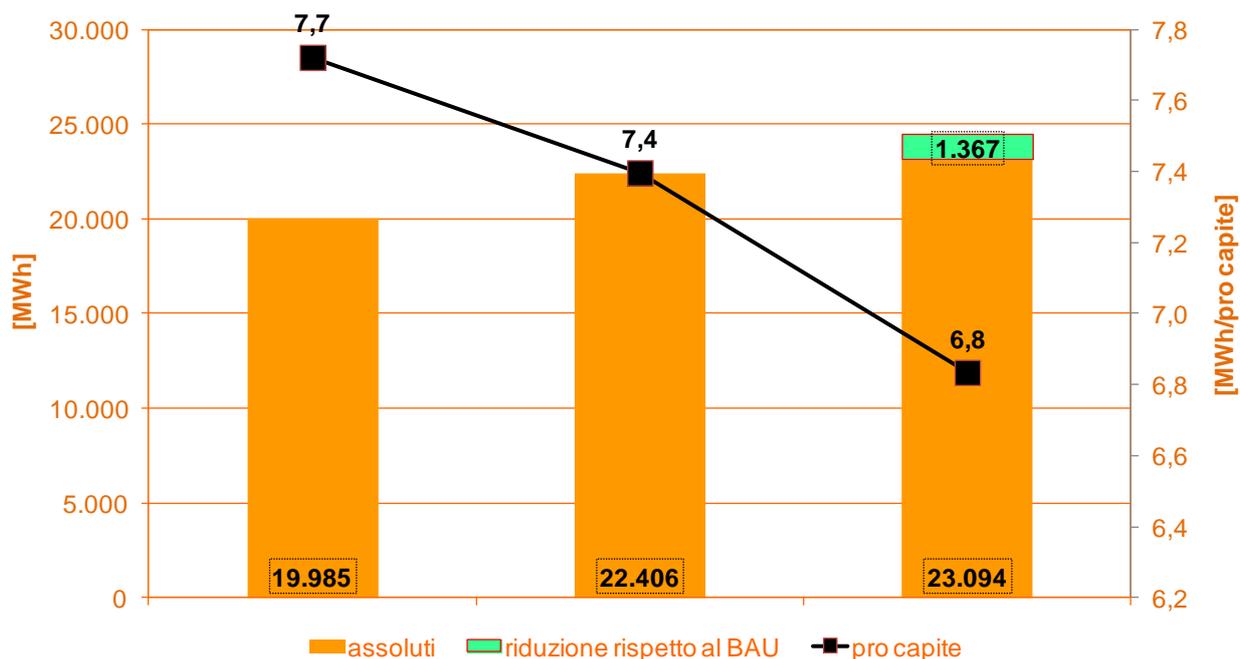


Figura 86 - Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore residenziale (Scenario PAES)

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

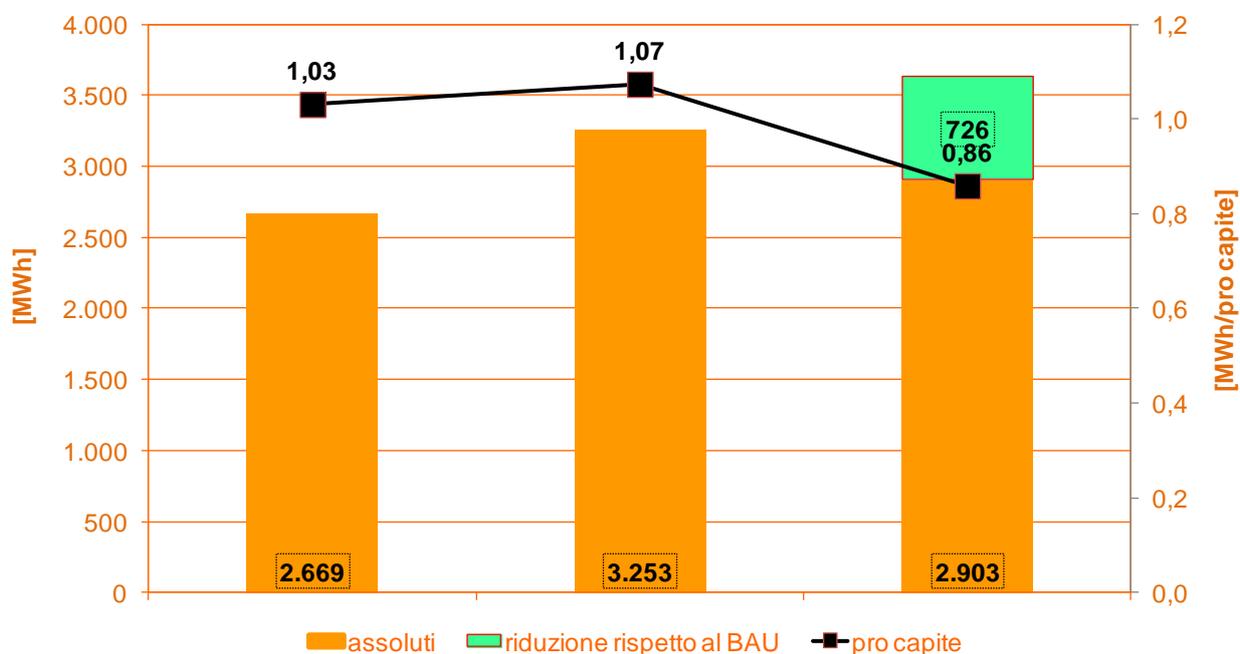


Figura 87 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale (Scenario PAES)

Le due figure rappresentanti gli andamenti dei consumi nel settore residenziale, mettono in evidenza un trend di crescita tendenziale (dal 2000 al 2020) dei consumi assoluti nello scenario tendenziale, a causa del crescente numero di residenti (crescita piuttosto marcata). L'attuazione delle azioni del PAES determina tuttavia un calo rispetto al trend BAU, molto più evidente per i consumi elettrici che per quelli termici. Analizzando i consumi su base pro capite, tuttavia, si nota

un costante decremento per la parte termica, ed un inversione della tendenza fatta registrare per la parte elettrica nel decennio 2000-2010, con una riduzione nel decennio successivo. In termini assoluti è comunque superiore il contributo alla riduzione delle emissioni legato ai consumi termici e quindi alla riqualificazione degli involucri edilizi.

Il settore terziario

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

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

I risultati ottenuti sono riportati di seguito.

Le due figure evidenziano un andamento inverso dei consumi elettrici e termici: nel primo caso si evince una costante e marcata crescita dal 2000 al 2020, sia per quanto concerne i consumi assoluti, che per quelli pro capite. I consumi termici, viceversa, evidenziano un calo nel decennio 2000-2011 e un successivo incremento che contabilizza i nuovi edifici in previsione. In termini pro capite i consumi termici sono in costante decremento, anche per effetto degli interventi di efficientamento previsti nel modello.

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

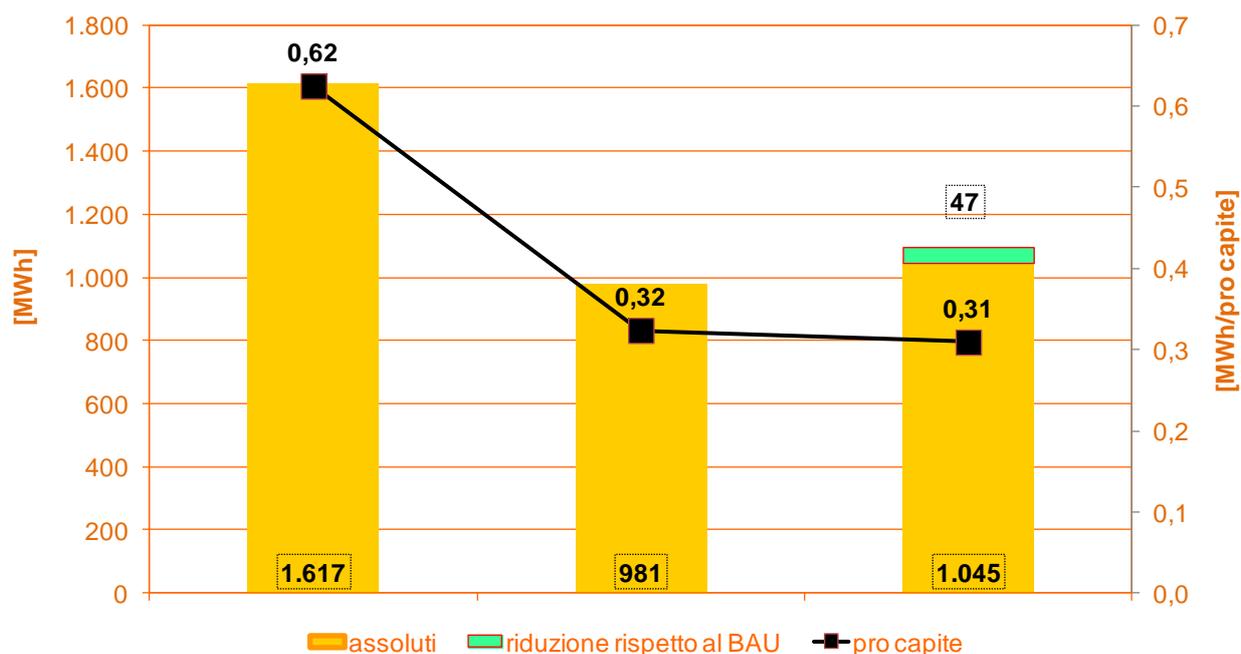


Figura 88 - Evoluzione dei consumi di energia termica nel settore terziario (Scenario PAES)

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

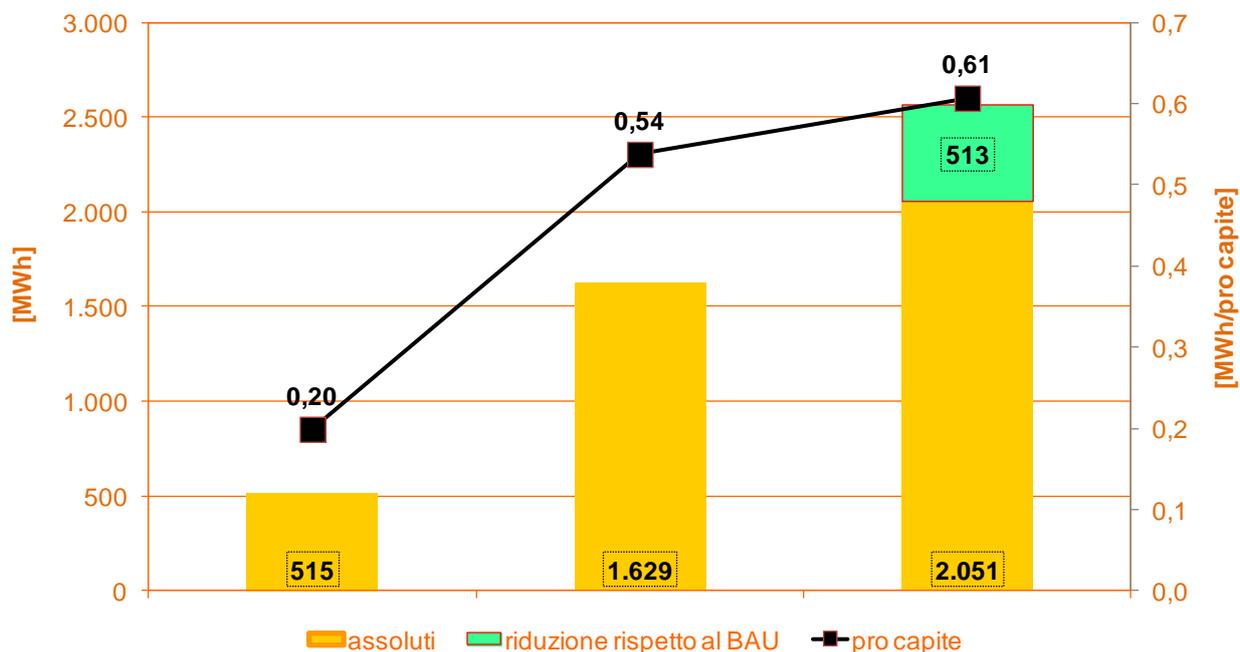


Figura 89 - Evoluzione dei consumi di energia elettrica nel settore terziario (Scenario PAES)

Il settore dei trasporti

Nel settore dei trasporti si evidenzia un forte abbattimento dei consumi pro capite nel decennio 2011-2020, in linea con quanto già avvenuto nel decennio precedente. In questo caso, ad incidere pesantemente è la tendenziale sostituzione dei veicoli utilizzati, caratterizzati da una migliore efficienza. In termini assoluti tuttavia, a seguito di un calo nella serie storica 2000-2011 si prevede un nuovo incremento dei consumi legato all'aumento del numero di veicoli circolanti.

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

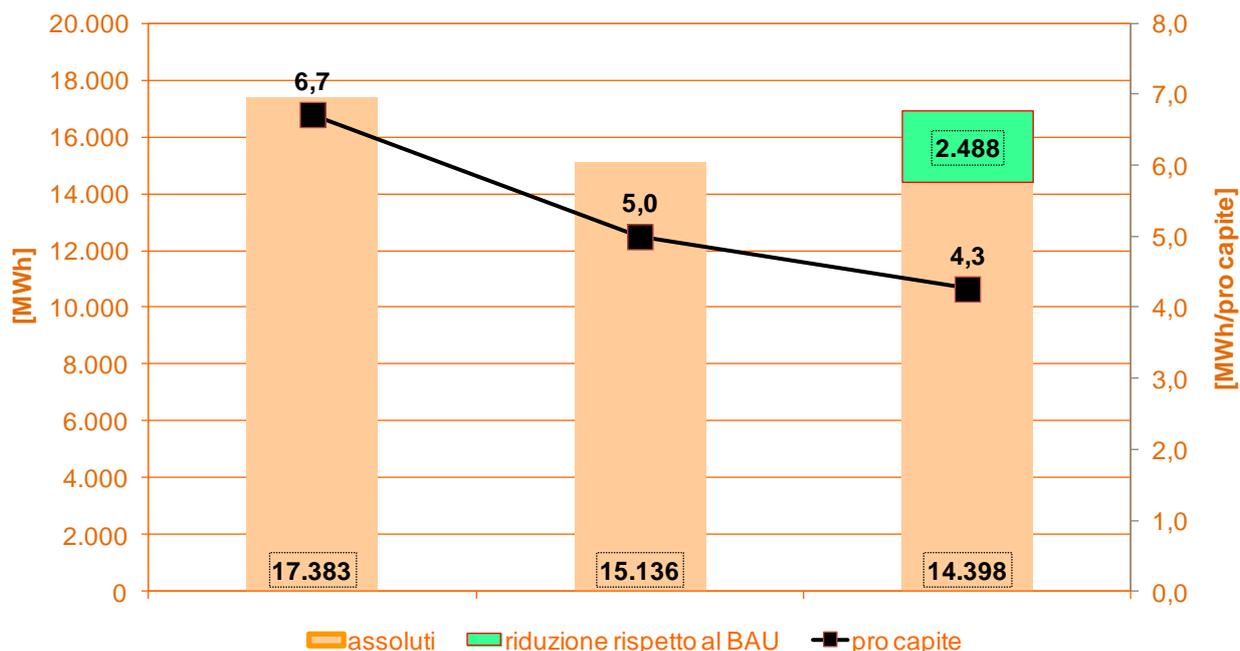


Figura 90 - Evoluzione dei consumi di energia per trazione nel settore dei trasporti (Scenario PAES)

Il settore pubblico

Su questo settore, seppur poco incisivo rispetto ai consumi complessivi del territorio, l'amministrazione di San Gillio ha deciso di intervenire in maniera considerevole.. Nello scenario BAU il settore rimaneva invariato, ipotizzando di mantenere stabili i consumi fatti registrare nel 2011. Questa decisione era frutto della logica che sottende allo scenario BAU, il quale considera principalmente gli effetti derivanti dall'evoluzione della popolazione residente nel territorio comunale.

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

Tramite l'azione P1, l'Amministrazione intende riqualificare una serie di edifici del proprio parco edilizio, ed in particolare il municipio e la biblioteca, entrambi tutelati paesaggisticamente. Le soluzioni prospettate coinvolgono l'involucro edilizio (con soluzioni tecniche che considerino i vincoli esistenti), nonché la sostituzione delle lampade per l'illuminazione degli spazi interni e l'introduzione di un sistema di gestione e monitoraggio dei consumi energetici.

Con l'azione P2 si mettono viceversa in evidenza gli interventi sull'illuminazione pubblica, con la prevista sostituzione graduale delle lampade dotate di tecnologie vetuste con nuovi sistemi a LED. Tutti questi interventi sono stati candidati dall'amministrazione di San Gillio al fondo ELENA, in una cordata che coinvolge anche altri comuni della zona del Patto territoriale "Terre dell'Ovest".

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

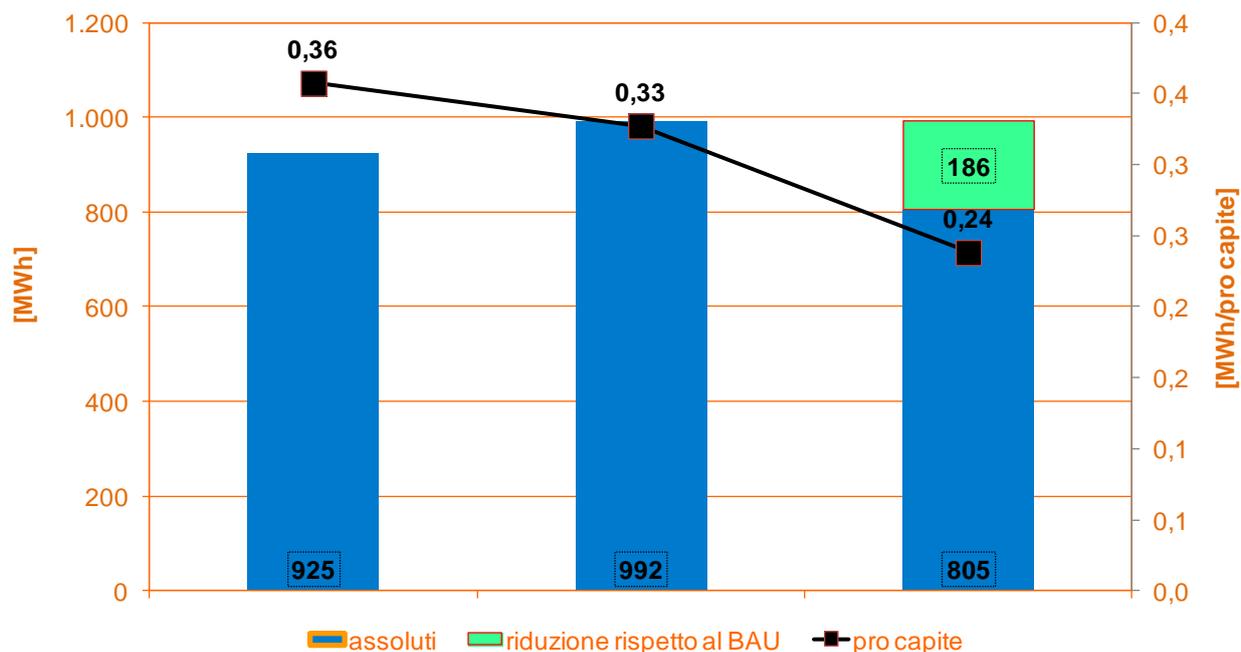


Figura 91 - Evoluzione dei consumi di energia nel settore pubblico (Scenario PAES)

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 CO₂ in atmosfera nello scenario "PAES". I due grafici mettono in evidenza un trend molto lineare dei consumi e delle emissioni pro capite, in entrambi i casi di forte decremento. I dati assoluti, viceversa, a causa del forte incremento della popolazione residente nei venti anni presi in considerazione, mostra un segno di crescita. Questo andamento è molto evidente per i consumi, se si osserva esclusivamente il trend tendenziale e risulta mitigato dall'attuazione del PAES, non riuscendo tuttavia a scendere sotto al livello fissato nell'anno base. Le emissioni, per effetto della produzione di energia da fonti rinnovabili (molto importante in seguito alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra), scendono nel decennio 2000-2011 e tornano a crescere nel

decennio successivo nello scenario tendenziale, rimanendo viceversa in continuo calo nello scenario PAES.

Questa dinamica dimostra come le azioni messe in campo dal Comune di San Gillio portino ad ottimi risultati sia rispetto alla baseline, sia rispetto allo scenario BAU, considerando i parametri su base pro capite.

Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

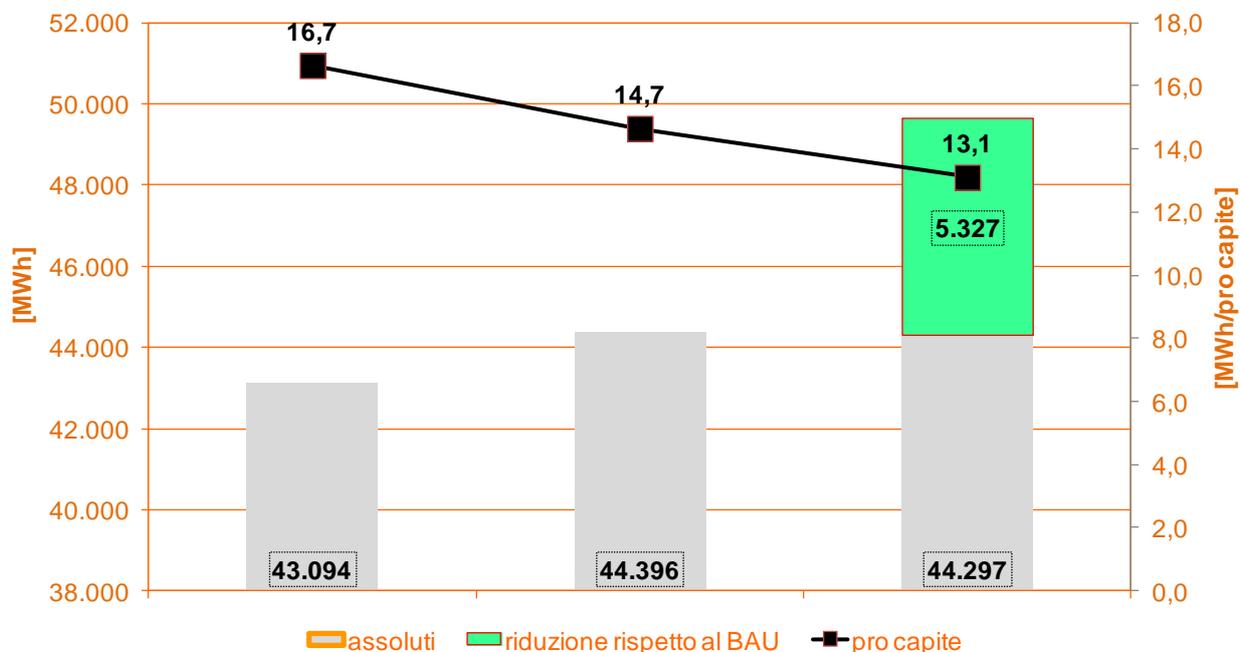


Figura 92 - Evoluzione dei consumi complessivi di energia (Scenario PAES)

Evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ (Scenario PAES)

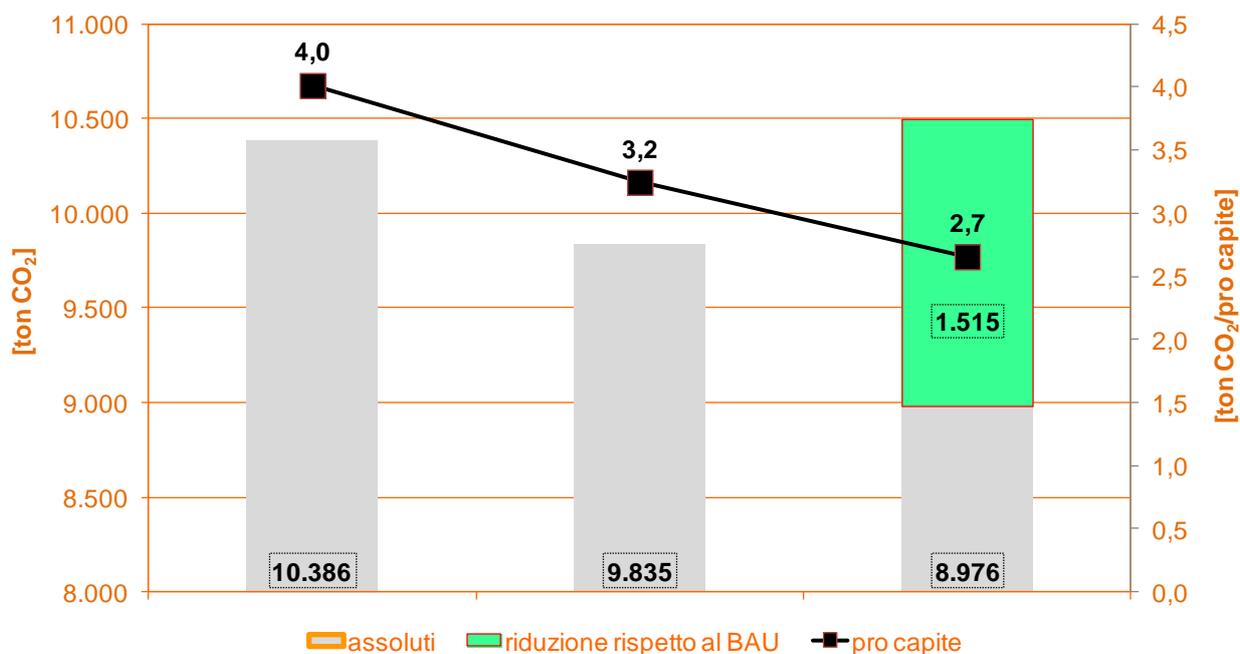


Figura 93 - Evoluzione delle emissioni complessive di CO₂ (Scenario PAES)

Sintesi dei risultati per settore nello scenario PAES

Di seguito, nelle colonne in grigio vengono riportate le emissioni di CO₂ 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.

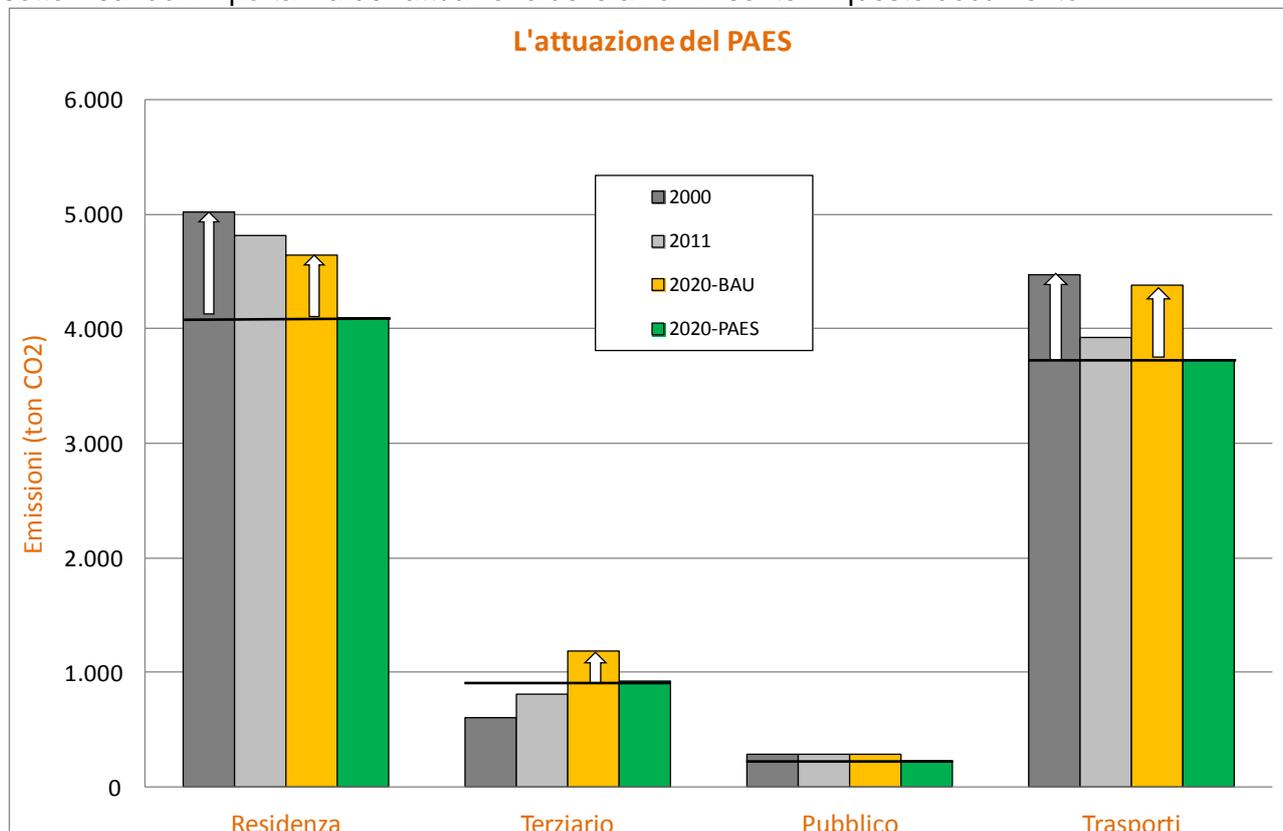


Figura 94 - L'attuazione del PAES (il contributo dei settori)

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 successiva si nota come la differenza delle emissioni al 2020 tra il trend BAU e il trend PAES (colonna di sinistra) sia molto diversa da quella tra l'anno base e il trend PAES (colonna di destra), che rappresenta l'andamento di riferimento per il calcolo di riduzione delle emissioni di CO₂. Infatti, nella colonna di destra, si vede come il settore residenziale rappresenti il 52% della riduzione complessiva; viceversa, analizzando la colonna di sinistra, si nota come il contributo della residenza diminuisca in termini percentuali, mentre il terziario ed il pubblico 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	0,16	-12%	36%	0,73	-37%	52%
Terziario	0,08	-23%	18%	-	17%	-
Pubblico	0,02	-20%	4%	0,04	-40%	3%
Trasporti	0,19	-15%	43%	0,62	-36%	45%

Contributo dei settori all'obiettivo di riduzione

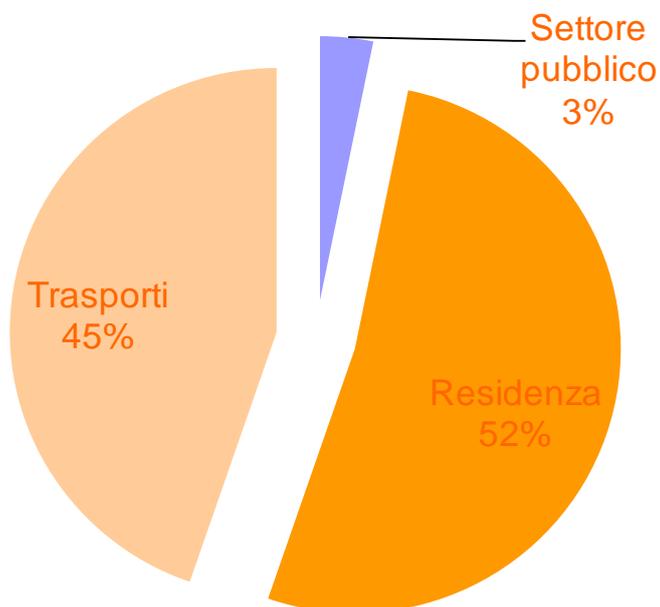


Figura 95 - Il contributo delle azioni al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2020

8.4.3 Le azioni previste

Di seguito si riportano le azioni che il Comune di San Gillio intende attuare sul proprio territorio al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ 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).

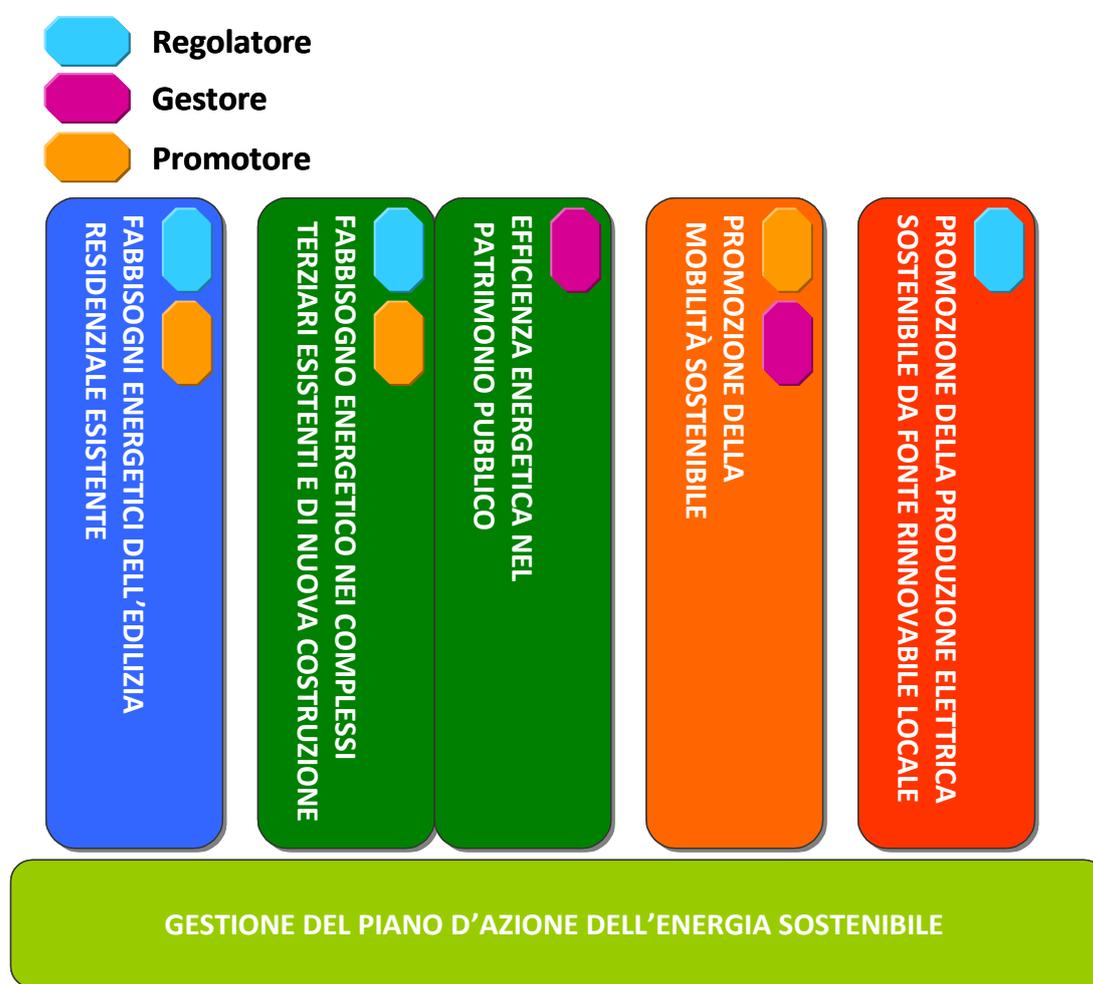


Figura 96 – Le funzioni dell'ente comunale in relazione alle azioni del PAES

Settore di intervento	Gestione	Scheda d'azione	G
Azione			
Gestione del Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile			
Descrizione			
<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">- coordinamento dell'attuazione delle azioni del Piano,- organizzazione e promozione di eventi di informazione, formazione e animazione locale (con il supporto dello Sportello Energia delle "Terre dell'Ovest",- monitoraggio dei consumi energetici dell'ente (tramite il software Enercloud),- attività di front-desk verso i cittadini,- monitoraggio dell'attuazione del PAES,- gestione dei rapporti con la Provincia di Torino in qualità di struttura di supporto. <p>Tra le principali mansioni in capo alla struttura, che usufruirà del supporto garantito dallo Sportello Energia delle "Terre dell'Ovest", nei confronti della cittadinanza si sottolinea:</p> <ul style="list-style-type: none">- consulenza sugli interventi possibili in ambito energetico sia dal punto di vista termico che elettrico;- informazioni di base e promozione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili di energia;- realizzazione di campagne di informazione tra i cittadini ed i tecnici;- gestione dei rapporti con gli attori potenzialmente coinvolgibili nelle diverse iniziative (produttori, rivenditori, associazioni di categoria e dei consumatori, comuni);- consulenza sui costi di investimento e gestione degli interventi;- consulenza e divulgazione dei possibili meccanismi di finanziamento e/o incentivazione esistente e valutazioni economiche di massima sugli interventi realizzabili;- informazione sui vincoli normativi e le procedure amministrative attivabili per la realizzazione di specifici interventi. <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 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">-monitorare i consumi termici ed elettrici delle utenze pubbliche, anche e soprattutto grazie alla fruizione del software Enercloud sviluppato dalla Provincia di Torino,-gestire l'aggiornamento continuo della banca dati dei consumi e degli impianti installati,-sistematizzare le attività messe in atto in tema di riqualificazione energetica degli edifici esistenti e strutturare, con gli uffici comunali competenti, il quadro degli interventi prioritari in tema di efficienza energetica di involucro ed impianti dell'edificato pubblico. <p>Il gruppo di lavoro potrà costituire il soggetto preposto alla verifica ed al monitoraggio dell'applicazione del PAES, ma garantirà anche l'aggiornamento dello stesso e la validazione</p>			

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.

Obiettivi

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

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

Settore di intervento	Residenziale	Scheda d'azione	R1
Azione			
Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici residenziali, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici			
Descrizione			
<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 nuova costruzione, i comuni hanno alcune possibilità per influenzare gli standard energetici degli edifici oggetto dell'intervento. Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:</p> <ul style="list-style-type: none">- un utilizzo razionale delle risorse energetiche e delle risorse idriche;- una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;- una maggiore qualità dell'ambiente interno (termico, luminoso, acustico, qualità dell'aria); <p>ed in linea con quanto previsto nei testi legislativi in tema di prestazione energetica nell'edilizia e di inquinamento ambientale, ed in coerenza con il quadro normativo e pianificatorio regionale e sovra-ordinato ai vari livelli, i Comuni possono promuovere e regolamentare attraverso l'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale interventi edilizi come:</p> <ul style="list-style-type: none">- il miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi;- il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti termici ed elettrici;- l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia;- il miglioramento del confort estivo ed ambientale delle abitazioni;- la promozione dell'utilizzo di materiali bio-compatibili ed eco-compatibili;- la riduzione e il contenimento dei consumi idrici di acqua potabile. <p>Questi obiettivi sono perseguibili attraverso:</p> <ol style="list-style-type: none">1. l'introduzione di prescrizioni2. la definizione di livelli prestazionali minimi di qualità3. forme di premialità (es. riduzione degli oneri di urbanizzazione o incremento della volumetria) <p>Altri modi utilizzabili dai Comuni per promuovere elevati standard energetici e materiali edili sostenibili possono essere:</p> <ol style="list-style-type: none">1) gli incentivi diretti (sussidio comunale diretto se viene raggiunto un certo standard)2) l'informazione (promozione continua dell'argomento)3) servizi di consulenza in materia di energia promossi nelle campagne di ristrutturazione.<p><i>L'azione prevede che al 2020:</i></p><ul style="list-style-type: none">- <i>il 10% degli edifici residenziali (1% annuo) venga ristrutturato e che le sue superfici disperdenti (sia opache che vetrate) siano portate ai livelli minimi di trasmittanza termica previste dalla normativa vigente o incentivate dall'allegato energetico;</i>- <i>tutti gli impianti termici vengano ammodernati con incremento dell'efficienza di conversione;</i>- <i>vengano sostituiti alcuni combustibili per il riscaldamento (da olio combustibile a gas naturale, da gasolio a gpl e biomassa).</i><p>Emissioni di CO₂ evitate: 0,47 tonnellate pro capite</p><p><u>Riduzione del consumo di energia termica per la produzione di ACS</u></p><p><i>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).</i></p><p>Emissioni di CO₂ evitate: 0,04 tonnellate pro capite</p><p><u>Riduzione del consumo di energia elettrica</u></p><p>L'azione prevede inoltre una progressiva sostituzione degli apparecchi elettrici domestici</p>			

(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 CO₂ evitate: 0,17 tonnellate pro capite

Obiettivi

- Riduzione dei fabbisogni termici dell'edilizia residenziale
- Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati per la climatizzazione invernale
- Riduzione delle emissioni di CO₂ 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 CO₂ evitata

- 0,70 tonnellate pro capite (rispetto alla BEI)

Peso sul totale:

Ipotesi di costo

Medio

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

Ristrutturazioni edilizie e detrazioni fiscali,

<http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodettristredil36/>

Linee guida per l'efficienza energetica negli edifici,

www.ufficienzaenergetica-lineeguida.org

Linee guida per audit energetici negli edifici residenziali,

http://www.muvita.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf



Indicatore di monitoraggio

- Approvazione/modifiche del documento regolatore
- Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni;
- Numero di contatti / Numero di iniziative organizzate per info e promozione

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

Settore di intervento	Residenziale	Scheda d'azione	R2
Azione			
Sensibilizzazione dei cittadini sugli interventi di efficientamento degli edifici residenziali			
Descrizione			
<p>Gli edifici residenziali presentano un grande potenziale di risparmio energetico. Pertanto, il comune deve pensare alle modalità attraverso le quali coinvolgere attivamente e convincere i cittadini e i proprietari degli edifici a riqualificare ed efficientare la propria abitazione.</p> <p>La campagna si compone dei diversi elementi descritti di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none">1. lettera personale firmata dal sindaco (invito a partecipare alla campagna)2. informazioni generali (conferenze in materia di ristrutturazione, ventilazione, muffe, energia rinnovabile, ecc.)3. servizio di consulenza in materia di energia in loco (presso l'edificio) per individuare le reali possibilità d'intervento (non più di 1 ora)4. invito dei partecipanti a visitare i migliori esempi di attuazione di interventi di risparmio energetico (per vedere come è possibile eseguire i lavori di ristrutturazione e confrontarsi con diverse esperienze)5. invito dei partecipanti all'ingresso ad una fiera sulla ristrutturazione edilizia, con l'accompagnamento di un esperto in materia di energia6. valutazione dei risultati ottenuti attraverso la campagna di comunicazione (ciò che è stato effettivamente realizzato, circa 1-2 anni dopo) <p>Anche le singole voci possono costituire dei progetti a sé stanti.</p>			
<u>Realizzazione di un nuovo fabbricato in classe A - edificio dimostrativo</u>			
<p>Nell'ambito delle attività di comunicazione rivolte alla cittadinanza, il Comune di San Gillio ha realizzato un nuovo edificio in classe A, al fine di offrire un servizio di elevata qualità e per dimostrare concretamente le opportunità offerte dalle nuove tecnologie e tecniche costruttive. La costruzione del nuovo plesso scolastico comprensivo di sei sezioni di scuola materna, due sezioni di scuola elementare, di una palestra e di aule didattiche è iniziata nel 2012 ed è stata ultimata nell'anno 2014. L'impianto di riscaldamento è composto da sonde geotermiche integrate con impianto a gas con caldaie a condensazione, impianto solare termico per l'acqua calda sanitaria, impianto fotovoltaico da 78 KW, struttura in c.a.o. Con tamponatura in laterizio tipo porotherm con rivestimento a cappotto ed intonaco per alcune parti ed a cappotto con pareti ventilate per le aule.</p>			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none">• Sensibilizzazione dei cittadini• Spronare i cittadini a migliorare l'efficienza energetica• Raggiungere i cittadini attraverso comunicati stampa e attività di PR			
Livello di CO₂ evitata	Medio-alto		
Ipotesi di costo per il Comune	100-200 €/sopralluogo	Rapporto costi- benefici	Alto
Tempistiche di attuazione	2 mesi di preparazione, 1 mese di campagna		
Destinatari/Beneficiari	Proprietari privati		



Attori chiave	Comuni, esperti energetici
Riferimenti utili e buone pratiche	Sportello energia della Provincia di Torino: http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/sportelli_energia/index Il progetto Ecopunti , http://www.efficienti.it/circuito-ecoplus/ Rapporto per i cittadini sull'efficienza energetica , http://www.energiaenergetica.enea.it/doc/pubblicazioni/2012/Rapporto_cittadini_EE.pdf

Parole chiave: efficienza energetica, verifica dell'energia, proprietari, sensibilizzazione, informazione, servizio di consulenza in materia di energia

Settore di intervento	Residenziale	Scheda d'azione	R3
Azione			
Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici residenziali			
Descrizione			
<p>Gli edifici residenziali rappresentano un grande potenziale per l'implementazione di fonti energetiche rinnovabili, alla luce dei crescenti costi delle fonti tradizionali e del tendenziale abbassamento dei prezzi delle rinnovabili. I comuni, su questo fronte, possono influenzare le scelte dei privati in primo luogo attraverso l'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.</p> <p>I comuni possono informare i proprietari in merito ai diversi modi per produrre ed utilizzare l'energia rinnovabile negli edifici residenziali (dall'impiego del solare fotovoltaico e termico all'uso di pompe di calore e sistemi di riscaldamento a biomassa).</p> <p>Il potenziale ricavo derivante dalla produzione e vendita di energia, associato a ciascuna fonte rinnovabile, dipende dai diversi scenari nazionali di sussidio; l'analisi della struttura degli incentivi può portare alla scelta ottimale dell'investimento. Altre attività in capo al comune possono riguardare: la fornitura di informazioni di carattere generale (volantini, internet, ecc.) ai cittadini, la produzione di mappe dettagliate relative al potenziale delle fonti rinnovabili integrate nei sistemi informativi territoriali del comune o altre applicazioni online.</p> <p>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).</p> <p><u>Produzione di energia termica da fonte rinnovabile</u></p> <p>Al fine di perseguire gli obiettivi generali di:</p> <ul style="list-style-type: none">• una riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti;• un incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili, <p>tra il 2012 e il 2020 si stima un potenziale di 415 MWh di energia prodotta attraverso sistemi solari termici. Questo valore è stato ottenuto a partire dai dati di mercato rilevati da ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) nel rapporto 2013 e relativi agli anni 2011, 2012, 2013, proiettati al 2020 ed adeguati al contesto locale. La produzione di energia rinnovabile da fonte solare per il soddisfacimento del fabbisogno di ACS al 2020 (tenendo in considerazione il trend di incremento della popolazione residente) incide direttamente sul fattore di emissione associabile alla quota totale di energia termica necessaria a tal fine.</p> <p>Secondo la Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p), con riferimento agli impianti solari termici, l'articolo 18 comma 1 della precitata legge regionale, prevede che per gli edifici di nuova costruzione o in occasione degli interventi di cui all'articolo 2, comma 2, lettere b), d), ed e), il proprietario o chi ne ha titolo installi impianti solari termici integrati nella struttura edilizia, dimensionati in modo tale da soddisfare almeno il 60 per cento del fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio.</p> <p>Emissioni di CO₂ evitate: 0,02 tonnellate pro capite</p>			

Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Per quanto riguarda il fotovoltaico invece, l'azione prevede che al 2020 la nuova potenza installata sia pari a circa 140 kW.

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

Emissioni di CO₂ evitate: 0,02 tonnellate pro capite

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 CO₂ nel settore residenziale
- Incremento delle fonti rinnovabili di energia

Livello di CO₂ evitata	-0,04 tonnellate pro capite (rispetto alla BEI) <i>Peso sul totale:</i>		
Ipotesi di costo per il Comune	Medio	Rapporto costi-benefici	Medio-alto
Tempistiche di attuazione	Non ancora definite		
Destinatari/Beneficiari	Proprietari privati		
Attori chiave	Comuni, esperti energetici, esperti GIS, Ordini professionali, Provincia, Regione, Utenti finali, Aziende di distribuzione dell'energia, ESCO		
Riferimenti utili e buone pratiche	Mappa solare della Provincia di Torino: http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/CoP/strumento_informativo Bologna Solar City, http://sitmappe.comune.bologna.it/BolognaSolarCity/		
Indicatori di monitoraggio	- 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	Scheda d'azione	T1
Azione			
Riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici terziari, applicazione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio e sostituzione vettori energetici			
Descrizione			
<p>Come nel caso del settore residenziale, anche nell'ambito del terziario, i fabbisogni di energia possono essere razionalizzati.</p> <p>Sovente le imprese hanno bisogno e interesse a rendere pubblico ciò che praticano nel rispetto dell'ambiente al fine di crearsi un'immagine positiva (marketing). Una buona occasione è quella di progettare edifici per uffici secondo elevati standard energetici.</p> <p>I nuovi edifici devono porsi come valido esempio per clienti e dipendenti. Occorre pertanto applicare il più alto standard energetico possibile (case passive).</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. Anche per il settore terziario si rivela molto incisiva la volontà dell'amministrazione di adottare un allegato energetico al regolamento edilizio.</p> <p>Emissioni di CO₂ evitate: 0,08 tonnellate pro capite</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 (incluso l'adozione di motori a velocità variabile); sezionamento dei circuiti di alimentazione dell'acqua calda per il riscaldamento.

L'azione prevede una progressiva sostituzione delle apparecchi elettrici e la loro sostituzione con prodotti più efficienti. Si stima che i consumi di energia elettrica saranno ridotti del 20% rispetto al valore al 2020 derivante dalla proiezione del trend registrato tra il 2000 ed il 2011.

Emissioni di CO2 evitate: Incremento di 0,12 tonnellate pro capite!

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 complessivamente 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 0,08 ton pro capite (considerando anche il contributo delle fonti rinnovabili descritto nella scheda T2).

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

Livello di CO₂ evitata	Incremento delle emissioni rispetto alla BEI		
Ipotesi di costo	Medio-alto	Rapporto costi-benefici	Medio
Tempistiche di attuazione	Non ancora definite		
Destinatari/Beneficiari	Aziende		
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	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 .		

pratiche	pdf Ristrutturazioni edilizie e detrazioni fiscali, http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Home/CosaDeviFare/Richiedere/Agevolazioni/DetrRistrEdil36/schinfodetrtristredil36/ Linee guida per l'efficienza energetica negli edifici, www.energiaefficienza-lineeguida.org Linee guida per audit energetici negli edifici residenziali, http://www.muovita.it/OLD_SITE/Public/pdf/LineeGuida_4.pdf Risparmio energetico nelle strutture ricettive, http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=convegni/sevicol09/index.asp Nearly Zero-Energy Hotels (NEZEH) PROJECT http://www.siti.polito.it/getPDF.php?id=207 D.G.R. n. 43-11965 del 4 agosto 2009, Disposizioni attuative della l.r. 13/2007 in materia di certificazione energetica degli edifici L'allegato energetico tipo al regolamento edilizio della Provincia di Torino, http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/regol_edilizio
Indicatore di monitoraggio	- Approvazione/modifiche del documento regolatore; - Numero di pratiche pervenute in relazione alle nuove regolazioni.

Parole chiave: standard energetico, prescrizioni, livelli minimi di qualità, regolamento, premialità edifici, relazioni pubbliche, casa passiva, edificio a energia zero, edificio a zero emissioni, Zero Energy House, aziende, materiali edili sostenibili, efficienza energetica

Settore di intervento	Terziario	Scheda d'azione	T2
Azione			
Promozione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici del terziario			
Descrizione			
<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">- 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). <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>			
<u>Produzione di energia termica da fonte rinnovabile</u>			
<p>Si prevede che, entro il 2020, negli edifici del terziario vengano installati impianti solare termici per una nuova produzione di energia pari a circa 42 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>Emissioni di CO₂ evitate: 0,003 tonnellate pro capite</p>			
<u>Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile</u>			
<p>L'azione prevede che al 2020 la nuova potenza installata degli impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici terziari sia pari a 120 kW circa.</p> <p>Tale quota deriva da un'elaborazione effettuata a partire dai dati scaricati dal sito web del GSE - Atlasole, dove sono censiti tutti gli impianti fotovoltaici realizzati sul territorio nazionale. Si è proceduto innanzitutto a suddividere la potenza installata per settore di attività (da letteratura) e successivamente si è stimato il potenziale installato tra il 2014 e il 2020 utilizzando la media degli ultimi 8 anni ed aggiungendo i dati relativi agli anni 2012 e 2013 (nuovamente ottenuti dal portale Atlasole).</p> <p>Emissioni di CO₂ evitate: 0,01 tonnellate pro capite</p>			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none">• 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

- 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

Livello di CO₂ evitata	- 0,02 tonnellate pro capite (rispetto alla BEI) <i>Peso sul totale:</i>		
Ipotesi di costo per il Comune	Medio	Rapporto costi-benefici	Medio
Tempistiche di attuazione	Non ancora definite		
Destinatari/Beneficiari	Aziende		
Attori chiave	Comuni, esperti esterni ed aziende		
Riferimenti utili e buone pratiche	D.G.R. n. 45-11967 del 4 agosto 2009 , Disposizioni attuative della l.r. 13/2007 in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari Buone pratiche di sostenibilità energetica , http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/b_pratiche/index		
Indicatori di monitoraggio	- 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	Publicco	Scheda d'azione	P1
Azione			
Efficienza energetica nella ristrutturazione di edifici pubblici (palazzo e biblioteca comunale), certificazione e introduzione di sistemi di gestione dell'energia			
Descrizione			
<u>Audit energetici degli edifici pubblici</u> <p>I comuni richiedono un'ingente quantità di energia per gli edifici comunali, in quanto gran parte viene utilizzata dai computer, da altre apparecchiature elettroniche e dal riscaldamento degli ambienti. L'Ente intende attivare la realizzazione di audit energetici, effettuati da un esperto esterno, che possa rivelare potenzialità di risparmio energetico nascoste. L'esperto può individuare i punti in cui sono presenti perdite o sprechi dovuti ad esempio ad apparecchi in stand-by e può spiegare al personale comunale come comportarsi per risparmiare energia durante la giornata lavorativa. In una giornata formativa, il personale imparerà anche a controllare con precisione la temperatura degli uffici, a stimare la corretta qualità dell'aria e a riconoscere le apparecchiature efficienti o inefficienti a livello energetico. L'edificio sarà inoltre ispezionato in modo da risalire al tipo di isolamento termico presente e verranno valutate le condizioni degli impianti di riscaldamento. Tutto questo può anche essere abbinato a campagne per il risparmio energetico e/o a forme di premialità rivolte ai cittadini.</p> <p><i>Nell'ambito della candidatura del Comune al progetto ELENA, all'interno di una cordata di pubbliche amministrazioni dell'area del Patto Territoriale "Terre dell'Ovest", verrà svolte indagini conoscitive di dettaglio sugli edifici (sede municipale e biblioteca comunale), finalizzate innanzitutto all'identificazione degli interventi di riqualificazione energetica più urgenti e più vantaggiosi per l'amministrazione. Il progetto prevede di mettere successivamente a bando gli interventi proposti, la cui realizzazione dovrebbe essere affidata a società private, ESCo, che interverranno a proprie spese, remunerando l'investimento attraverso il risparmio generato in bolletta e sottoscrivendo con l'amministrazione Contratti di Rendimento Energetico.</i></p>			
<u>Riqualificazione energetica degli edifici</u> <p>Il Comune di San Gillio ha previsto la riqualificazione energetica di due edifici di proprietà, il palazzo comunale e la biblioteca comunale. La riqualificazione degli edifici avverrà anche attraverso l'utilizzo di risorse private, mobilitate nell'ambito del programma ELENA, cui il Comune ha intenzione di candidarsi. Di seguito viene riportato l'elenco degli interventi previsti in entrambi gli edifici.</p> <p>Interventi al Palazzo Municipale:</p> <ol style="list-style-type: none">Sostituzione serramenti in legno con vetri basso emissivi;Isolamento locale sottotetto con lana di roccia (intervento già realizzato);Rifacimento facciata con intonaco termoisolante;Isolamento a cappotto interno;Rifacimento pavimentazione al piano terreno con isolamento della soletta;Installazione di valvole termostatiche sui termosifoni. <p>Interventi alla Biblioteca Comunale:</p> <ol style="list-style-type: none">Isolamento locale sottotetto con polistirene e gettata con cemento alleggerito;Rifacimento facciata con intonaco termoisolante;Isolamento a cappotto interno;Rifacimento pavimentazione al piano terreno con isolamento della soletta;Installazione di valvole termostatiche sui termosifoni. <p>Le caldaie dei due edifici sono già state sostituite nel 2011, con l'installazione di soluzioni a condensazione. La cappottatura è prevista internamente perché entrambi gli edifici sono</p>			

sottoposti a vincolo di natura paesaggistica.

Tali interventi si prefiggono:

- il miglioramento delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi
- il miglioramento del confort estivo ed ambientale delle abitazioni
- la promozione dell'utilizzo di materiali bio-compatibili ed eco-compatibili

Nel prospetto che segue sono stati riportati gli interventi previsti nei due edifici, con la definizione del livello di priorità su una scala da 1 a 5 (1: intervento con priorità elevata; 5: intervento con priorità bassa).

Edifici pubblici	Soluzione adottata			
	Cappotto	Coibentazione sottotetto	Sostituzione serramenti	Inserimento valvole term.
Sede municipale	1	-	X*	X*
Biblioteca comunale	1	1		X*

* Valutazione del livello di priorità dell'intervento non disponibile

Si stima che gli interventi sopra descritti di riqualificazione termica degli edifici comporti una spesa media stimata di circa 56.000 €, con una riduzione dei consumi pari a 63MWh (ovvero circa il 45% dei consumi energetici pre-intervento, al netto della riduzione determinata dall'introduzione di un sistema di gestione dell'energia).

Certificazione energetica

In seguito alla riqualificazione energetica degli edifici è prevista la loro certificazione. L'Attestato di Prestazione Energetica fornisce tutti i dettagli dei consumi energetici di un immobile ed è richiesta in caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni rilevanti. La certificazione energetica si basa sulle informazioni relative alla struttura esterna ed interna dell'edificio, sulla tipologia d'impianto di riscaldamento e raffrescamento, la ventilazione naturale o forzata degli ambienti, le modalità di riscaldamento dell'acqua e le fonti di energia utilizzate. Oltre a queste informazioni dettagliate, la certificazione contiene una classificazione energetica di facile comprensione, anche per i non addetti ai lavori; si tratta di qualcosa di simile al sistema di classificazione dei consumi energetici utilizzato per gli elettrodomestici. La certificazione energetica fornisce anche suggerimenti per eventuali lavori di ammodernamento e rinnovamento/ristrutturazione dell'edificio.

I comuni sono gli attori fondamentali per quanto riguarda il tema della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Hanno pertanto il dovere di svolgere questo ruolo e rendere visibili a tutti le caratteristiche e i dettagli riguardanti il consumo energetico dei propri edifici comunali, in modo che i cittadini riconoscano con facilità il significato della certificazione energetica.

È opportuno che i cittadini siano spronati a dotare le loro abitazioni private di una certificazione energetica, per incentivarli a migliorare l'efficienza energetica dei luoghi in cui vivono e rendere il proprio immobile più appetibile sul mercato.

Miglioramento dell'illuminazione interna

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. Nella maggior parte dei casi, è opportuno sostituire l'illuminazione convenzionale nei luoghi in cui la luce rimane accesa anche solo per qualche ora al giorno.

Il Comune di San Gillio prevede di sostituire tutte le lampade interne all'edificio comunale, alla biblioteca comunale e al cimitero con soluzioni LED.

Secondo le analisi condotte nell'ambito della candidatura al progetto ELENA, la sostituzione delle lampade esistenti, attualmente con tecnologia a tubi fluorescenti, con l'introduzione dei LED potrebbe generare un risparmio notevole dei consumi energetici, con tempi di ritorno degli investimenti piuttosto contenuti. In una scala delle priorità d'investimento (da 1 a 5; 1: priorità alta e 5: priorità molto bassa) i due edifici di proprietà fanno registrare un valore pari a 2, mentre gli interventi di efficientamento nel cimitero si attestano su una valutazione intermedia, pari a 3.

La sostituzione dei corpi illuminanti comporterà una spesa media prevista pari a 55.000€.

Il risparmio energetico atteso è di circa 3 MWh, pari a 1,5 tonnellate di CO₂ (rispetto allo scenario tendenziale)

La gestione efficiente dell'energia

Prima di ricorrere alla riqualificazione energetica degli edifici è necessario introdurre anche sistemi di gestione dell'energia per monitorare ed ottimizzare l'uso degli spazi e degli impianti. La gestione dell'energia per gli edifici del settore pubblico si compone normalmente di quattro diverse fasi condotte da un professionista:

1. Realizzazione del bilancio dei consumi energetici (monitoraggio su base mensile dei consumi di elettricità, calore e acqua). Rappresenta il primo passo necessario per poter identificare lo stato di fatto e dare la giusta priorità agli interventi di efficientamento che si vogliono realizzare.
2. Formazione del personale. Questa fase è decisiva soprattutto nei confronti degli addetti che si occupano della manutenzione degli impianti e delle apparecchiature tecniche presenti negli uffici (ad esempio gli impianti di riscaldamento e raffrescamento).
3. Adeguamento delle procedure, dei comportamenti ed eventualmente riqualificazione delle strutture e degli impianti esistenti. La sola manutenzione periodica dei sistemi di riscaldamento e ventilazione (circa 4-6 volte l'anno) può determinare un risparmio energetico del 10-15%, senza cospicui investimenti.
4. Relazione di sintesi su base annuale, a fini di trasparenza.

Il Comune di San Gillio si pone l'obiettivo di introdurre buone pratiche di gestione dell'energia nel palazzo comunale e nella biblioteca, anche utilizzando gli strumenti informativi attualmente messi a disposizione dalla Provincia di Torino, tra i quali il software Enercloud.

Si prevede che, grazie ad un uso più attento ed un monitoraggio costante dei consumi (con azioni di feedback sul comportamento degli utenti), si giunga ad un risparmio percentuale su base annua pari al 10%, rispetto allo scenario tendenziale. Questa previsione è cautelativa.

Produzione di energia da fonti rinnovabili

In alcuni edifici di proprietà è prevista l'installazione di alcuni impianti solari fotovoltaici e solare termici per la produzione di energia elettrica e termica. Nell'ambito del progetto ELENA, sono stati individuati gli edifici più adatti ad ospitare queste tecnologie, sia in termini di superficie disponibile sulle coperture, sia in termini di domanda di energia tale da consentire un elevato autoconsumo (e quindi una maggiore fattibilità degli interventi). Nel seguente prospetto sono stati indicati i livelli di priorità degli investimenti in due edifici pubblici, la sede municipale e la biblioteca comunale. I livelli di priorità sono indicati su una scala da 1 a 5 (1: priorità elevata; 5: priorità molto bassa)

Edifici pubblici	Tecnologia adottata	
	Fotovoltaico	Solare termico
Sede municipale	5	5
Biblioteca comunale	4	4

Si stima un costo medio per l'eventuale realizzazione degli impianti pari a 215.000 € per il fotovoltaico e circa 7.500 € per la tecnologia solare termica. I costi sono correlati ad un

dimensionamento degli impianti ottimale rispetto alla destinazione d'uso. Su entrambi gli edifici considerati grava un vincolo paesaggistico che limita o quantomeno obbliga al ricorso di soluzioni di integrazione architettonica molto avanzata. Considerato che il livello di priorità per le soluzioni prospettate non è molto elevato, si ipotizza che la realizzazione di questi impianti avvenga solamente nell'ambito del reperimento di finanziamenti in conto capitale o bandi nazionali, regionali o europei, che garantiscano un'adeguata sostenibilità economica all'investimento. Non è stimata pertanto una riduzione delle emissioni di CO₂ determinata dalla produzione di energia da fonte rinnovabile.

Obiettivi

- Fungere da esempio visibile a titolo dimostrativo
- Rendere visibili i materiali utilizzati (piccole aree espositive all'interno degli edifici) ed il consumo energetico ex-post dell'edificio
- Rendere visibile la produzione di energia da fonti rinnovabili sfruttandone il potenziale anche in fase di marketing
- Impiego di materiali sostenibili
- Utilizzare la certificazione energetica come mezzo per le relazioni pubbliche
- Fornire le basi per poter confrontare oggettivamente 1 o più immobili in termini di requisiti energetici ed efficienza energetica
- Fornire i dettagli per stimare le condizioni tecniche di un edificio
- Ridurre il consumo energetico derivato dall'illuminazione
- Ridurre la manutenzione degli impianti di illuminazione
- Regolare l'intensità della luce (luce soffusa)
- Risparmio energetico grazie agli adeguamenti degli impianti di riscaldamento/raffrescamento e ventilazione
- Risparmio energetico grazie al riconoscimento dei punti deboli (malfunzionamenti)
- Risparmio energetico grazie al comportamento degli utenti (dato che la visibilità dei consumi può influenzare il comportamento)
- Trasparenza dei costi correlati all'energia
- Trasparenza grazie alle relazioni scritte (e alle azioni di marketing)

Livello di CO₂ evitata

0,027 tonnellate pro capite (rispetto alla BEI)

Peso sul totale:

Tempistiche di attuazione

Variabili

Ipotesi di costo per il Comune

340.000€ (risorse private-pubbliche)

Rapporto costi-benefici

Medio

Destinatari/Beneficiari

Ente Pubblico

Attori chiave

Comuni, Province, Regione, Esperti esterni e aziende, ESCo, imprese del settore edile, certificatori energetici

Riferimenti utili e buone pratiche

Il monitoraggio energetico della scuola "A. Manzoni" di Nichelino e le prospettive di riqualificazione energetica,
http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cop/eventi/2012_10_22/audit_energetici_dotta.pdf
Panoramica sui finanziamenti disponibili,
http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/energia/pdf/progetti/cop/eventi/2012_04_10/Silvio_De_Nigris_finanziamenti.pdf
Il fondo kyoto,
<http://portalecdp.cassaddpp.it/cdp/Areagenerale/FondoKyoto/index.htm>

Programma per la Riqualificazione Energetica degli Edifici Pubblici di Proprietà dei Comuni della Provincia di Milano,

http://www.provincia.milano.it/ambiente/energia/progetti_europei/progetto_bei/
Il conto energia termico, www.gse.it/it/Conto%20Termico

Green public procurement: indoor lightning,

<http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/Draft%20Technical%20Background%20Report%20on%20Indoor%20Lighting.pdf>

Illuminazione per interni efficiente, http://www.fire-italia.it/caricapagine.asp?target=forum/illuminazione_interni.asp

Illuminazione ad alta efficienza energetica,

<http://www.progettoenergiazero.it/illuminazione-ad-alta-efficienza-energetica/>

Norma UNI EN 12464-1, Requisiti di illuminazione per interni

(<http://www.oxytech.it/PDF/UNI-EN12464-1.pdf>)

Il portale FIRE dedicato agli Energy Manager e agli EGE,

<http://em.fire-italia.org/>

L'approccio Virtual Energy Manager in ambito terziario,

http://archivio.ilb2b.it/sites/default/files/allegati_webexclusive/Tec_Ferrarini_ASe_xtra.pdf

La certificazione ISO 50001,

www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso50001.htm (La certificazione ISO 50001)

Progetto di Ricerca di soluzioni integrate e riutilizzabili supportate da reti wireless per il contenimento dei consumi energetici e sue applicazioni presso il Politecnico di Torino <http://www.wifi4energy.polito.it/>

D.G.R. n. 45-11967 del 4 agosto 2009, Disposizioni attuative della l.r. 13/2007 in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari

Buone pratiche di sostenibilità energetica,

http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/b_pratiche/index

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

Definizione di una metodologia per l'audit energetico negli edifici ad uso residenziale e terziario,

http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/risparmio-energia-settore-civile/rds-143.pdf

Guida al risparmio energetico

<http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/file/nsilib/nsi/agenzia/agenzia+comunica/prodotti+editoriali/guide+fiscali/aggiornamento+risparmio+energetico/Guida+risparmio.energetico.agg.se.tt.2013.pdf>

Parole chiave: edifici, relazioni pubbliche, casa passiva, edificio a energia zero, edificio a zero emissioni, Zero Energy House, guida, materiali edili sostenibili, efficienza energetica edifici, relazioni scritte, monitoraggio, gestione dell'energia, rapporto costi/benefici positivo, addestramento degli addetti edifici, fotovoltaico, elettricità verde, imprese, aziende, relazioni pubbliche, energia rinnovabile

Settore di intervento	Pubblico	Scheda d'azione	P2		
Azione					
Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica					
Descrizione					
<p>Il maggior consumo dell'energia elettrica nel Comune di San Gillio 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. Le lampade in uso sono vapori di mercurio, a sodio ad alta pressione e con alogenuri.</p> <p>La sostituzione avverrebbe con l'impiego di lampade a LED, attualmente la modalità più efficiente per l'illuminazione stradale che comporta numerosi vantaggi, tra cui i più importanti sono:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.• 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.• 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. <p>L'introduzione delle lampade a LED può interessare anche l'impianti semaforico.</p> <p><i>Nell'ambito della candidatura al finanziamento ELENA, è stata svolta un'analisi del potenziale di riqualificazione energetica della pubblica illuminazione, valutando, linea per linea, in funzione della tipologia di lampada installata, l'efficacia di un intervento di sostituzione dei punti luce.</i></p> <p><i>Nel seguente prospetto sono stati riportate le tipologie, la griglia delle priorità d'intervento, la proprietà delle infrastrutture e le spese da sostenere per la sostituzione e l'introduzione della tecnologia a LED. I benefici attesi da questa azione sono quantificabili in circa 47 MWh, considerando esclusivamente la quota parte di punti luce di proprietà comunale (rispetto allo scenario tendenziale).</i></p>					
Tecnologia	Numero lampade	Potenza lampade (W)	Proprietà dei punti luce	Priorità d'intervento	Spese (€)
Vapori al sodio alta pressione	60	70	Comune	3	8.400
Vapori al sodio alta pressione	75	100	Comune	3	15.000
Vapori al sodio alta pressione	3	110	Comune	3	660
Vapori al sodio alta pressione	59	150	Comune	3	17.700
Vapori al sodio alta pressione	13	400	Comune	3	10.400
Vapori al sodio alta pressione	46	70	Enel Sole	3	6.440

Tecnologia	Numero lampade	Potenza lampade (W)	Proprietà dei punti luce	Priorità d'intervento	Spese (€)
Vapori al sodio alta pressione	102	100	Enel Sole	3	20.400
Vapori al sodio alta pressione	6	150	Enel Sole	3	1.800
Vapori di mercurio	1	80	Comune	3	160
Vapori di mercurio	1	250	Comune	3	500
Vapori di mercurio	7	125	Enel Sole	3	1.750
Vapori con alogenuri	4	400	Comune	3	3.200

Obiettivi

- Ridurre il consumo energetico derivato dall'illuminazione stradale
- Ridurre il costo di manutenzione degli impianti di illuminazione stradale
- Regolare l'intensità della luce in funzione della reale utilizzazione dell'infrastruttura

Livello di CO₂ evitata

0,018 tonnellate pro capite (rispetto alla BEI)

Peso sul totale:

Ipotesi di costo per il Comune

86.000€ (risorse private-pubbliche)

Rapporto costi-benefici

Medio-alto

Tempistiche di attuazione

3 mesi

Destinatari/Beneficiari

Comuni

Attori chiave

Comuni

Riferimenti utili e buone pratiche

Progetto En-light, http://www.aea.perugia.it/storia_enlight.aspx

Smart Energy Tool,

<http://www.csipiemonte.it/cms/smart-energy>

Esempio della Città di Catania,

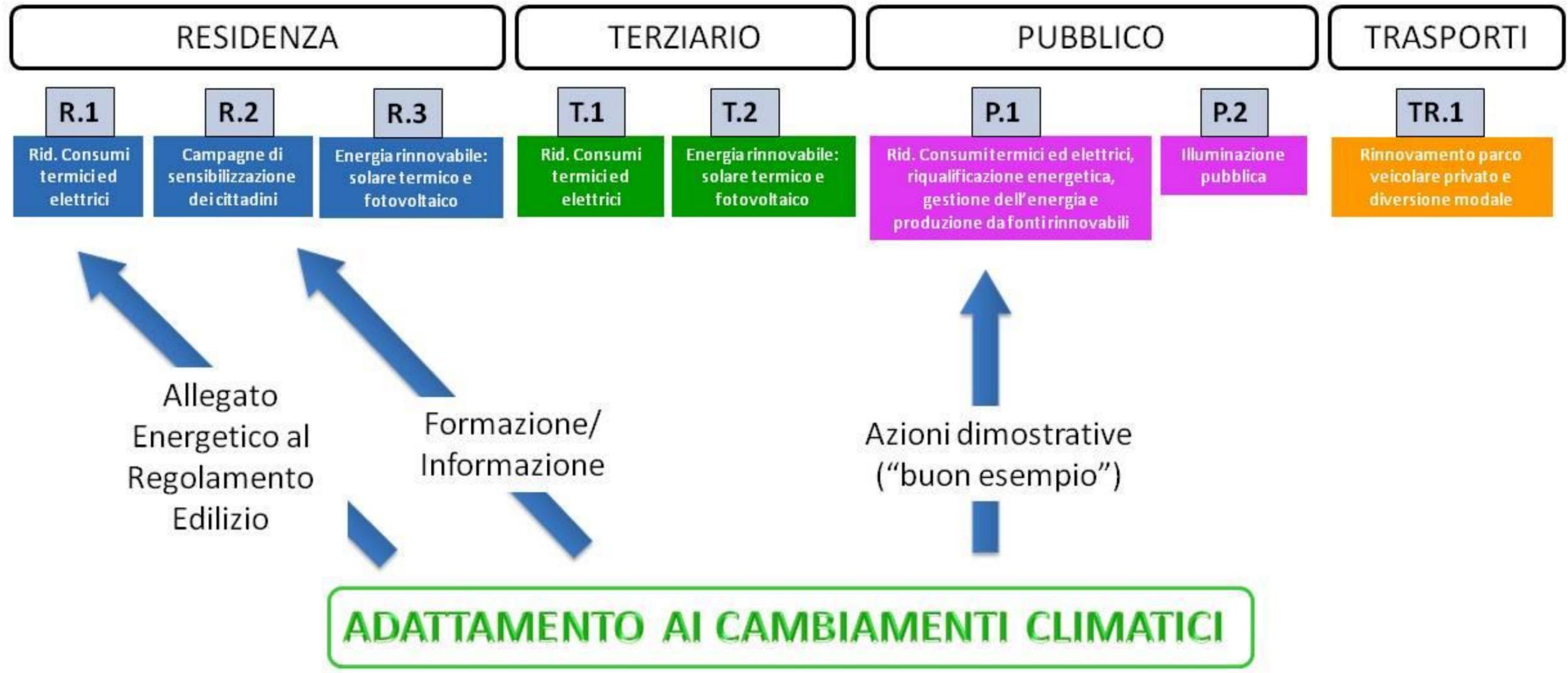
http://www.lighting.philips.it/projects/italian_projects/catania.wpd

Parole chiave: illuminazione stradale, LED, contratti

Settore di intervento	Trasporti	Scheda d'azione	TR1
Azione			
Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato e diversione modale			
Descrizione			
<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 CO₂).</p> <p>I fattori che devono essere presi in considerazione per la costruzione dello scenario sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- evoluzione storica del parco veicolare;- andamento della popolazione in regressione storica e negli scenari intermedi valutati dall'ISTAT al 2020;- 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. <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 CO₂ per chilometro percorso, mentre per il parco di veicoli leggeri si considera un valore prossimo a 210 g CO₂ per chilometro.</p>			
Obiettivi			
<ul style="list-style-type: none">• Riduzione dei consumi di combustibili fossili utilizzati direttamente per la mobilità pubblica e privata• Riduzione delle emissioni di CO₂, dei gas serra e degli inquinanti locali nel settore trasporti pubblici e privati• Incentivo all'efficienza nel settore dei trasporti• Promozione della mobilità sostenibile			
Livello di CO₂ evitata	- 0,62 tonnellate pro capite (rispetto alla BEI) <i>Peso sul totale:</i>		
Ipotesi di costo per il Comune	-	Rapporto costi-benefici	Alto
Tempistiche di attuazione	Attuazione continua		
Destinatari/Beneficiari	Comune, Cittadini, Imprese dei trasporti		
Attori chiave	Comune, Cittadini, Esperti di mobilità		
Indicatori di monitoraggio	- Numero di auto sostituite (specificando la classificazione Euro); - Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno);		

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, riqualificazioni e altro	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 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	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
	Organizzazione di iniziative di informazione/formazione per gli operatori del settore e per i cittadini	Numero di eventi/ Numero di partecipanti	Raccolta dati evento	Ogni anno	Comune
R3	Installazione di impianti solari termici sulle coperture degli edifici residenziali	Numero di impianti realizzati	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
		Potenza installata (MW _p)	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 _p)	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, riqualificazioni e altro	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, ect.	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 _p)	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 _p)	ATLASOLE-GSE	Ogni anno	Provincia di Torino
		Energia prodotta (MWh/anno)	Stima da potenza	Ogni anno	Provincia di Torino
P1	Efficienza energetica nella ristrutturazione di edifici pubblici (palazzo e biblioteca comunale) e loro certificazione	Numero e tipo di interventi effettuati	Contratto con ditta appalt.	Ogni 2 anni	Comune
		Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
		Numero di audit effettuati	Pratiche pervenute	Continuo	Comune
P2	Efficientamento della rete dell'illuminazione pubblica	Numero di punti luce sostituiti	Contratto con ditta appalt.	Ogni 2 anni	Comune
		Riduzione dei consumi energetici (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
		Consumo di energia elettrica (MWh/anno)	Bolletta energetica	Ogni 2 anni	Comune
TR1	Svecchiamento/rinnovo del parco veicolare privato 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 veicoli comunali dismessi o sostituiti	Database comunale	Ogni 2 anni	Comune