



**COMUNE DI SASSARI**

*Settore Politiche ambientali e verde pubblico*

# PIANO ENERGETICO AMBIENTALE COMUNALE

# PEAC

Dicembre 2013

## Ente proponente

---

- **Monica Spanedda** – Assessore alle Politiche ambientali e verde pubblico del Comune di Sassari
- **Marge Cannas** – Dirigente Settore Politiche ambientali e verde pubblico del Comune di Sassari
- **Pier Paolo Spanedda** – Funzionario Responsabile del procedimento Settore Politiche ambientali e verde pubblico del Comune di Sassari

## Autori

---

Il PEAC è stato elaborato dalla società **Rete Gaia Srl**.

Gruppo di lavoro:

- **Andrea Vallebona** – Coordinatore di progetto
- **Barbara Manca** – Analisi sistema della mobilità
- **Giorgio Altieri** – Analisi socio economiche, quadro energetico e patrimonio edilizio



*Il gruppo di lavoro del Documento preliminare, alla base del PEAC definitivo è stato il seguente:*

- **Andrea Vallebona** – Coordinatore di progetto
- **Chiara Rosnati** – supporto scientifico
- **Alessandra Antonini** – impianto strategico
- **Lisa Benvenuto** – normativa, analisi demografiche e quadro energetico
- **Matteo Agnetti** – analisi socio economiche, quadro energetico e patrimonio edilizio
- **Amedeo Ganciu** – elaborazione cartografia GIS
- **Gabriele Tuccio** – editing

*Un fondamentale contributo è stato fornito dal gruppo di ricerca MOSES, rappresentato da **Simone Muscas** e **Paola Scano**, che ha fatto confluire nel documento il lavoro di ricerca sviluppato nell'arco di un biennio sul sistema dei trasporti del Comune di Sassari.*

**MOSES – Mobilità Sostenibile a Sassari** è un progetto di ricerca curato da Simone Muscas e Paola Scano, vincitori della borsa per Giovani Ricercatori finanziata dalla Regione Autonoma della Sardegna nell'ambito della Legge Regionale n. 7/2007. Iniziato nel maggio del 2010, lo studio affronta tutte le tematiche connesse con la mobilità sostenibile con particolare attenzione sulla realtà locale. L'obiettivo è quello di analizzare tutte le criticità e le potenzialità al fine di studiare individuare soluzioni ad hoc coerenti con il territorio cittadino.

## SOMMARIO

---

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Introduzione .....                                               | 3  |
| 1 Politiche energetiche e quadro normativo .....                 | 5  |
| 2 Quadro conoscitivo di caratterizzazione del territorio .....   | 8  |
| 2.1 Quadro territoriale .....                                    | 8  |
| 2.2 Inquadramento climatico .....                                | 9  |
| 2.2.1 Temperature e precipitazioni .....                         | 9  |
| 2.2.2 Irraggiamento solare .....                                 | 10 |
| 2.2.3 Ventosità .....                                            | 11 |
| 2.3 Quadro demografico .....                                     | 13 |
| 2.4 Quadro economico .....                                       | 16 |
| 2.5 Patrimonio edilizio .....                                    | 18 |
| 2.6 Rete distribuzione del gas .....                             | 20 |
| 2.7 Sistema della mobilità .....                                 | 21 |
| 3 Quadro energetico comunale .....                               | 26 |
| 3.1 Introduzione e metodologia adottata .....                    | 26 |
| 3.2 Produzione di energia .....                                  | 28 |
| 3.2.1 Termoelettrico .....                                       | 28 |
| 3.2.2 Solare fotovoltaico .....                                  | 29 |
| 3.2.3 Eolico .....                                               | 30 |
| 3.2.4 Biomassa .....                                             | 31 |
| 3.3 Domanda di energia .....                                     | 32 |
| 3.3.1 Consumi primari di energia .....                           | 32 |
| 3.3.2 Consumi primari per fonte di utilizzo .....                | 33 |
| 3.3.3 Energia Elettrica .....                                    | 34 |
| 3.3.4 Prodotti petroliferi .....                                 | 35 |
| 3.3.5 Consumi energetici dell'amministrazione comunale .....     | 37 |
| 4 Bilancio Elettrico Comunale .....                              | 39 |
| 5 Bilancio Energetico Comunale .....                             | 41 |
| 6 Impianto strategico .....                                      | 45 |
| 6.1 Quadro della strategia ordinato per ambiti e obiettivi ..... | 46 |



***Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)***

***Comune di Sassari***

|       |                                                                                     |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2   | Il piano di azione .....                                                            | 47 |
| 6.2.1 | Metodo e individuazione delle azioni .....                                          | 47 |
| 6.2.2 | Quadro di unione e coordinamento delle azioni PEAC e del Piano di Azione del PAES54 |    |



## **INTRODUZIONE**

---

L'Unione Europea si è posta come obiettivi prioritari la lotta contro il cambiamento climatico e lo sviluppo della sostenibilità ambientale legata alla produzione dell'energia.

L'Amministrazione del Comune di Sassari intende supportare pienamente l'indirizzo strategico comunitario e per questo motivo ha firmato, insieme a molte altre realtà locali europee, il "Patto dei Sindaci" (Covenant of Mayors), che si pone l'obiettivo di una riduzione sostanziale delle emissioni di anidride carbonica entro l'anno 2020.

La stesura del Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC) rappresenta uno dei primi e fondamentali passi per il raggiungimento degli impegni presi.

Il presente documento completa l'adozione del documento preliminare per il Piano Energetico Ambientale del Comune di Sassari, approvato dalla Giunta Comunale con delibera n. 315 del 9-11-2011. Il percorso di stesura del piano è stato affiancato dalla procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) come prescritto dalla normativa; la Direttiva 2001/42/CE introduce nello specifico la procedura di VAS quale processo finalizzato a garantire l'integrazione della variabile ambientale nei processi di pianificazione, attraverso l'interazione tra la pianificazione e la valutazione durante tutto il processo di impostazione e redazione del piano o programma.

La procedura di VAS, infatti, prevede che sin dalle prime fasi dell'elaborazione di un Piano o Programma debbano essere tenuti in considerazione gli effetti che il Piano/Programma stesso, una volta attuato, può determinare sull'ambiente.

Il documento sviluppa i seguenti temi:

- verifica della normativa in ambito energetico
- analisi delle strategie sovralocali per l'energia
- analisi delle caratteristiche locali: elaborazione del quadro territoriale e socioeconomico, del patrimonio edilizio pubblico e privato (aggiornato al PUC in fase di approvazione) e del quadro dei trasporti.

L'analisi è stata sviluppata all'interno di un continuo confronto con la normativa (in continua evoluzione) e con i documenti pianificatori regionali, ultimo dei quali è il Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili (approvato con D.G.R. n. 12/21 del 20.03.2012), documento sulla base del quale la Regione Sardegna sta predisponendo una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) che sia coerente con i nuovi indirizzi della programmazione regionale, nazionale e comunitaria.

Attraverso l'analisi critica dei dati raccolti si è provveduto alla definizione di un quadro SWOT, finalizzato alla rappresentazione dei punti di forza e di debolezza del sistema locale e delle opportunità e minacce derivanti da sistemi esterni.



## ***Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)***

### ***Comune di Sassari***

Il quadro SWOT è stato quindi utilizzato all'interno di un sistema di analisi strategica, strutturato per ambiti tematici, obiettivi e azioni e posto in relazione con la "Strategia Europea "20 – 20 – 20" (approvata a dicembre 2008 che prevede entro il 2020 il taglio delle emissioni di gas serra del 20%, la riduzione del consumo di energia del 20%, il 20% del consumo energetico totale europeo generato da fonti rinnovabili) e con Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Sassari, strumento attuativo del Patto dei Sindaci.

E' stato inoltre considerato il processo attivato dalla Regione Sardegna con il Programma "Sardegna CO2.0" ed implementato anche attraverso il bando "Smart City", per la selezione delle venti comunità pioniere, che si impegnano per il raggiungimento e superamento degli obiettivi della "Strategia Europea 20 – 20 – 20", cui il Comune di Sassari ha partecipato in partenariato con il Comune di Porto Torres ed è stato ammesso nel secondo gruppo delle comunità pioniere.

I seguenti allegati, come sopra richiamati, sono parte integrante e sostanziale del PEAC:

- Documento preliminare per il PEAC  
*se ne richiama in particolare l'ampia analisi territoriale, aggiornata e sintetizzata nel PEAC*
- Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)  
*se ne è tratto in particolare l'impianto strategico ed il piano di azione*
- Quadro normativo di riferimento aggiornato  
*espone in modo più ampio la sintesi presente nel PEAC*
- Database delle relazioni tra PEAC e PAES (in formato elettronico)  
*presenta le relazioni tra l'impianto strategico del PEAC ed il Piano di Azione del PAES*



## **1 POLITICHE ENERGETICHE E QUADRO NORMATIVO**

---

Le **politiche europee** su energia e clima al 2020 vanno inquadrare nell'ambito della Convenzione ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del negoziato "post Kyoto": un protocollo attuativo che dovrà integrare gli attuali impegni di Kyoto previsti fino al 2012. Il pacchetto clima-energia dell'Unione Europea, più noto sotto il nome "Strategia del 20-20-20", si prefigge il raggiungimento di importanti obiettivi comuni per i paesi membri a partire dal periodo post Kyoto. Al suo interno, con scadenza al 2020, si impone la riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 20% (rispetto ai valori misurati nel 1990) ed un incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, che dovrà essere pari al 20% del consumo dell'UE. Evidenziato, ma non imposto, è l'aumento del 20% dell'efficienza energetica che, ci si auspica, si possa conseguire in modo particolare con azioni rivolte all'edilizia pubblica e privata.

Il quadro normativo europeo, che punta ad intraprendere la strada sopra descritta, in estrema sintesi si concretizza nelle seguenti direttive:

- **Direttiva 2003/54/CE (26 giugno 2003)** - norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (abroga la Direttiva 1996/92/CE);
- **Direttiva 2003/87/CE (16 ottobre 2003)** - istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra (modificata dalle direttive 2004/101/CE, 2008/1/CE, 2008/101/CE, 2009/29/CE e dal Regolamento 219/2009/CE);
- **Direttiva 2005/32/CE (6 luglio 2005)** - criteri di progettazione ecocompatibile dei prodotti energivori;
- **Direttiva 2006/32/CE (5 aprile 2006)** - miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici (abroga la Direttiva 1993/76/CE);
- **Decisione n. 406/2009/CE (23 aprile 2009)** - Indica gli oneri degli stati membri per ridurre le emissioni a effetto serra, al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2020;
- **Direttiva 2009/28/CE (23 aprile 2009)** - promuove l'uso dell'energia da fonti rinnovabili (modifica e abroga le Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE);
- **Direttiva 2009/29/CE (23 aprile 2009)** - modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra;
- **Direttiva 2009/31/CE (23 aprile 2009)** – relativa allo stoccaggio geologico del biossido di carbonio (modifica le Direttive 85/337/CEE, 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE e il Regolamento (CE) n. 1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio);
- **Direttiva 2010/31/UE (19 maggio 2010)** – relativa alla prestazione energetica nell'edilizia. (rifusione della direttiva 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2002);



- **Direttiva 2012/27/UE (25 ottobre 2012)** – relativa all'efficienza energetica (modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE).

A **livello nazionale** i primi passi della politica energetica risalgono agli inizi degli anni '90.

Nella **Legge 10 del 1991** si indicano i contenuti richiesti al Piano Energetico Regionale, divenuto obbligatorio con l'approvazione del Piano Energetico Nazionale (PEN, 10 agosto 1988): dal bilancio energetico all'individuazione di risorse finanziarie per i nuovi impianti, sino alla costruzione di scale di importanza degli obiettivi, vengono attribuiti compiti decisionali a livello regionale e provinciale e, tra le cose ad oggi più rilevanti, si assegna ai Comuni con oltre 50.000 abitanti il compito di integrare il PRG con uno specifico piano relativo all'uso delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

Come per il quadro comunitario, di seguito si riporta una sintesi della normativa che dagli anni '90 ad oggi disciplina le politiche energetiche nazionali:

- **D.Lgs. 16 marzo 1999, n° 79** - in recepimento alla Direttiva 96/92/CE, il Decreto Bersani rappresenta l'inizio del processo di liberalizzazione del mercato interno dell'energia;
- **D.Lgs. 29 dicembre 2003, n° 387** - in attuazione della Direttiva 2001/77/CE, promuove l'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- **D.Lgs. 19 agosto 2005, n° 192** - emanato in recepimento della Direttiva 2002/91/CE, fissa i requisiti minimi di rendimento energetico per gli edifici, intervenendo nella complesso del sistema edilizio;
- **D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152** - norme in materia ambientale per la qualità della vita umana e successivamente modificato dal D.Lgs 16 gennaio 2008, n°4. Nella sua parte II riporta indicazioni relative alle procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e per l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA);
- **D.L. 1 ottobre 2007 (Convertito in Legge 29 novembre 2007 n.222)** - stabilisce innovazioni sul percorso della penetrazione e diffusione delle energie rinnovabili e sul miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici;
- **D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115** – in attuazione della direttiva 2006/32/CE, stabilisce un quadro di misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, definendo anche obiettivi indicativi, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari;
- **D.Lgs. 26 giugno 2009, n.158** - definisce le Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici e gli strumenti di raccordo, concertazione, cooperazione tra lo Stato e le Regioni;
- **D.Lgs. 3 marzo 2011 n. 28** recante attuazione della direttiva 2009/28/CE - noto come "*Decreto Rinnovabili*";
- **D.M. 15.03.2012 c.d. Burden Sharing**;
- **D.L. 63/2013** - disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia.



Per quanto riguarda nello specifico il sistema delle **incentivazioni** a livello nazionale è importante evidenziare:

- **DM 5 luglio 2012 (Quinto Conto Energia)** - ridefinisce le modalità di incentivazione per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica;
- **Certificati verdi (CV)** - titoli negoziabili, rilasciati dal GSE in misura proporzionale all'energia prodotta da un impianto qualificato IAFR (impianto alimentato da fonti rinnovabili);
- **Conto Energia Termico** - il Decreto Ministeriale del 28 dicembre 2012, entrato in vigore il 03/01/2013, dispone un sistema di incentivazioni per favorire l'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonte energetica rinnovabile.
- **DL 4 giugno 2013, n. 63** – convertito in legge con la **Legge 03.08.2013 n° 90**, recepisce la Direttiva 31/2010/CE e prevede detrazioni fiscali al 65% per gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici per le spese documentate sostenute a partire dal 6 giugno 2013. Con la Legge di Stabilità 2014 (Legge 27 dicembre 2013, n. 147) il termine per usufruire delle detrazioni è stato prorogato al 31 dicembre 2014.

A livello regionale, con la **Deliberazione n. 34/13 del 2 agosto 2006**, la Giunta regionale ha adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e approvato le linee guida per la valutazione ambientale strategica (VAS).

Con la **Deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010**, in virtù dei nuovi indirizzi della programmazione regionale, nazionale e comunitaria, la Giunta Regionale ha conferito il mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) e di predisporre, nelle more della definizione del PEARS, il *"Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili"* approvato con la **Deliberazione n. 12/21 del 2012**. Sulla base di questo quest'ultimo documento è in fase di predisposizione il nuovo PEARS.

Con la **Deliberazione n. 49/31 del 26.11.2013**, è stato approvato il Documento di indirizzo **"Piano d'azione dell'efficienza energetica regionale – PAEER"** per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020 e con **Deliberazione n. 50/13 del 3.12.2013** lo **"Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna"**.

Particolarmente rilevante risulta inoltre l'iniziativa strategica Sardegna CO<sub>2</sub>.0, recentemente avviata con il progetto "Smart City" e finalizzata all'attivazione di una serie di azioni integrate e coordinate nel breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente le emissioni di CO<sub>2</sub> nel territorio isolano.



## 2 QUADRO CONOSCITIVO DI CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO

### 2.1 QUADRO TERRITORIALE

La città di Sassari, situata a 225 m s.l.m. è il capoluogo dell'omonima Provincia, situata nella parte nord occidentale della Regione Autonoma della Sardegna. La popolazione al 01 gennaio 2013 era di 125.672 abitanti con una densità di 230,13 abitanti/Km<sup>2</sup>. Il territorio con una superficie comunale complessiva di 546 km<sup>2</sup>, primo per estensione nell'Isola, è tra i più grandi d'Italia.

| Indicatore                | Valore                     |
|---------------------------|----------------------------|
| Altitudine                | 225 m s.l.m.               |
| Superficie Comunale       | 546,08 km <sup>2</sup>     |
| Densità Abitanti          | 230,13 ab./km <sup>2</sup> |
| Abitanti 2013             | 125.672                    |
| NUTS 1                    | Italia                     |
| NUTS 2                    | Sardegna                   |
| NUTS 3                    | Sassari                    |
| Sistema Locale del Lavoro | Sassari                    |
| Tipologia comune          | Pianura                    |
| Classe montana comune     | Parzialmente Montano       |
| Zona Sismica              | 4                          |
| Zona Climatica            | C                          |
| Gradi-giorno              | 1.185                      |

Figura 1-Indicatori di sintesi del Comune di Sassari

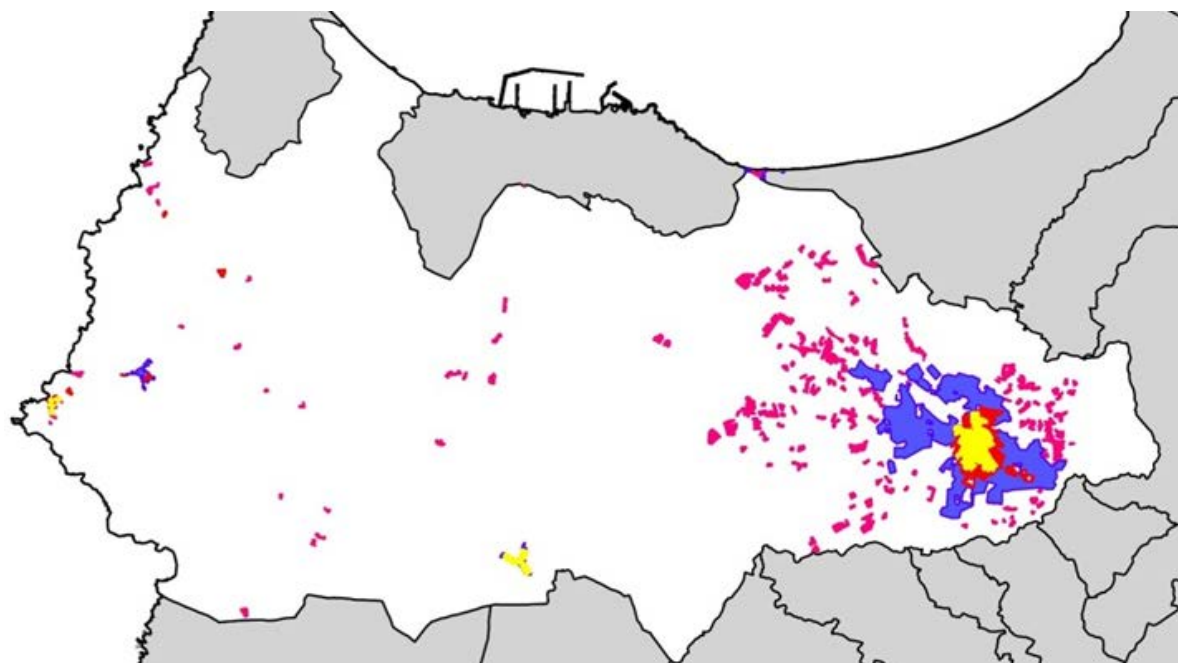


Figura 2-Comune di Sassari: territorio comunale e relativi insediamenti urbani

Il territorio comunale si estende fino al Golfo dell'Asinara a nord e al Mar di Sardegna a ovest, comprendendo la quasi totalità della piana della Nurra, le frazioni più distanti si trovano a 40 Km dal centro cittadino. All'interno di un territorio così vasto ricadono pertanto molte tipologie urbanistiche differenti, che dalla città compatta lasciano il passo ai quartieri satellite e alle zone industriali, alle borgate contadine, alla campagna urbanizzata, fino a cittadine di fondazione, villaggi minerari e parchi naturali. Da un punto di vista amministrativo il territorio è suddiviso in 4 circoscrizioni, le quali tuttavia racchiudono realtà urbanistiche e territoriali molto eterogenee sia per caratteristiche socio-economiche che storico-culturali che per tipologie di insediamento urbanistico.

## 2.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

### 2.2.1 Temperature e precipitazioni

Le rilevazioni climatiche relative alla città di Sassari per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia vengono registrate presso la stazione del servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare di Alghero-Fertilia. Nel trentennio di riferimento 1971-2000 la strumentazione installata presso tale osservatorio ha fatto registrare i dati riportati nella Figura 3.

| Indicatori                      | Mesi       |            |      |      |      |      |      |             |      |             |            |      | Anno  |
|---------------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|-------------|------|-------------|------------|------|-------|
|                                 | Gen        | Feb        | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago         | Set  | Ott         | Nov        | Dic  |       |
| T. media (°C)                   | 9,8        | 9,8        | 11,0 | 13,0 | 16,7 | 20,5 | 23,4 | <b>23,9</b> | 21,2 | 17,6        | 13,4       | 10,8 | 15,9  |
| T. max. media (°C)              | 13,8       | 14,0       | 15,5 | 17,6 | 22,0 | 26,0 | 29,4 | <b>29,8</b> | 26,6 | 22,3        | 17,6       | 14,7 | 20,8  |
| T. min. media (°C)              | 5,8        | <b>5,7</b> | 6,5  | 8,3  | 11,5 | 15,0 | 17,4 | 18,0        | 15,8 | 12,8        | 9,1        | 6,8  | 11,1  |
| Giorni di calura (Tmax ≥ 30 °C) | -          | -          | -    | -    | -    | 5,0  | 14,0 | <b>16,0</b> | 5,0  | -           | -          | -    | 40,0  |
| Giorni di gelo (Tmin ≤ 0 °C)    | <b>2,0</b> | 1,0        | 1,0  | -    | -    | -    | -    | -           | -    | -           | -          | 1,0  | 5,0   |
| Precipitazioni (mm)             | 71,7       | 56,2       | 61,8 | 49,2 | 27,2 | 17,0 | 5,3  | 24,7        | 38,1 | <b>80,1</b> | 78,9       | 63,2 | 573,4 |
| Giorni di pioggia               | <b>8,0</b> | <b>8,0</b> | 7,0  | 7,0  | 4,0  | 2,0  | 1,0  | 2,0         | 4,0  | 7,0         | <b>8,0</b> | 7,0  | 65,0  |

Figura 3-Dati climatologici rilevati dalla stazione meteorologica Alghero-Fertilia 1971-2000

Se analizziamo nello specifico le temperature medie notiamo che sui dodici mesi è di 15,9 °C, mentre la minima, che viene fatta registrare nel mese di Febbraio, è pari a 5,7 °C, contrapposta alla massima di 29,8 °C che si rileva invece ad Agosto.

Le precipitazioni medie annuali registrate nel periodo sono di 573,4 mm, con il picco di massima piovosità nei mesi di Ottobre e Novembre, mentre il mese più siccitoso risulta essere Luglio.

Come possiamo apprezzare dalla Figura 4, in termini generali si può affermare che il territorio del Comune di Sassari è caratterizzato da un clima mediterraneo con connotazioni quasi bi-stagionali dove si contrappongono 2 fasi principali: quella invernale, con basse temperature e precipitazioni abbondanti, e quella estiva con temperature elevate e scarse precipitazioni.



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**

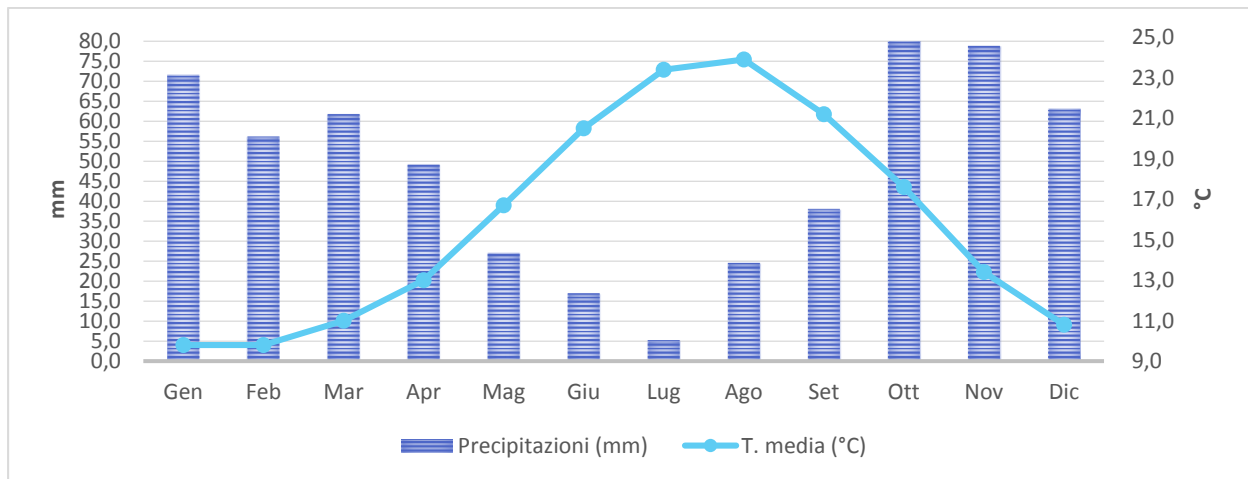


Figura 4-Andamento delle temperature medie e precipitazioni mensili (dati stazione Alghero-Fertilia 1971-2000)

### 2.2.2 Irraggiamento solare

Il JRC (Joint Research Centre) della Commissione Europea, attraverso il database Climate SAF PVGIS, ha prodotto una serie di elaborazioni cartografiche sull'irraggiamento solare di tutti gli Stati membri dell'Unione Europea.

La Figura 5 rappresenta il risultato di queste elaborazioni riferito al territorio italiano, risulta da questa evidente che la Sardegna ricade tra le regioni caratterizzate da un più alto irraggiamento solare.



Figura 5-Irraggiamento solare annuo Italia (dati PVGIS 2001-2012)



## **Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

### **Comune di Sassari**

Nello specifico, per quanto riguarda il territorio del Comune di Sassari, l'irraggiamento medio giornaliero sulla superficie orizzontale è di 4.620 Wh/m<sup>2</sup>, che ne fa uno dei territori più vocati per lo sfruttamento dell'energia solare sia dal punto di vista termico sia da quello elettrico.

In base alle analisi effettuate attraverso l'applicativo web PVGIS (Figura 6) si evidenzia una produzione elettrica annua, con tecnologia fotovoltaica a silicio cristallino, pari a circa 1.440 kWh per kWp installato.

| Mese                | Irraggiamento su piano orizzontale (Wh/mq/giorno) | Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh) | Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh) | Inclinazione ottimale (gradi) |
|---------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Gennaio             | 1.860                                             | 2,43                                                              | 75,2                                                          | 62                            |
| Febbraio            | 2.770                                             | 3,16                                                              | 88,6                                                          | 55                            |
| Marzo               | 4.160                                             | 4,05                                                              | 125,0                                                         | 43                            |
| Aprile              | 5.430                                             | 4,48                                                              | 134,0                                                         | 28                            |
| Maggio              | 6.620                                             | 4,72                                                              | 146,0                                                         | 16                            |
| Giugno              | 7.680                                             | 5,11                                                              | 153,0                                                         | 7                             |
| Luglio              | 7.900                                             | 5,35                                                              | 166,0                                                         | 11                            |
| Agosto              | 6.690                                             | 5,07                                                              | 157,0                                                         | 23                            |
| Settembre           | 5.000                                             | 4,44                                                              | 133,0                                                         | 38                            |
| Ottobre             | 3.450                                             | 3,64                                                              | 113,0                                                         | 51                            |
| Novembre            | 2.110                                             | 2,61                                                              | 78,3                                                          | 60                            |
| Dicembre            | 1.660                                             | 2,27                                                              | 70,3                                                          | 65                            |
| <b>Anno (media)</b> | <b>4.620</b>                                      | <b>3,94</b>                                                       | <b>119,95</b>                                                 | <b>33</b>                     |

Database di radiazione solare usato: PVGIS-CMSAF

Inclinazione ottimale è: 33 gradi

Produzione elettrica totale 1kWp in silicio cristallino: 1440 kWh/anno

Figura 6-Irraggiamento solare e produzione elettrica Sassari (dati PVGIS 2001-2012)

### **2.2.3 Ventosità**

Le caratteristiche anemologiche di un territorio assumono un'importanza rilevante sia per il potenziale energetico contenuto nella risorsa eolica estraibile, attraverso la conversione elettrica con l'installazione di aerogeneratori, ma anche per l'influenza che esercitano nelle dinamiche di movimento di emissioni inquinanti.

Le caratteristiche anemologiche del territorio sassarese sono rappresentate in estrema sintesi nella Figura 7, dove si può notare la netta prevalenza della provenienza del vento dal quadrante ovest, in particolare con venti di Maestrale e Ponente. Mentre la distribuzione di Weibull, che mette in relazione la frequenza del vento e le classi di velocità misurate dalla strumentazione, ci evidenzia un'importante componente di venti a medio-bassa entità compresa tra i 3 ed i 5 m/s, con una velocità media misurata nel biennio 2012-2013 di 5,08 m/s ad una altezza di 30 metri dal suolo.

Attraverso le interpolazioni effettuate tra velocità e direzione del vento e l'orografia del territorio, è stata elaborata una mappa (Figura 8) della producibilità teorica a 50 m slt, che descrive un'energia estraibile annualmente pari a 2.000 MWh per ogni MW installato su quasi tutto il territorio, con dei rari picchi sopra i 3-4.000 MWh/MW/anno nelle aree con un'orografia più montana come i rilievi di Monte Forte, nella zona interna, e tutta l'area costiera a Sud dell'Argentiera.



## Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)

### Comune di Sassari

Tali condizioni permettono di affermare che tutto il territorio è particolarmente vocato per la generazione elettrica da fonte eolica, infatti oltre ad essere particolarmente dotato rispetto all'energia estraibile è anche ben infrastrutturato dal punto di vista della vettorializzazione dell'energia.

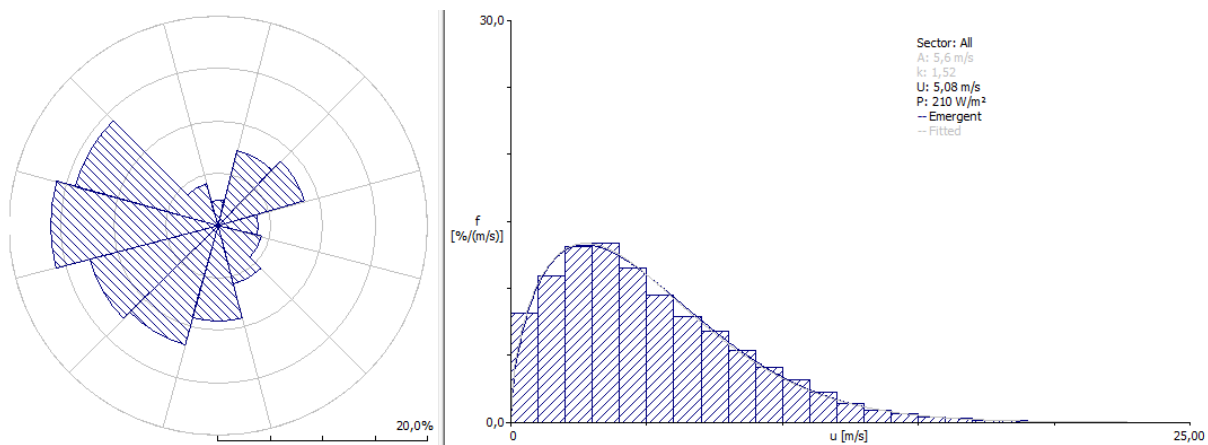


Figura 7-Rosa dei venti e distribuzione di Weibull a 30m slt (dati stazione Alghero-Fertilia 2012-2013)

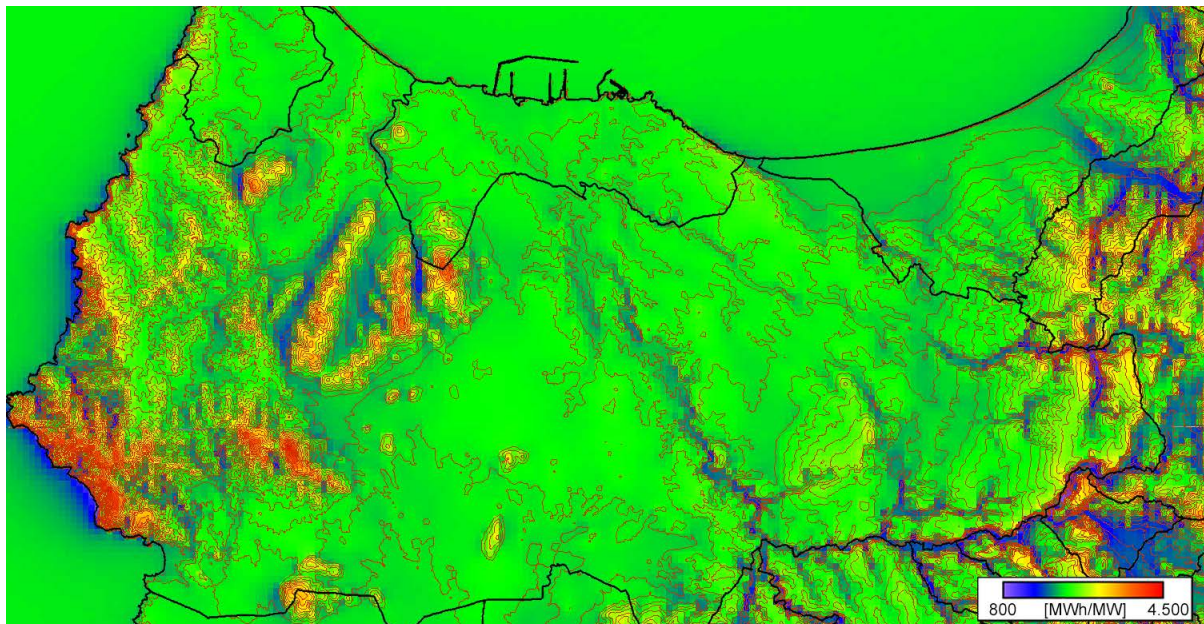


Figura 8-Mappa della producibilità eolica annuale a 50m slt nel territorio del Comune di Sassari (dati stazione Alghero-Fertilia 2012-2013)

## 2.3 QUADRO DEMOGRAFICO

L'evoluzione demografica del Comune di Sassari è ben rappresentata nella Figura 9, dalla quale si desume una crescita continua negli ultimi 150 anni. In particolare i rilevamenti censuari hanno messo in evidenza un importante incremento, superiore al 70%, nel solo trentennio 1951-1981, dovuto principalmente all'avvio di significativi processi di industrializzazione nel territorio.

Negli ultimi 3-4 decenni invece la popolazione è andata a stabilizzarsi intorno ai 120.000 abitanti. La Figura 10 ci permette di approfondire l'analisi scendendo ad un dettaglio più raffinato, impiegando i *super-quartieri*<sup>1</sup> come unità territoriale omogenea. Tale rappresentazione fa emergere come le zone più popolate siano Sant'Orsola-Latte Dolce, Monte Rosello e Cappuccini-Luna e Sole, mentre al contrario quelle meno abitate risultano essere Predda Niedda e La Landrigga.

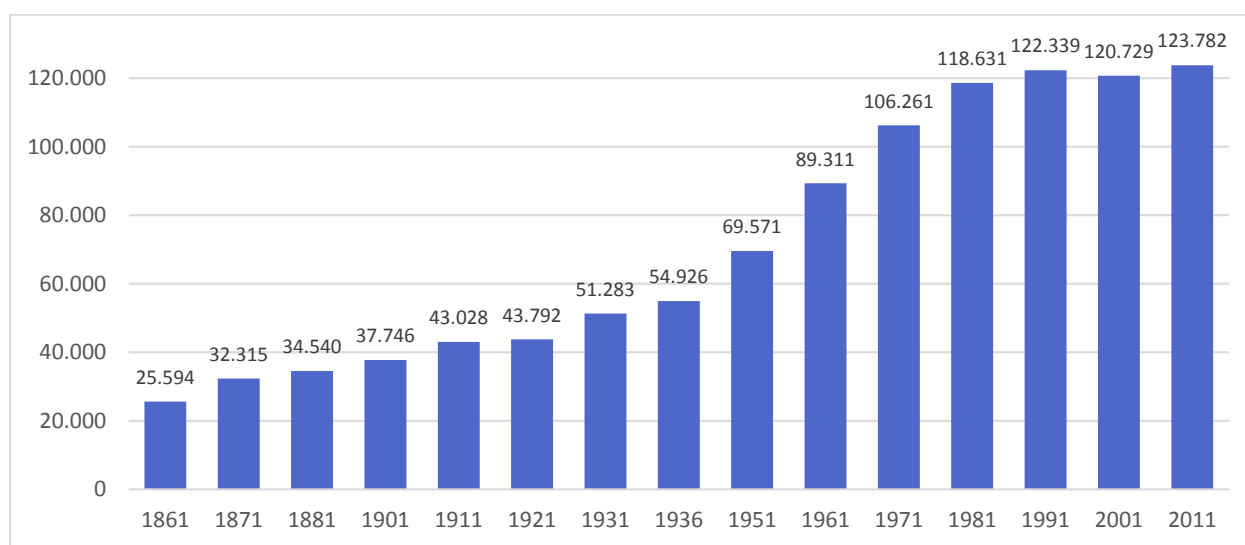


Figura 9-Evoluzione demografica del Comune di Sassari (dati Istat 1861-2011)

<sup>1</sup> **A**-Centro Storico, **B**-Sassari Centro, **C**-Viale Dante, **D**-Cappuccini - Luna e Sole, **E**-Acquedotto, **F**-Rizzeddu, **G**-San Pietro – Monserrato, **H**-Piandanna - S.Maria, **I**-Monte Rosello, **J**-Sant'Orsola - Latte Dolce, **K**-Baddemanna, **L**-Sassari Est, **M**-Sassari Sud, **N**-Predda Niedda, **O**-Caniga Prato, **P**-La Landrigga, **Q**-Bancali, **R**-Li Punti, **S**-San Giovanni - San Giorgio, **T**-Ottava, **U**-Buddi Buddi, **V**-Taniga, **W**-Bunnari, **X**-Nurra, **Y**-Borgate Costiere



## Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)

### Comune di Sassari

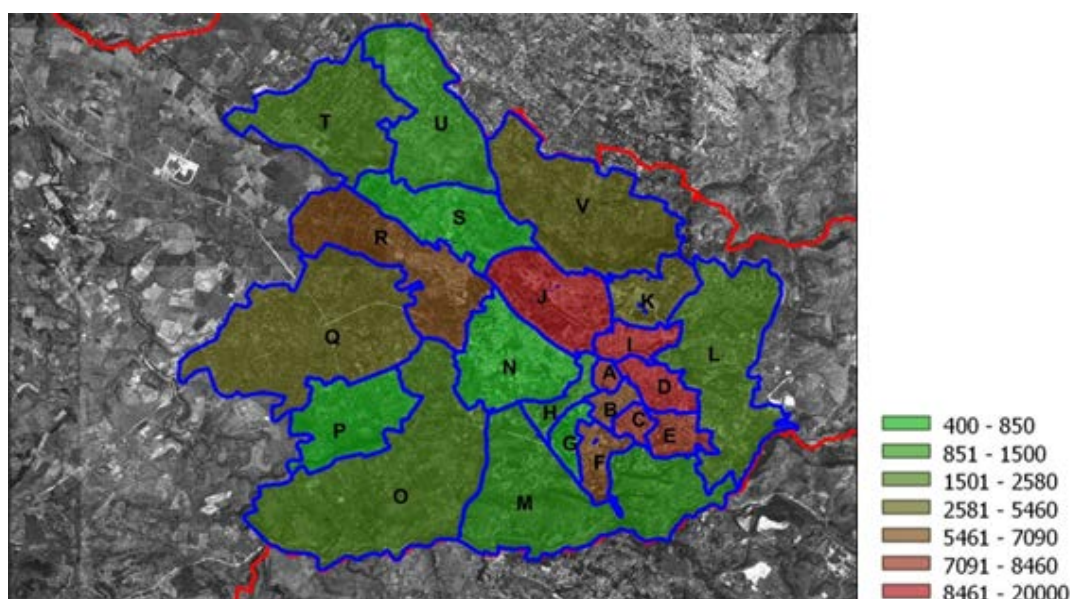


Figura 10-Numero di residenti del Comune di Sassari per super-quartiere (Elaborazione su dati CED Sassari, 2011)

Andando a declinare la popolazione per classi di età e sesso attraverso la piramide demografica riportata nella Figura 11 possiamo notare come la componente più numerosa sia quella tra i 40 ed i 50 anni, con una netta prevalenza femminile. Questa forma romboidale a base stretta ci preannuncia una chiara tendenza all'invecchiamento della popolazione, poiché le giovani generazioni sono molto meno numerose rispetto a quelle delle classi centrali. Inoltre notiamo, come nel resto della nazione, un'evidente tendenza maschile a ritardare il matrimonio, anche se comunque dopo i cinquant'anni il numero dei celibi è inferiore a quello delle nubili.

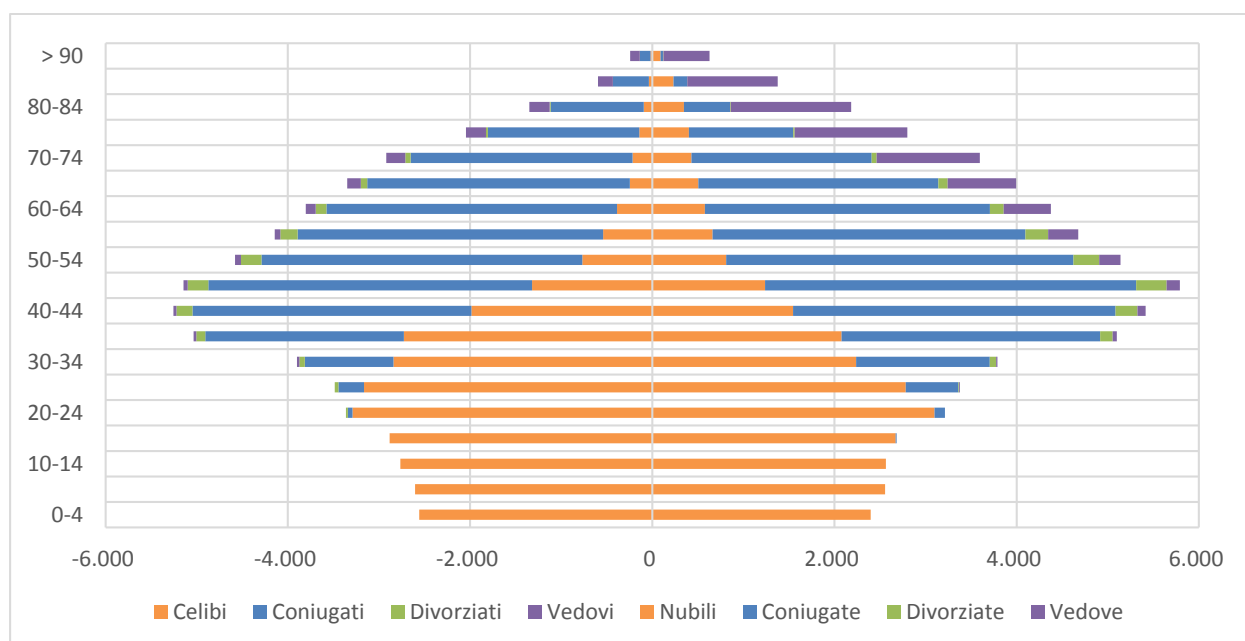


Figura 11-Piramide demografica del Comune di Sassari (dati Istat, 2012)

Dal punto di vista energetico una delle declinazioni della popolazione con più implicazioni nella tipologia dei consumi di energia è la rappresentazione degli abitanti per nuclei familiari. In particolare il Comune di Sassari sta sperimentando un periodo di forte crescita nel numero di nuclei familiari,



## Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)

### Comune di Sassari

passando da un totale di 43.938 del 2001 a 52.815 nel 2011. Come vediamo nella Figura 12, secondo le stime effettuate dal Settore Sistemi Informativi, Statistica e Protezione Civile del Comune di Sassari, a fronte di una popolazione futura in netto calo nei prossimi 30 anni riscontriamo un leggero incremento del numero delle famiglie.

Questo dato, in apparenza insensato, viene spiegato dalla Figura 13 che ci rappresenta il numero di componenti per nucleo familiare, evidenziando un sensibile incremento delle famiglie composte da un solo individuo a discapito di quelle più numerose.

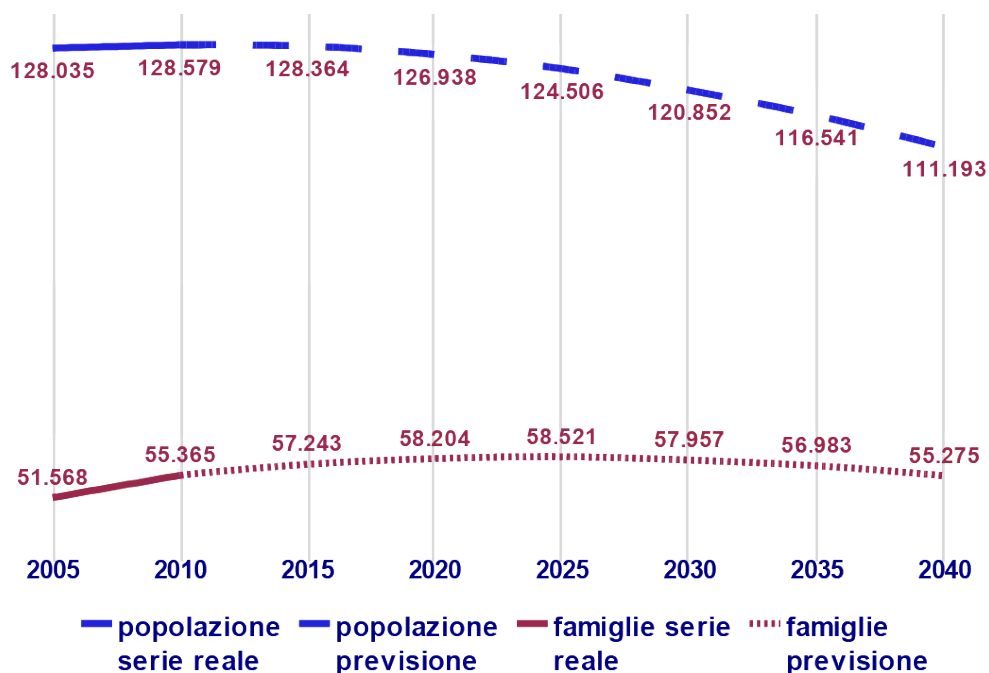


Figura 12-Previsioni popolazione e famiglie 2010 - 2040 nel Comune di Sassari (Rapporto popolazione CED Sassari, 2011)

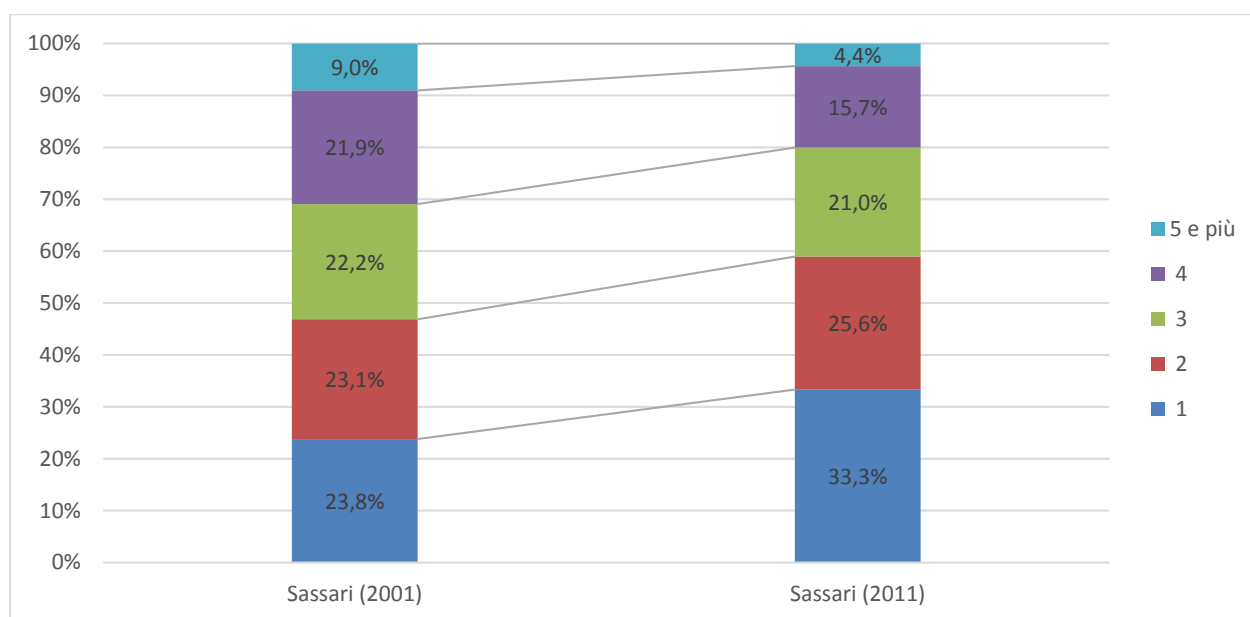


Figura 13-Numero di componenti per famiglia nel Comune di Sassari (dati Istat 2001-2011)



A valle di questa analisi è importante sottolineare che la dimensione media dei nuclei familiari ha un ruolo determinante sulla struttura dei consumi, per la diseconomia che si genera nell'uso degli edifici e dei mezzi di trasporto.

## 2.4 QUADRO ECONOMICO

Il profilo economico del territorio ha una rilevanza centrale nelle politiche energetiche: le attività produttive sono infatti al tempo stesso soggetti altamente energivore ma anche potenziali partner di una politica di contenimento dei consumi e di potenziamento delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

Nel 2012, sono risultate iscritte nel territorio comunale di Sassari 14.080 imprese, di cui 11.037 attive. Il saldo fra nuove iscrizioni e cessazioni è stato positivo: a fronte di 854 nuove imprese ne sono cessate 727, con una differenza di +127.

Dalla Figura 14 è possibile apprezzare l'evoluzione delle imprese attive negli anni dal 2004 al 2012, che ci mostra una crescita costante del numero di imprese attive, che tuttavia è andata rallentando a partire dal 2009, complice la forte crisi economica che ha messo in difficoltà tutti i comparti economici, facendo registrare addirittura un arretramento, seppur lievissimo (- 2 unità), tra il 2011 ed il 2012.

Se si scende nel dettaglio dei settori produttivi notiamo, nella Figura 15, che il Commercio ed i Servizi sono i comparti principali, con 3.920 e 2.165 imprese attive, seguiti dal settore delle Costruzioni (1.646) e Agricoltura (946). Significativi appaiono anche i settori del Turismo e delle Attività manifatturiere, rispettivamente con 813 e 796 imprese operative. Ultime attività economiche in termini di numerosità sono l'informazione e comunicazione (354), i Trasporti (351), la Produzione di energia, gas e acqua (25) ed l'Estrazione di minerali (6).

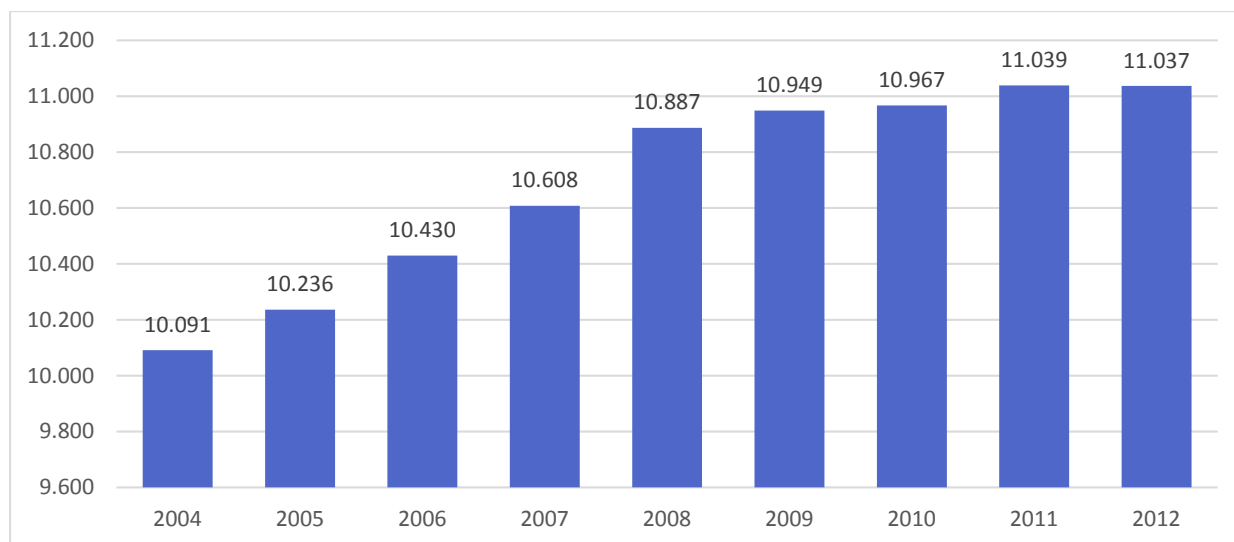


Figura 14-Evoluzione del n. di imprese attive nel Comune di Sassari (dati Osservatorio Economico del Nord Sardegna CCIAA Sassari, 2004-2012)

## **Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

### **Comune di Sassari**

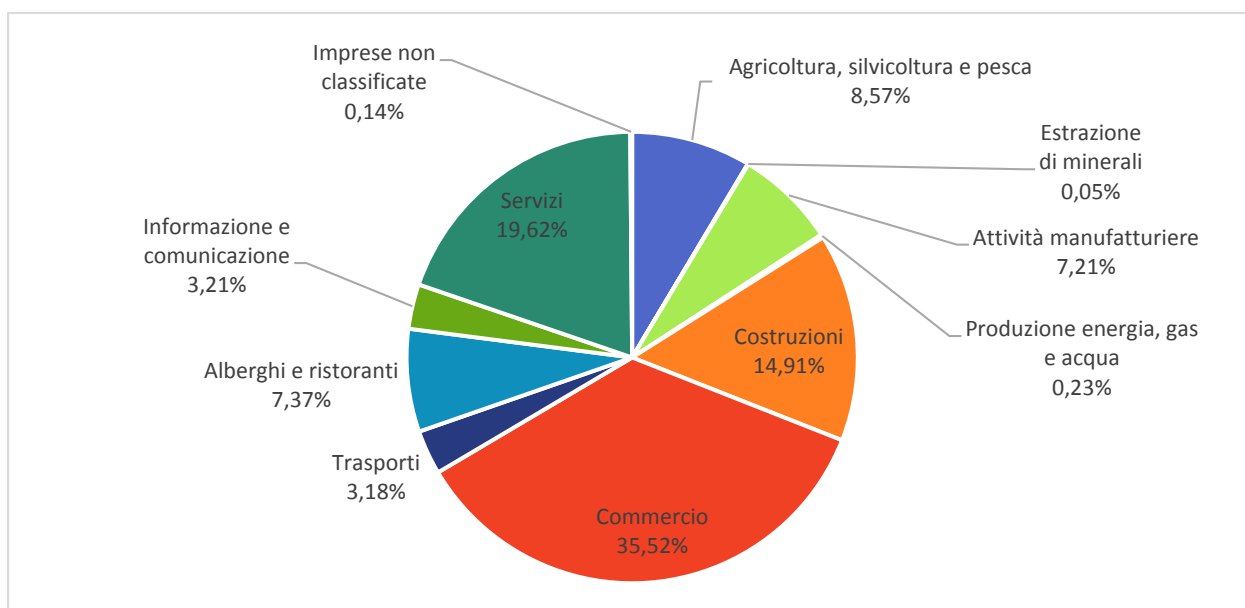


Figura 15-Imprese attive per settore di attività economica (dati Osservatorio Economico del Nord Sardegna CCIAA Sassari, 2012)

Analizzando i dati messi a disposizione dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, relativi ai redditi imponibili sulle persone fisiche ai fini delle addizionali IRPEF nell'anno d'imposta 2011, si nota l'ottimo valore di Sassari con € 24.479 per contribuente. Tale dato risulta essere superiore rispetto alla media sarda (€ 21.106,8) e a quella nazionale (€ 23.481,9).

| Territorio        | Dichiaranti   | Popolazione    | Importo                | Media Dichiaranti | Media Abitante    |
|-------------------|---------------|----------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| Italia            | 30.754.004    | 59.394.207     | € 722.163.944.404      | € 23.481,9        | € 12.158,8        |
| Sardegna          | 756.960       | 1.637.846      | € 15.976.973.439       | € 21.106,8        | € 9.754,9         |
| Provincia Sassari | 157.502       | 327.751        | € 3.351.383.087        | € 21.278,4        | € 10.225,4        |
| <b>Sassari</b>    | <b>62.922</b> | <b>123.624</b> | <b>€ 1.540.273.892</b> | <b>€ 24.479,1</b> | <b>€ 12.459,3</b> |

Figura 16-Reddito imponibile ai fini delle addizionali IRPEF (dati MEF - anno d'imposta 2011)



## 2.5 PATRIMONIO EDILIZIO

L'analisi sul quadro edilizio del Comune di Sassari è base indispensabile per l'inquadramento delle caratteristiche che connotano il territorio al fine di poter stimare la domanda energetica ad esso associata ed il potenziale di risparmio energetico.

Come mostrano i dati della Figura 17, il patrimonio edilizio del Comune di Sassari ha una dotazione, rilevata al 2001, di 20.288 edifici, corrispondenti a 59.261 abitazioni e 200.956 stanze; l'88,6% delle abitazioni risulta occupato contro un 11,4% di non occupato.

| Patrimonio edilizio | Utilizzato    |               | Non utilizzato |               | Totale  |
|---------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------|
|                     | Val. Assoluti | Val. Relativi | Val. Assoluti  | Val. Relativi |         |
| Edifici             | 16.027        | 79,0%         | 4.261          | 21,0%         | 20.288  |
| Abitazioni          | 52.503        | 88,6%         | 6.758          | 11,4%         | 59.261  |
| Stanze              | 181.762       | 90,4%         | 19.194         | 9,6%          | 200.956 |

Figura 17-Patrimonio edilizio del Comune di Sassari occupato e non occupato (dati Istat, 2001)

Andando a verificare la collocazione spaziale del patrimonio edilizio, come vediamo nella Figura 18, ben il 94,7% appartiene al contesto urbano propriamente detto e solo il 5,3% è inserito nel resto del territorio comunale. Entrando nello specifico dell'edificato urbano notiamo che quasi il 90% risulta essere occupato, mentre il 10,7% non è abitato.

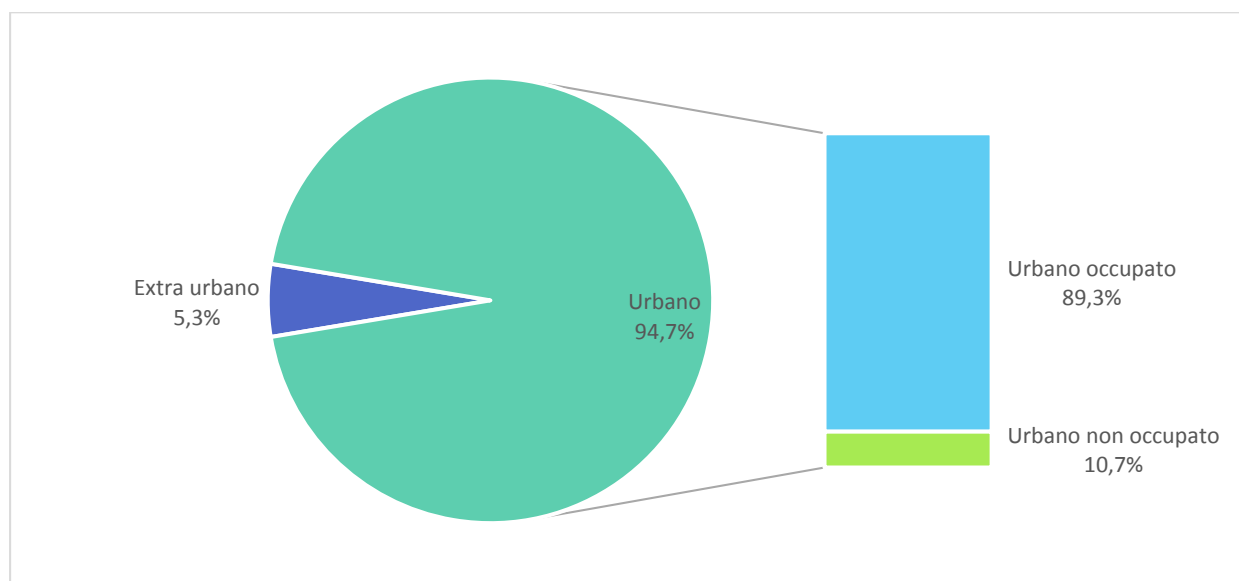
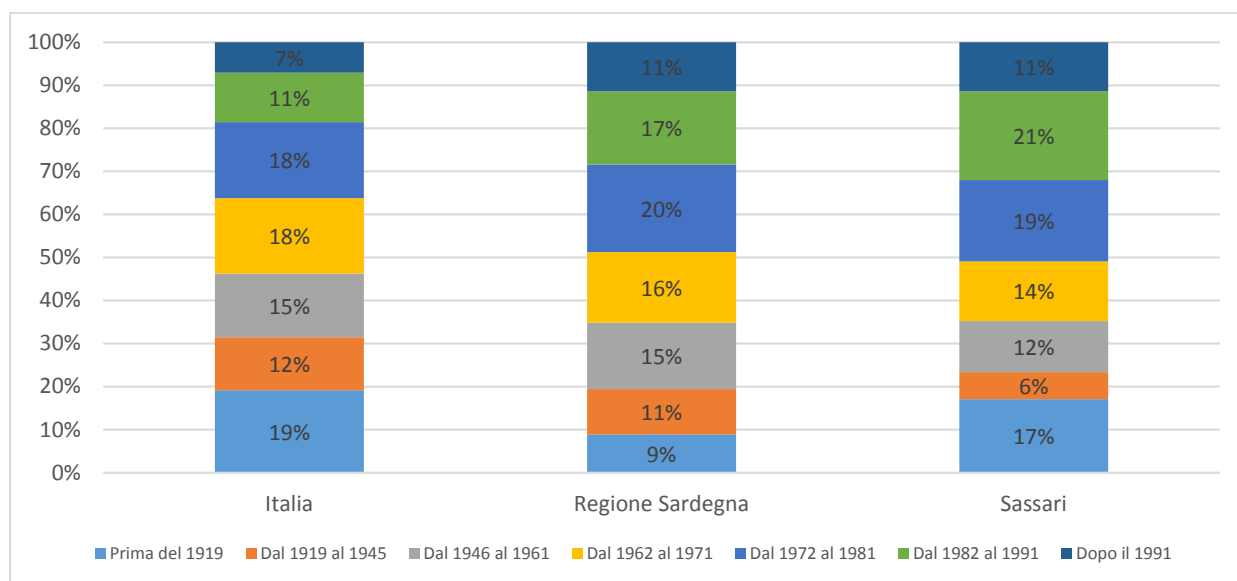


Figura 18-Distribuzione del patrimonio edilizio per area urbana ed extra urbana del Comune di Sassari (dati PUC Sassari)

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**



*Figura 19-Abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione (dati Istat, 2001)*

Una delle indicazioni principali sulle proprietà energetiche degli edifici, a grandi linee, può essere tratta dall'epoca di costruzione degli edifici. In particolare nella Figura 19 possiamo apprezzare la suddivisione per periodo di edificazione del Comune di Sassari, in confronto a quello regionale e nazionale. È evidente una netta correlazione sul patrimonio edilizio storico (prima del 1919) sassarese e nazionale ad evidenziare il ruolo storico del capoluogo turritano, in confronto a quello del resto della Regione. Viceversa dal secondo dopoguerra ad oggi la composizione dell'edificato urbano ha seguito principalmente il trend regionale, con due grossi periodi di fervore edilizio nel ventennio tra il 1970 e il 1990.



## **2.6 RETE DISTRIBUZIONE DEL GAS**

La rete di distribuzione del gas (aria propanata) rappresenta per la città di Sassari un'importante fonte di energia, alternativa all'elettrica. Il rapporto Ambientale allegato al PUC afferma che *“Le emissioni derivanti dalla combustione dell'aria propanata sono sensibilmente inferiori a quelle dovute alla combustione dell'olio combustibile denso o del carbone, come si può evincere dal grafico riportato di seguito, in cui per l'energia elettrica si è considerata la Centrale termoelettrica virtuale nazionale.”*

Il servizio di distribuzione del gas, in concessione alla Medea S.p.A. (Mediterranea Energia Ambiente), è stato attivato nel 2002 a conclusione del 1° lotto funzionale cittadino. Da allora, la rete ha raggiunto una lunghezza complessiva oltre 200 km, arrivando a servire l'intero Centro Storico e alcuni quartieri più periferici come Li Punti, Sant'Orsola e l'anello di Monte Bianchinu.

### Il gas nelle utenze residenziali

Nonostante l'ampliamento della rete e le campagne di sensibilizzazione e promozione messe in atto dalla società concessionaria, la conversione alla nuova fonte presenta ancora ampi margini di diffusione. Secondo i dati forniti da Medea, infatti, il numero di utenze aggiornato al settembre 2011 ha superato la soglia dei 10.000, con un incremento pari a circa 1.200 utenze all'anno, contro la soglia delle 19.000 utenze totali potenzialmente raggiungibili. Il maggior numero di utenze si registra nei quartieri di Carbonazzi e Luna e Sole.

Nel complesso, secondo i dati relativi all'esercizio 2009 forniti da Medea, risultano allacciate alla rete appena il 15% delle utenze residenziali totali; la modesta entità della risposta dei cittadini è imputabile alla recente infrastrutturazione e all'elevato costo del combustibile. Ad oggi il consumo di gas è di circa 500 mc/ab/anno, anche se si deve tenere conto che a tale volume contribuiscono i consumi legati alla produzione di acqua calda sanitaria, al comune gas da cucina, e – per un numero minore di utenze – agli utilizzi termici per il riscaldamento degli edifici. I dati relativi agli allacci alla rete locale del gas e ai volumi di aria propanata dispacciati dal gestore unico della rete cittadina di Sassari mostrano che circa 6.200 utenze residenziali (l'11% del totale) hanno scelto questa alternativa per la produzione di ACS, con un risparmio di circa 8.700 MWh annui di energia elettrica negli usi finali.

### Il gas nelle utenze pubbliche

Secondo i dati forniti dall'amministrazione sassarese, nel 2012 per le utenze comunali (uffici, scuole, impianti sportivi) alimentate ad aria propanata sono stati utilizzati 892.442 m<sup>3</sup> di gas.



## **2.7 SISTEMA DELLA MOBILITÀ**

Il territorio comunale della Città di Sassari si caratterizza per una bassa densità abitativa (230 ab/kmq nel 2013) dovuta alla sua vasta superficie pari a 546,08 kmq sulla quale risiedono circa 125.000 abitanti. Tale peculiarità si riflette nell'intero sistema urbanistico e in quello della mobilità locale in quanto, in seguito all'edificazione urbanisticamente disomogenea avvenuta negli ultimi anni, la popolazione si è distribuita sul territorio come segue: poco più del 70% nella città compatta, quasi il 20% nell'edificato diffuso e quasi il 10% nell'agro.

Il sistema della viabilità locale, come rappresentato nella Figura 20, si presenta caratterizzato da una forte radialità, con un impianto monocentrico dotato di assi viari fondamentali che dalla città si diramano verso tutte le direzioni. La Città di Sassari è, inoltre, sede del collegamento ferroviario della linea Cagliari – Porto Torres e della rete Ferroviaria che collega il capoluogo provinciale con Alghero, Sorso e Nulvi.

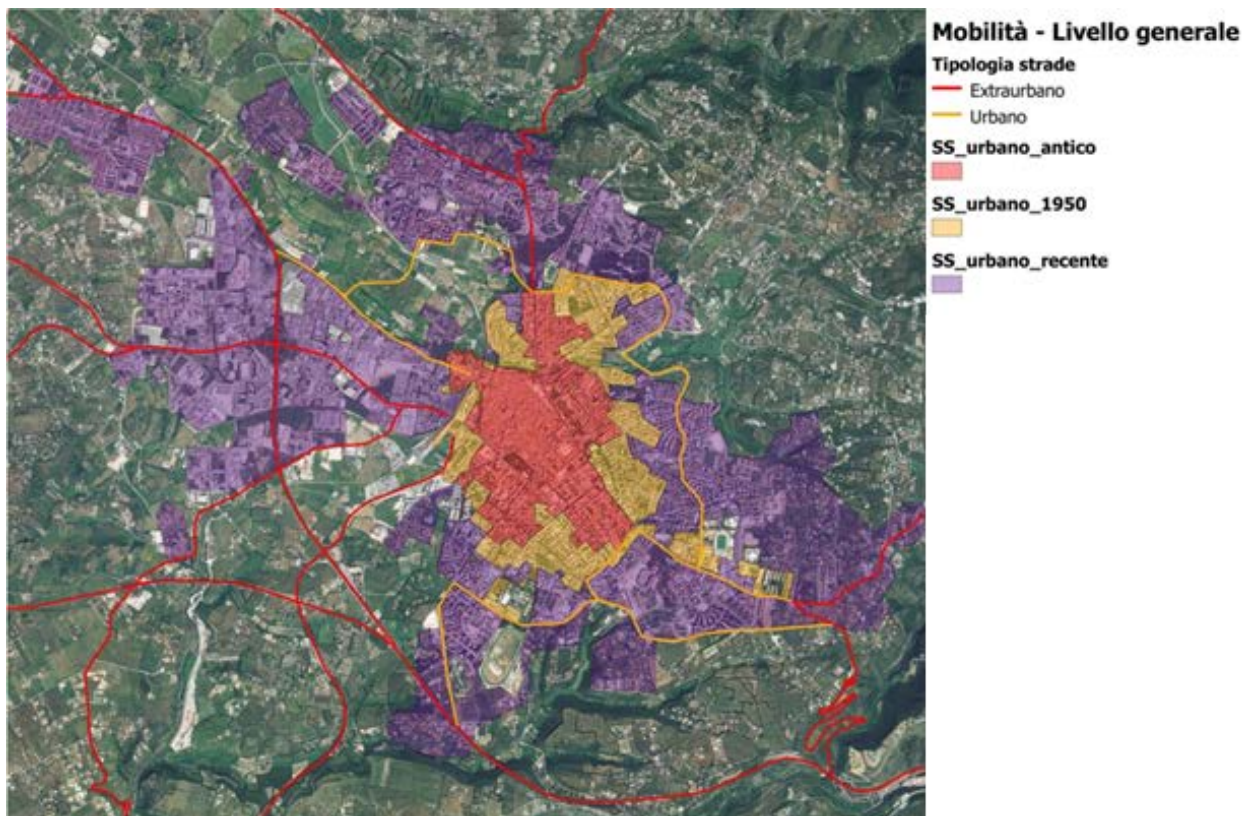


Figura 20-Schema generale della mobilità (dati PUC Sassari)

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**

Il parco veicolare

Dal 2002 al 2012 nel Comune di Sassari si è assistito ad un limitato incremento del numero totale dei veicoli motorizzati (Figura 21) pari al 6.9%, contro il 18.5% del livello regionale.

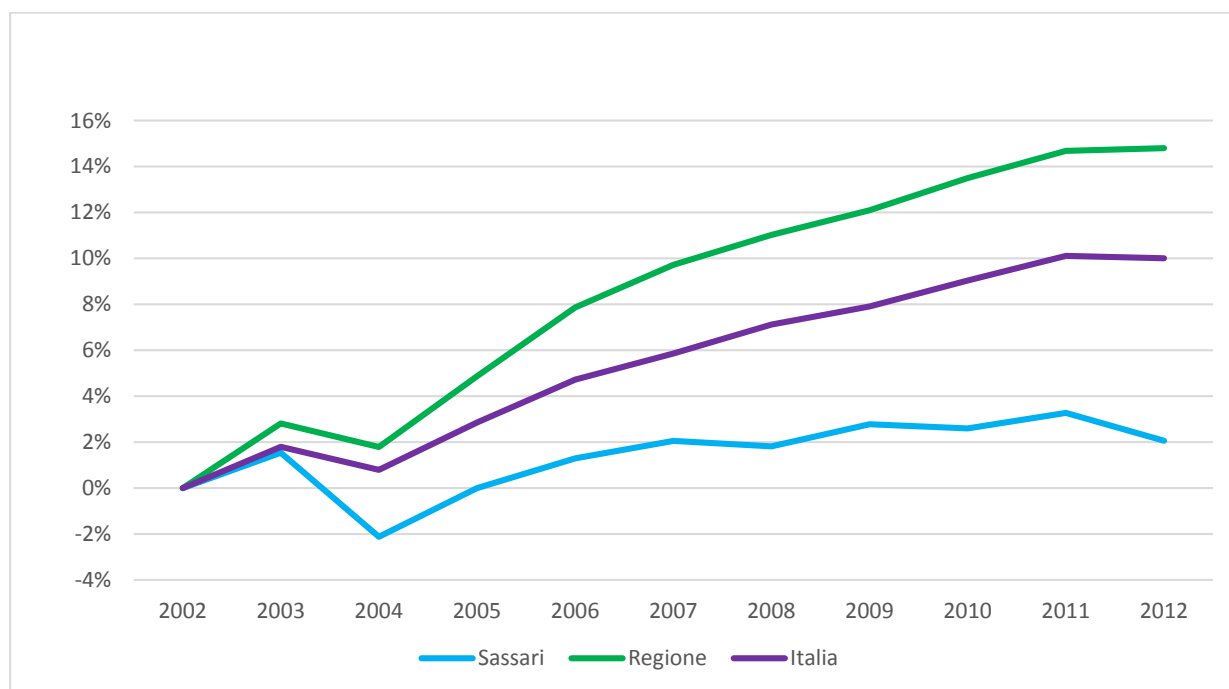


Figura 21-Variazione percentuale del parco veicolare negli anni 2002-2012 (fonte ACI)

Nello stesso arco temporale le sole autovetture hanno registrato un incremento ancora meno marcato, appena il 2.1% quando in Sardegna le automobili sono cresciute di quasi 13 punti percentuale in più (il dato regionale è +14,8%).

A diffondersi in maniera costante dal 2002 al 2012 è, invece, il parco motociclistico sassarese con un'impennata del 59.6% (+ 5.026 unità), in linea con il contesto regionale che registra un +62.7%.

L'incidenza dei motocicli sul totale dei veicoli motorizzati nel 2012 è stata di circa il 13%, valore superiore alla media regionale (circa 9%).

La virtuosa bassa crescita del parco veicolare della Città di Sassari si associa, in realtà, ad un'elevata diffusione dell'automobile in rapporto al numero di residenti. Nella Città capoluogo infatti, come evidenziato nel grafico della Figura 22, nel 2012 sono presenti 646 autovetture ogni 1000 abitanti, valore superiore sia al dato regionale che a quello nazionale (rispettivamente 612 e 621).

Nella tabella della Figura 23 si riportano i dati dell'intero parco motorizzato del Comune di Sassari negli anni 2002-2012. Si sottolinea che all'interno di tale consistenza sono compresi anche i veicoli di proprietà dell'Amministrazione Comunale. L'analisi del parco veicolare non può, tuttavia, prescindere da considerazioni riguardanti il tipo di alimentazione dei veicoli circolanti. I dati rappresentati nella Figura 24, risalenti al 2009, evidenziano la percentuale di automobili circolanti per classe di alimentazione.



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**

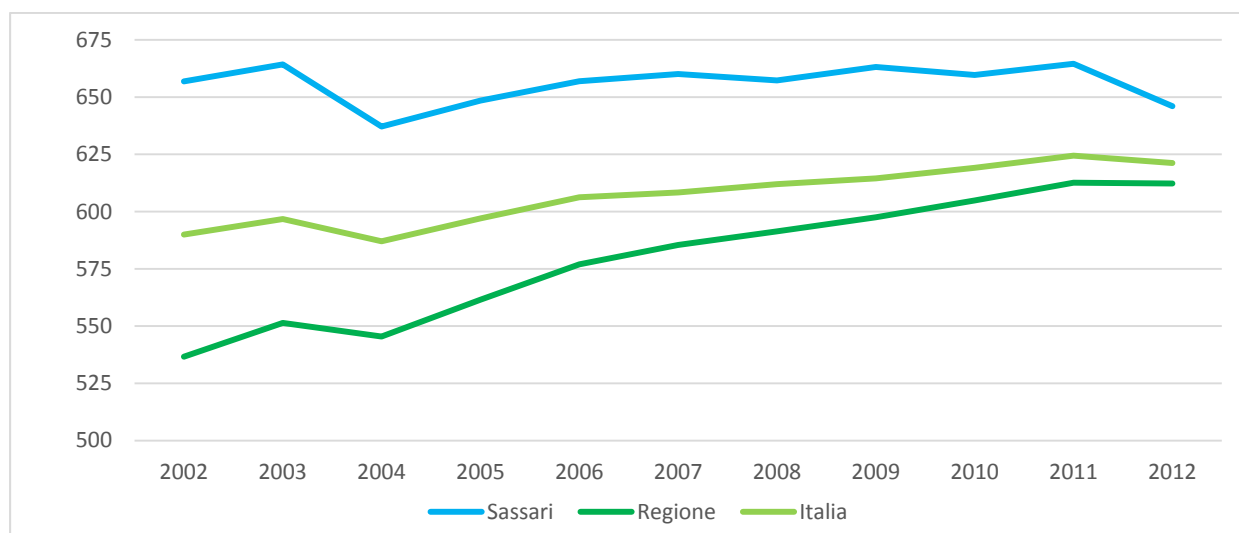


Figura 22-Auto per mille abitanti negli anni 2002-2012 (fonte: ACI ed Istat)

| Anno | Auto   | Motocicli | Autobus | Trasporti<br>Merci | Veicoli<br>Speciali | Trattori e<br>Altri | Totale  | Auto per<br>mille<br>abitanti |
|------|--------|-----------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|---------|-------------------------------|
| 2002 | 79.549 | 8.486     | 177     | 7.823              | 3.069               | 432                 | 99.536  | 657                           |
| 2003 | 80.770 | 9.173     | 180     | 8.208              | 3.177               | 468                 | 101.976 | 664                           |
| 2004 | 77.859 | 9.667     | 186     | 7.881              | 2.916               | 474                 | 98.983  | 637                           |
| 2005 | 79.547 | 10.515    | 187     | 8.199              | 2.950               | 474                 | 101.872 | 648                           |
| 2006 | 80.579 | 11.323    | 169     | 8.590              | 3.014               | 497                 | 104.172 | 657                           |
| 2007 | 81.180 | 11.965    | 169     | 8.842              | 3.052               | 511                 | 105.719 | 660                           |
| 2008 | 80.991 | 12.596    | 172     | 9.002              | 3.143               | 528                 | 106.432 | 657                           |
| 2009 | 81.761 | 12.975    | 171     | 8.901              | 1.720               | 545                 | 106.073 | 663                           |
| 2010 | 81.616 | 13.238    | 397     | 8.857              | 1.788               | 557                 | 106.453 | 660                           |
| 2011 | 82.151 | 13.474    | 195     | 8.956              | 1.837               | 524                 | 107.137 | 665                           |
| 2012 | 81.186 | 13.542    | 197     | 8.994              | 1.911               | 534                 | 106.364 | 646                           |

Figura 23-Parco veicolare della Città di Sassari negli anni 2002-2012

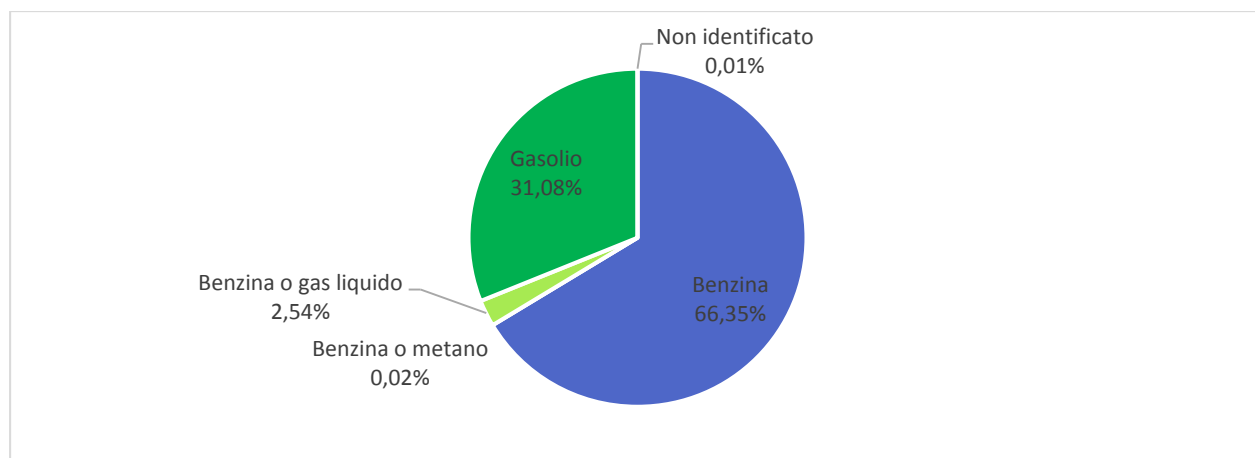


Figura 24-Ripartizione del parco automobilistico della Città di Sassari per tipo di alimentazione nell'anno 2009 (dati ACI Sassari)



### I flussi di traffico

Secondo i dati del Censimento Istat 2001, l'ultimo attualmente disponibile, il Comune di Sassari genera ogni giorno 58.726 spostamenti sistematici<sup>2</sup>, di cui 54.376 con origine e destinazione interna al Comune e 4376 verso altri comuni, a significare che solo il 7% dei residenti di Sassari che si spostano giornalmente hanno bisogno di recarsi fuori dal territorio comunale per svolgere la propria attività di lavoro o studio.

Alcune osservazioni più di dettaglio sul sistema dei flussi comunali possono essere desunte dal Progetto di ricerca "MOSES – mobilità sostenibile a Sassari"<sup>3</sup>. In tale sede si vuole portare in evidenza quanto scaturito dal progetto "MOSES" sul fronte del grado di condivisione del mezzo privato nell'ora di punta, 7-9 e 12-14, nelle sezioni individuate come rappresentative nell'anno 2010. Ebbene, quasi l'80% delle autovetture viaggia con il solo conducente a bordo, quelle con un passeggero oltre l'autista sono meno del 20%, mentre quelle con carico superiore non raggiungono neppure il 3%.

### Il trasporto pubblico locale (TPL)

Il trasporto pubblico locale nella città di Sassari è gestito dalla società Azienda Trasporti Pubblici per quanto riguarda il trasporto urbano su gomma e dalla Arst S.p.A. per quel che concerne quello su rotaia. L'Azienda Trasporti Pubblici (ATP) è un consorzio fra il Comune di Sassari, la Provincia di Sassari ed il Comune di Porto Torres. L'Arst S.p.A, invece, gestisce il trasporto urbano su rotaia a Sassari denominato Metrotramvia Sirio.

Attualmente il Consorzio ATP annovera un parco mezzi costituito da 105 unità. L'età media dei mezzi, grazie al rinnovamento, è passata dai 15,7 anni (dell'anno 2009) ad 1,6 anni (del 2010), rendendo il parco autobus ATP fra i più giovani d'Europa. Attualmente l'ATP gestisce 22 linee a Sassari, di cui 11 urbane e 11 suburbane (queste ultime in aree a bassa densità abitativa). Sono inoltre in esercizio una linea riservata a persone con difficoltà motoria (Amico bus) e una linea stagionale limitata al periodo estivo (Marina di Sorso).

Sono presenti nella realtà sassarese, all'anno 2009, ulteriori 41 mezzi scuolabus gestiti dalla ATP, adibiti al trasporto degli studenti della scuola dell'obbligo. Tali mezzi percorrono annualmente 732.000 km.

Dall'analisi dei dati raccolti all'interno del progetto MOSES si è potuto calcolare l'indicatore generale relativo all'offerta del trasporto pubblico su gomma. Tenendo conto della stima dei chilometri percorsi nell'anno 2010 dalle vetture urbane del Tpl, per ogni abitante di Sassari è emerso un valore di 28 km/abitante. Analizzando invece l'indicatore "Km percorsi dagli Autobus/100 kmq di superficie" è stato

---

<sup>2</sup> Si definiscono sistematici quegli spostamenti da/verso il lavoro o la scuola che si compiono abitualmente.

<sup>3</sup> MOSES (Mobilità Sostenibile a Sassari) è un progetto di ricerca curato da Simone Muscas e Paola Scano, vincitori della borsa per Giovani Ricercatori finanziata dalla Regione Autonoma della Sardegna nell'ambito della Legge Regionale n. 7/2007. Iniziato nel maggio del 2010, lo studio affronta tutte le tematiche connesse con la mobilità sostenibile con particolare attenzione alla realtà locale. L'obiettivo è quello di analizzare tutte le criticità e le potenzialità al fine di studiare, individuare soluzioni ad hoc e coerenti con il territorio cittadino).



possibile eseguire un raffronto con altre realtà. Per ciò che concerne il trasporto pubblico su gomma per la città Sassari emerge un valore che si attesta intorno 62,2 km/100 mq di superficie, dato nettamente inferiore alla media nazionale (115 km/100 mq di superficie).

La Metrotranvia consente il collegamento nei giorni feriali tra Santa Maria di Pisa, Piazza della Stazione e l'Emiciclo Garibaldi. Il servizio, attivato nell'anno 2006, consta attualmente di un'unica linea di tram lunga 2,5 km che rappresenta il primo lotto di un sistema più complesso che in prossimo futuro dovrebbe avvalersi di una linea 2 e una linea 3. L'opera permette di soddisfare un'ampia richiesta di mobilità in città attraverso un'offerta di trasporto con una capacità di 1.000 passeggeri all'ora per direzione di marcia e con una frequenza di 15 minuti per corsa, ad una velocità media di 18 km/h. Allo stato attuale, 2010, il servizio su rotaia (con un valore di appena 1,1 km/ab.) è probabilmente sottodimensionato rispetto alle reali esigenze della città.

Complessivamente l'intera domanda di trasporto pubblico per la città di Sassari nel 2010 si è attestato ad un valore di circa 74 viaggi sui mezzi pubblici per abitante per anno (68,9 per quel che riguarda il trasporto su gomma e 4,8 per quello su rotaia).

Dall'ultima classifica nazionale sui primi 50 capoluoghi italiani con almeno 100.000 abitanti, elaborata nel 2013 da Euromobility per l'anno 2012, si evidenzia una criticità nel Capoluogo relativamente al sistema della mobilità. Infatti, secondo i dati emersi, la Città non si sposta dalla 44° posizione dell'anno precedente e la sua offerta nel settore del trasporto pubblico locale è appena 24° in Italia, più o meno in linea con la domanda al 27°. Secondo l'indagine, Sassari sarebbe fra le ultime 8 città per quanto attiene alla superficie di aree pedonali<sup>4</sup> per abitante, i km di corsie ciclabili per residente e arriverebbe fino al penultimo posto per il numero di parcheggi a pagamento.

All'interno di Ecosistema Urbano, XX Rapporto sulla qualità dell'ambientale dei comuni capoluogo di provincia elaborato da Legambiente, il Comune di Sassari risulta essere in linea con i comuni della sua categoria per quanto concerne l'offerta del trasporto pubblico, mentre registra una migliore performance rispetto alla media della classe di riferimento per l'indice di mobilità alternativa (presenza di autobus a chiamata, controlli varchi ztl, *mobility manager* ecc.).

---

<sup>4</sup> A sostegno delle politiche di riduzione dell'inquinamento e di miglioramento della qualità urbana, è stata istituita nel marzo 2012 nel centro di Sassari la **ZTL**. L'Area Blu è suddivisa in Zona a traffico limitato e Zona pedonale. Nella ZTL l'accesso e la circolazione delle auto è limitato ad alcune categorie di utenti e veicoli, che devono rispettare il limite di 30 chilometri all'ora. La Zona pedonale è completamente interdetta alla auto.



## 3 QUADRO ENERGETICO COMUNALE

---

### 3.1 INTRODUZIONE E METODOLOGIA ADOTTATA

#### Introduzione

In questo capitolo viene ricostruito il Bilancio Energetico del Comune (BEC) di Sassari per il periodo che va dall'anno 2009 al 2011. Il BEC fornisce un quadro di sintesi, riferito ad un determinato periodo di tempo, del sistema energetico del comune, individuando e quantificando la tipologia di energia prodotta, trasportata, trasformata e consumata all'interno dei confini amministrativi della città.

Il bilancio energetico comunale permette di seguire l'evoluzione della domanda e dell'offerta attraverso il confronto tra bilanci relativi a diversi anni, evidenziando le correlazioni con il sistema socio-economico.

La metodologia è articolata nelle seguenti fasi:

- Reperimento dei dati sull'offerta di energia che riguardano produzione, importazione-esportazione di vettori energetici e trasformazione di fonti di energia (comprese fonti rinnovabili);
- Reperimento dei dati sulla domanda di energia che riguardano i consumi di fonti a rete (energia elettrica e gas), i consumi di fonti non a rete (prodotti petroliferi e combustibili solidi);
- Redazione del bilancio energetico comunale.

#### Struttura del Bilancio Energetico Comunale

Il Bilancio Energetico è costituito da una matrice con tre sezioni.

- Nella prima sono riportate le quantità relative alla produzione, importazione, esportazione delle fonti energetiche primarie e secondarie.
- Nella seconda sezione si rappresenta il processo di trasformazione delle fonti energetiche primarie.
- La terza sezione è costituita dal sistema dei consumi finali, ovvero la destinazione di ciascuna fonte nei diversi settori.

#### Il reperimento dei dati

L'analisi del sistema energetico comunale è passata attraverso la complessa fase del reperimento dati presso vari enti e istituzioni, con il prezioso supporto del personale amministrativo incaricato. Le informazioni raccolte sono state archiviate in un database al fine di procedere alle ripartizioni per fonte di energia (primaria o secondaria). Nella fase di raccolta dati, la serie storica completa ed utilizzabile si ferma al 2011, pertanto sono stati impiegati i dati relativi al triennio 2009-2011.

I valori relativi ai **consumi di carburanti** nel Comune di Sassari hanno come fonte il Ministero dello Sviluppo Economico che, ogni anno, rende disponibili su base provinciale i dati delle vendite di benzine, gasoli, GPL. Attualmente l'ultima rilevazione messa a disposizione per l'intero anno di riferimento è quella risalente al 2011 e per il suddetto motivo i dati relativi ai carburanti all'interno della matrice



## **Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

### **Comune di Sassari**

BEC faranno riferimento a tale anno. Il passaggio dal dato provinciale a quello comunale si è ottenuto attraverso la seguente elaborazione:

- Carburanti per autotrazione comunale = Carburante per autotrazione provinciale \* (Parco veicolare comunale/Parco veicolare provinciale);

I valori dei consumi relativi all'**energia elettrica** derivano dai dati rilasciati all'amministrazione comunale da parte di ENEL Distribuzione.

I dati relativi ai consumi primari di **carbone, olio combustibile e biomassa** sono stati rilevati dalla dichiarazione ambientale della centrale termoelettrica di Fiume Santo della società E-ON Produzione S.p.A.

I consumi di **aria propanata** sono stati resi disponibili dalla società Medea S.p.A., che distribuisce il gas nella rete cittadina.

Nel BEC non si è tenuto conto della legna da ardere, del solare termico e di altri combustibili minori in quanto marginali all'interno del BEC e di difficile verificabilità.

#### Fattori di conversione

Per la predisposizione del BEC è stato necessario trasformare i valori dei dati energetici in unità di misura confrontabili. Si è scelta la Tonnellata Equivalente di Petrolio (TEP) che è l'unità di misura più comunemente usata e il cui valore è fissato convenzionalmente essendo definito come la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo (42 GJ). I fattori di conversione adoperati sono stati estratti in gran parte dalla Circolare del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 2 marzo 1992, n. 219, mentre solo per l'energia elettrica si è presa a riferimento la Delibera EEN 3/08 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas che ha aggiornato il fattore di conversione in funzione della mutata efficienza del parco di produzione elettrica nazionale.

| Fonti energetiche        | Fattori di conversione in TEP |        |
|--------------------------|-------------------------------|--------|
| Gasolio                  | 1 t =                         | 1,0800 |
| GPL                      | 1 t =                         | 1,1000 |
| Olio combustibile        | 1 t =                         | 0,9800 |
| Benzina                  | 1 t =                         | 1,2000 |
| Carbone                  | 1 t =                         | 0,7400 |
| Aria propanata           | 1 mc =                        | 0,0012 |
| Elettricità              | 1 MWh =                       | 0,1870 |
| Palm Kernel Shells (PKS) | 1 t =                         | 0,4550 |

Figura 25-Fattori di conversione in TEP di alcuni fonti energetiche



## 3.2 PRODUZIONE DI ENERGIA

In questo paragrafo sono presentati i dati riguardanti la trasformazione dell'energia primaria in energia elettrica e/o calore da parte degli impianti presenti nel territorio comunale e in esercizio al 2011, compresi gli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

### 3.2.1 Termoelettrico

La principale realtà di produzione energetica all'interno del territorio comunale è rappresentata dalla Centrale Termoelettrica di Fiume Santo. L'impianto sorge su un'area di circa 152 ettari, situata nei pressi della foce del Fiume Santo, a ovest di Porto Torres, ed è collocata all'interno del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari.

L'impianto termoelettrico, di proprietà della E.ON Produzione S.p.A., è di tipo convenzionale, alimentato a carbone e olio combustibile denso, e ha una potenza installata complessiva di 960 MW, che lo rendono la centrale di produzione elettrica più grande dell'Isola. Si compone principalmente dei gruppi 1 e 2 da 160 MW ciascuno, alimentati a olio combustibile, entrati in funzione nel 1983 e nel 1984 (attualmente in via di dismissione) e dei gruppi 3 e 4 entrambi da 320 MW alimentati a carbone e in parte residuale a biomassa, entrati in esercizio nel 1992 e nel 1993. Oltre alle sezioni principali l'impianto è dotato di 2 gruppi di emergenza alimentati a gasolio da 40 MW ciascuno.

Come vediamo nella Figura 26, nell'anno 2011 la produzione totale lorda dell'impianto è stata di 4.590 GWh che, al netto dell'autoconsumo (535 GWh), ha permesso di immettere in rete 4.056 GWh.

Questo dato esplicita meglio la sua rilevanza se viene confrontato con i valori regionali e provinciali, infatti la centrale di Fiume Santo nel 2011 ha prodotto ben il 36% dell'intera produzione isolana e più del triplo del fabbisogno della Provincia di Sassari.

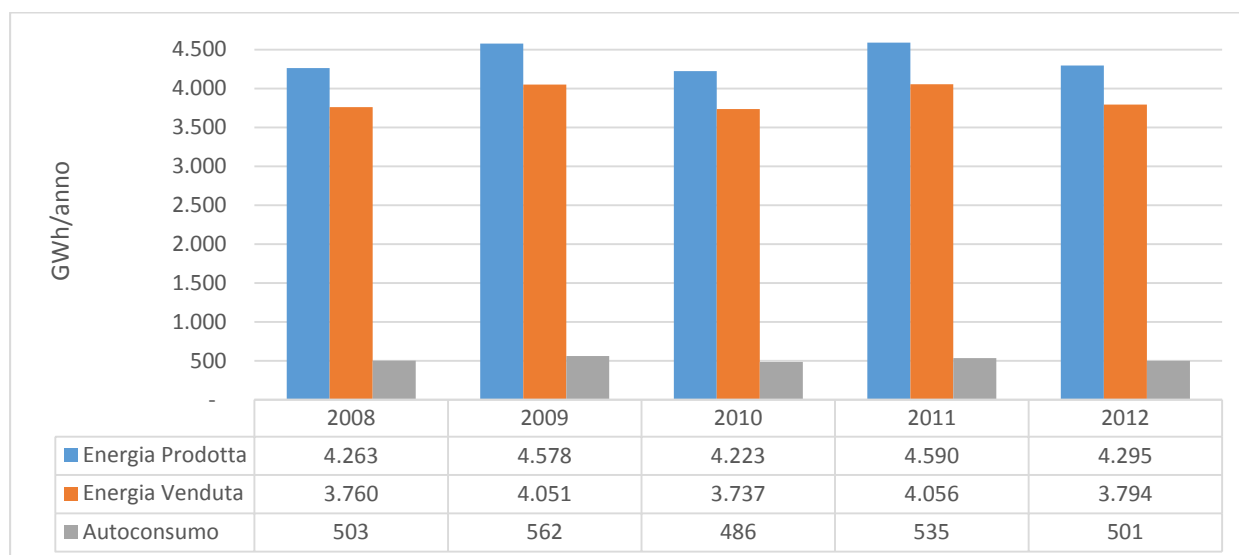


Figura 26-Produzione impianto termoelettrico Fiume Santo 2008-2012 (Dichiarazione Ambientale Centrale di Fiume Santo, 2012)



### 3.2.2 Solare fotovoltaico

Il Gestore dei Servizi Elettrici (GSE S.p.A.) attraverso il portale Atlasole consente di verificare il numero e la potenza degli impianti fotovoltaici installati nel Comune di Sassari.

I risultati di questo censimento possono essere apprezzati nella Figura 27 che evidenzia 1.399 impianti connessi alla rete, con una potenza totale installata al luglio 2013 di ben 22,6 MWp.

| Tipologia impianto | Potenza installata | Numerosità   |
|--------------------|--------------------|--------------|
| ≤ 3 kW             | 970                | 354          |
| 3 - 20 kW          | 6.800              | 981          |
| 20 - 200 kW        | 4.029              | 52           |
| 200 - 1.000 kW     | 5.150              | 10           |
| > 1.000            | 5.617              | 2            |
| <b>TOTALE</b>      | <b>22.566</b>      | <b>1.399</b> |

Figura 27-Potenza installata e numerosità degli impianti FV nel Comune di Sassari (dati GSE/Atlasole 17-07-2013)

Come ci mostra la Figura 28, dal punto di vista della potenza installata sono gli impianti di grosse dimensioni (>200 kWp), con il 48% del totale, che permettono di raggiungere un quantitativo di MWp rilevante, mentre se si indaga la numerosità totale degli impianti si porta in risalto che sono gli impianti compresi tra i 3 kWp e 20 kWp a rappresentare il 70% del totale.

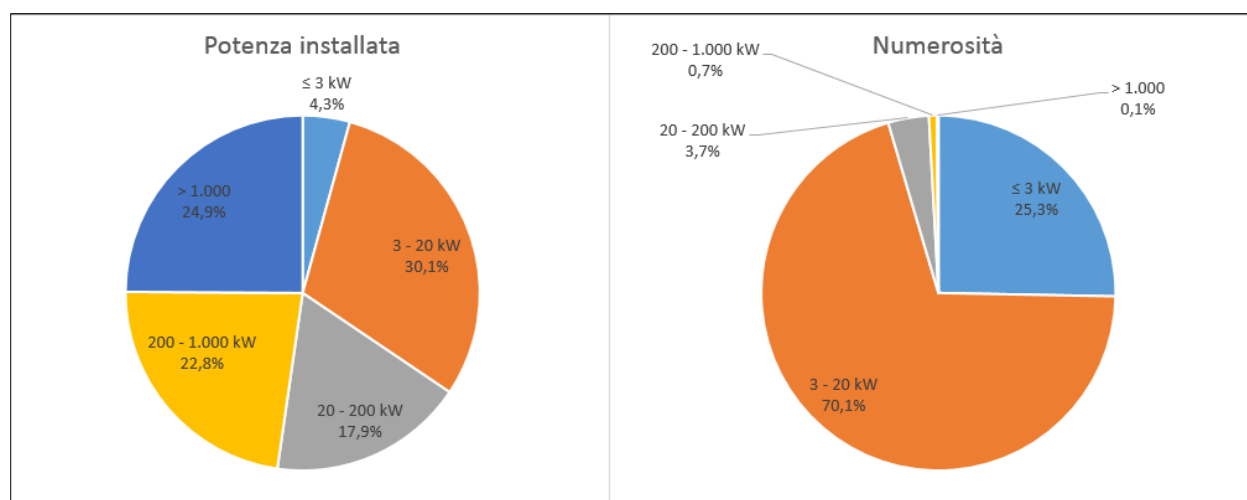


Figura 28-Ripartizione percentuale degli impianti FV nel Comune di Sassari (dati GSE/Atlasole 2013)

Ai fini di questa parte dell'analisi sulla situazione energetica al 2011, è necessario fare delle stime di producibilità sui soli impianti connessi alla rete precedentemente al 31/12/2011.

In particolare si nota che fino all'anno di indagine erano in produzione sul territorio comunale sassarese 10.345 kWp che, considerando le stime di producibilità effettuate tramite il database *Climate SAF PVGIS* (1.440 kWh/kWp di media), fanno sì che possa essere considerata attendibile una produzione annua netta di circa 14,9 GWh nel 2011.



### 3.2.3 Eolico

Il territorio comunale di Sassari, per via della sue caratteristiche anemologiche, ha rappresentato già dai primi anni '90 uno dei banchi di prova a livello nazionale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Infatti tra il 1993 ed il 1995 il Consorzio di Bonifica della Nurra ha commissionato al raggruppamento temporaneo di imprese, composto dalle società Alenia, WEST (Wind Energy Systems Taranto SpA) e Riva Calzoni SpA, l'installazione e messa in esercizio di circa 4,5 MW, che all'epoca risultava il più grande impianto eolico d'Italia. Tali installazioni, ripartite nei siti di Monte Uccari, Brunestica, Campanedda e Ottava, con aerogeneratori bipala Medit 320 da 320 kW e monopala M30A da 250 kW, sono entrate in produzione nel 1995 e sono costate 13 miliardi di vecchie Lire. Tali impianti attualmente non risultano più in produzione e, considerata le caratteristiche di ventosità della zona, sarebbe auspicabile un repowering con aerogeneratori tecnologicamente più avanzati, o in alternativa un piano di dismissione.

Nella Figura 29 è rappresentata una sintesi degli impianti eolici attualmente installati nel Comune di Sassari. Tali dati evidenziano una potenza installata in rete di 26,41 MW, ma gli impianti eolici in esercizio e produttivi sono effettivamente 2 con una potenza di 21,85 MW.

La wind farm più grande, di proprietà della società Enel Green Power, è denominata "Alta Nurra" e ha una potenza installata di 12,25 MW. Tale impianto, entrato in esercizio nel 2002, si compone di 7 aerogeneratori Vestas V66 da 1,75 MW ciascuno. Nel 2013 si è aggiunto l'impianto chiamato "Venti di Nurra" di proprietà della società Elettrostudio Energia SpA (partecipata dalla Crédit Agricole Private Equity) che possiede interamente la società titolare dell'autorizzazione dell'impianto (Cleanpower S.c.a.r.l.), con potenza 9,6 MW ripartita nelle 3 turbine 3.2M114 da 3,2 MW ciascuna. Queste ultime, prodotte dalla REPower, sono le più grandi attualmente installate in Sardegna.

| Nome Impianto  | Operatore                                            | Connessione alla rete | n. WTG | Tipo WTG          | Potenza WTG (MW) | Altezza hub (m) | Diametro rotore (m) | Potenza installata (MW) |
|----------------|------------------------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| Venti di Nurra | Elettrostudio Energia S.p.A. (Cleanpower S.c.a.r.l.) | 2013                  | 3      | Repower 3.2M114   | 3,200            | 93              | 114                 | 9,60                    |
| Alta Nurra     | Enel Green Power                                     | 2002                  | 7      | Vestas V66        | 1,750            | 67              | 66                  | 12,25                   |
| Monte Uccari   | Consorzio di Bonifica Nurra                          | 1995                  | 5      | West MEDIT 320    | 0,320            | 26              | 33                  | 1,60                    |
| Brunestica     | Consorzio di Bonifica Nurra                          | 1995                  | 3      | West MEDIT 320    | 0,320            | 26              | 33                  | 0,96                    |
| Campanedda     | Consorzio di Bonifica Nurra                          | 1995                  | 4      | Riva Calzoni M30A | 0,250            | 33              | 33                  | 1,00                    |
| Ottava         | Consorzio di Bonifica Nurra                          | 1995                  | 4      | Riva Calzoni M30A | 0,250            | 33              | 33                  | 1,00                    |
| <b>TOTALE</b>  |                                                      |                       |        |                   |                  |                 |                     | <b>26,41</b>            |

Figura 29-Impianti eolici installati nel territorio del Comune di Sassari nel 2013

Negli anni utilizzati per la definizione del presente bilancio (2009-2011) era in produzione il solo impianto "Alta Nurra" pertanto le considerazioni sulla produzione verranno fatte solo su questa unità produttiva. La stima effettuata attraverso i dati di producibilità dichiarati dalla società è di circa 22,05 GWh.



### 3.2.4 Biomassa

Per quanto riguarda la consistenza e l'ubicazione degli impianti a biomasse in esercizio e/o autorizzati nel Comune di Sassari, si tratta di impianti della potenza di circa 1 MW, alimentati con sottoprodotti agricoli. Dalle informazioni raccolte<sup>5</sup>, si evince che vi è un unico impianto realizzato ed in esercizio, un altro autorizzato, e 3 in via di autorizzazione.

Una piccola quantità di biomassa vegetale, in particolare il cosiddetto *"Palm Kernel Shells"* (gusci di semi di palma), viene importata dall'estero, (prevalentemente Malesia) e alimenta, in parte residuale, i gruppi 3 e 4 a carbone della centrale termoelettrica di Fiume Santo.

---

<sup>5</sup> Fonte: SIA Progetto di Centrale a Biomassa di Porto Torres di Enipower, Piano di Approvvigionamento della Biomassa, dati aggiornati a maggio 2013. Non è stato possibile verificare la loro localizzazione



### 3.3 DOMANDA DI ENERGIA

Nel presente paragrafo vengono analizzati i consumi energetici effettuati all'interno del territorio comunale di Sassari. Per apprezzare meglio l'effettiva composizione, l'analisi è stata condotta scomponendo la domanda per i diversi vettori energetici ed approfondendo anche gli aspetti di dettaglio rappresentati dai consumi municipali.

#### 3.3.1 Consumi primari di energia

Come possiamo notare nella Figura 30, i consumi totali di energia del Comune di Sassari nel 2011 sono stati pari a 1.479.245 TEP, in incremento rispetto all'anno precedente del +6%, ma in riduzione del -3% se si considera il triennio 2009-2011.

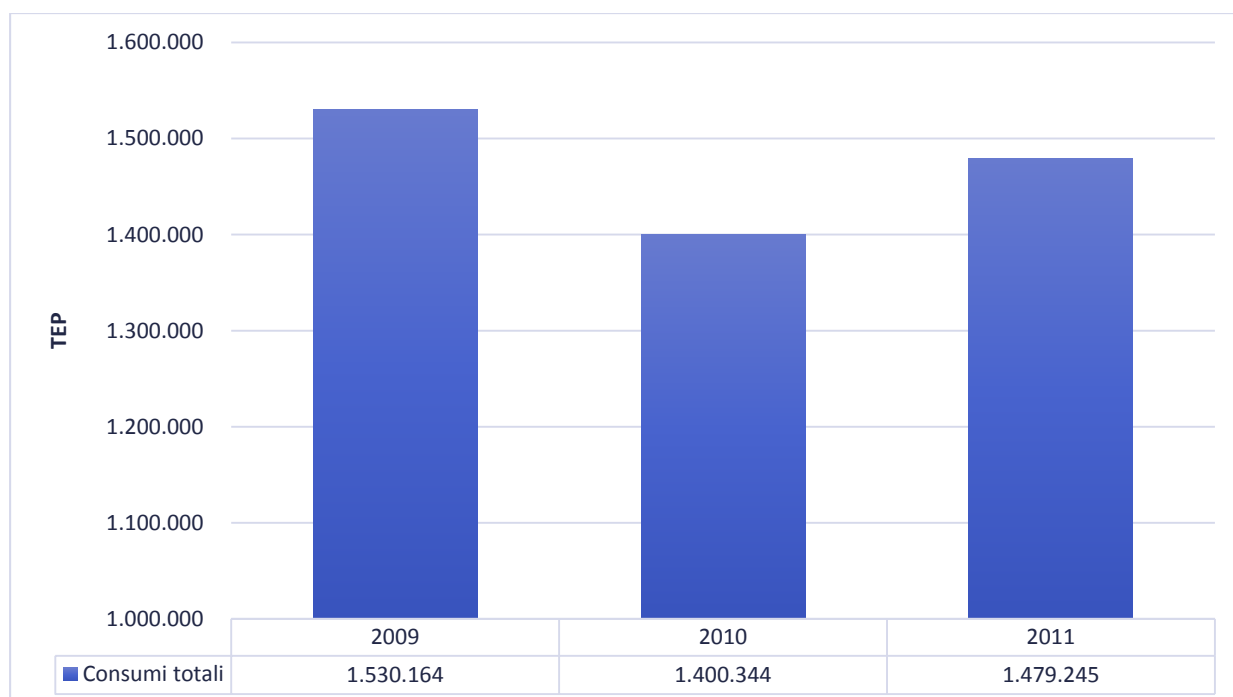


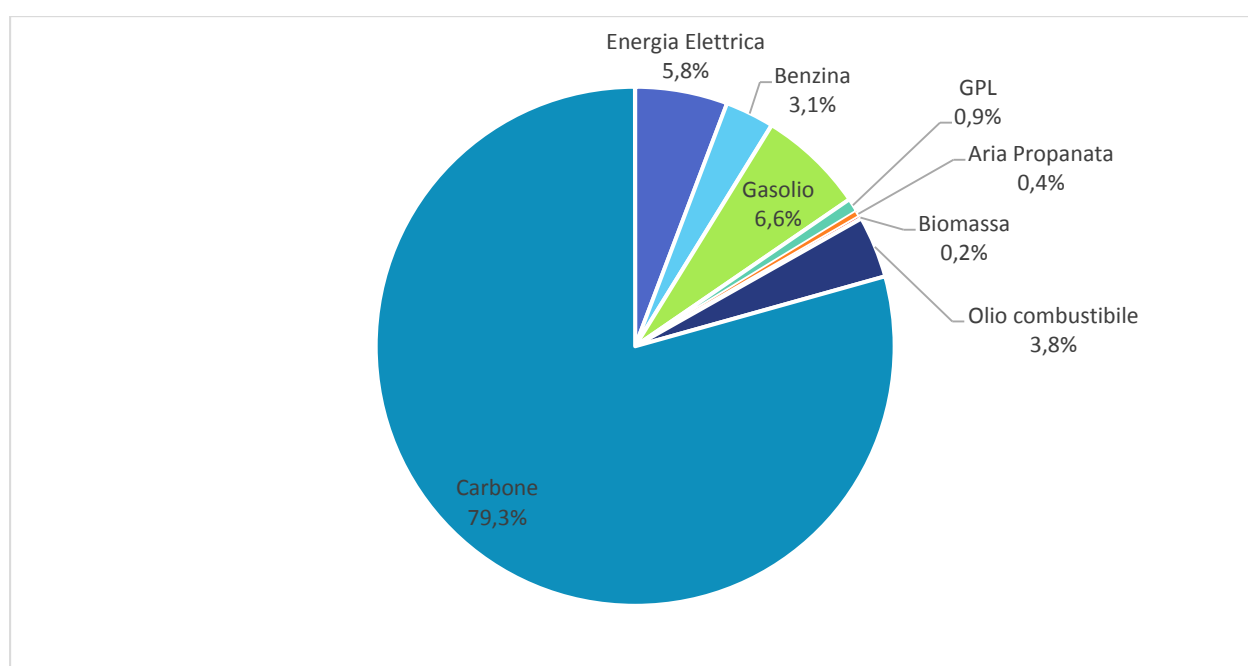
Figura 30-Consumi totali di energia nel Comune di Sassari 2009-2011

I consumi primari di energia computano tutte le forme di energia in ingresso nel sistema produttivo (importate dall'esterno o locali), quindi comprendono anche quella parte che viene utilizzata per essere trasformata in altri prodotti energetici, come per esempio per produrre energia elettrica nelle centrali termoelettriche. Il caso di Sassari presenta valori abnormi di consumi primari proprio per quest'ultimo impiego, infatti essendo presente nel territorio la più grande centrale termoelettrica della Sardegna, i dati risultano essere notevolmente superiori alla media nazionale. Per comprendere meglio questo fatto è utile citare i dati di energia primaria pro-capite che a livello nazionale sono di circa 3 TEP, mentre nel Comune di Sassari risultano essere di 12 TEP per abitante. Ovviamente, come vedremo in seguito, questi valori verranno "normalizzati" di seguito quando si analizzeranno i consumi finali del territorio che invece fotografano meglio la reale intensità energetica della popolazione e delle imprese locali, esclusa la quantità di energia che viene prodotta nel Comune di Sassari per essere esportata nel resto dell'Isola.

### 3.3.2 Consumi primari per fonte di utilizzo

Dalla Figura 31 possiamo apprezzare meglio la composizione dei consumi primari di energia nel Comune di Sassari. In particolare, è evidente la preponderanza del carbone come fonte primaria che descrive quasi l'80% della composizione dei consumi del territorio comunale. La totalità di questa fonte, importata dall'estero, viene impiegata per la parte più consistente dell'alimentazione dei gruppi 3 e 4 della centrale termoelettrica di Fiume Santo, descritta in precedenza, che sostiene l'approvvigionamento elettrico di buona parte del territorio regionale.

Le altre fonti principali sono il gasolio con circa il 6,6%, comprensivo di autotrazione e riscaldamento, a seguire l'energia elettrica con 5,8%, l'olio combustibile con 3,8% e la benzina con 3,1%. Risultano più marginali, il GPL per usi domestici e autotrazione con 0,9%, l'aria propanata con 0,4% e infine la biomassa con 0,2%.



*Figura 31-Composizione della domanda primaria di energia per fonte nel Comune di Sassari, 2011*

Nella Figura 32 è rappresentato l'andamento nel triennio 2009-2011 dei consumi primari di energia per fonte di utilizzo. Anche in questa rappresentazione, colpisce l'importanza dell'impiego del carbone, che negli anni di indagine è andato ad incrementare la propria fetta nel paniere energetico comunale. Tale crescita dell'ordine del 15,5% tra il 2009 ed il 2011 ha avuto origine principalmente dalla riduzione dell'impiego dei gruppi 1 e 2 alimentati ad olio combustibile e per questa fonte ha fatto registrare una diminuzione superiore al 76,3% nel triennio.

Le altre fonti hanno fatto registrare una generale diminuzione, soprattutto tra i combustibili fossili.

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**

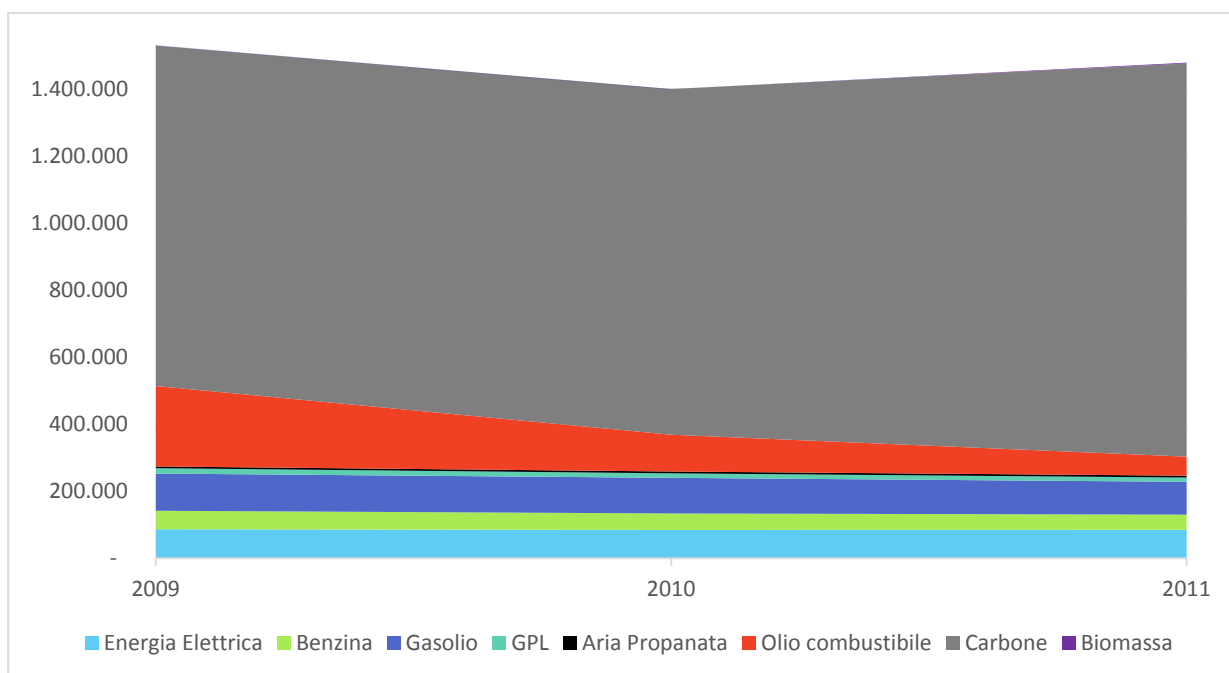


Figura 32-Consumi primari di energia per fonte nel Comune di Sassari 2009-2011

### 3.3.3 Energia Elettrica

Il consumo di energia elettrica nel Comune di Sassari è pari a 455,15 GWh nel 2011, in leggero aumento rispetto al 2010 del 0,7% circa. Il tasso di variazione annuale ha fatto registrare un picco positivo nel 2008 con un incremento del 4,5% ed uno negativo nel 2007 del 3,9%.

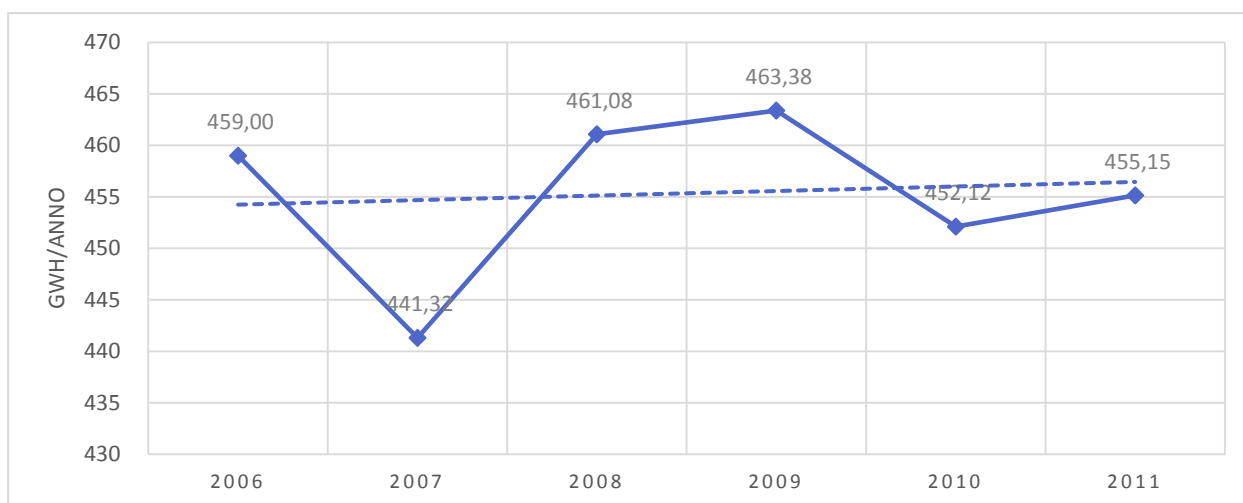


Figura 33-Andamento dei consumi elettrici finali nel Comune di Sassari (Dati ENEL, 2006-2011)

Nella Figura 34 è rappresentato l'andamento dei consumi finali di energia elettrica suddiviso per settore di utilizzo, che ci permette di notare come il ruolo di capoluogo storico del nord Sardegna renda Sassari un centro con una vocazione fortemente orientata ai servizi. Il terziario infatti occupa circa il 45% del totale, seguito dai consumi residenziali con circa il 41%. L'industria occupa solo il 10-11%, mentre sono marginali i consumi in agricoltura con solo il 3% circa.



## Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)

### Comune di Sassari

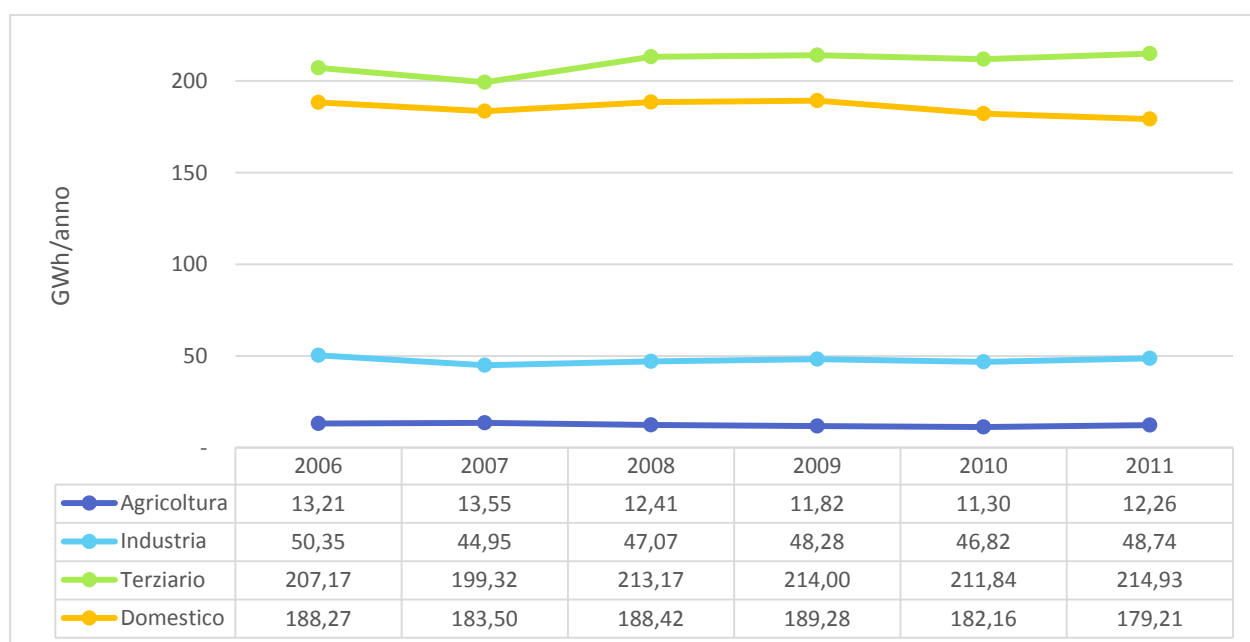


Figura 34-Andamento dei consumi elettrici finali per settore di utilizzo nel Comune di Sassari (dati ENEL 2006-2011)

#### 3.3.4 Prodotti petroliferi

Come possiamo notare nella Figura 35 i consumi di prodotti petroliferi, nel triennio 2009-2011, è risultato in forte calo, trascinato dal trend negativo dell'olio combustibile, passato dai 240,1 kTEP del 2009 ai 56,8 kTEP del 2011. Come abbiamo detto in precedenza, la motivazione è da ricercarsi nella sostituzione del mix di alimentazione della centrale termoelettrica di Fiume Santo che ha ridotto in maniera decisa l'impiego degli obsoleti gruppi 1 e 2, alimentati appunto a OCD (Olio Combustibile Denso), incrementando invece la produzione elettrica attraverso i gruppi 3 e 4 a carbone.

Focalizzando lo sguardo sui carburanti da autotrazione si evidenzia una riduzione dei consumi di benzina (-18,1%) e del gasolio (-5,5%), mentre i volumi di vendita del GPL risultano in leggera crescita (+2,6%).

Il gasolio agricolo e quello per il riscaldamento fanno registrare i trend peggiori nel triennio, rispettivamente con -36,9% e -30,7%. Mentre il trend negativo delle vendite di GPL impiegato per usi diversi (-27%), è in parte compensato da una graduale sostituzione con il combustibile servito nella rete cittadina da Medea SpA che ha fatto registrare un +8%.



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**

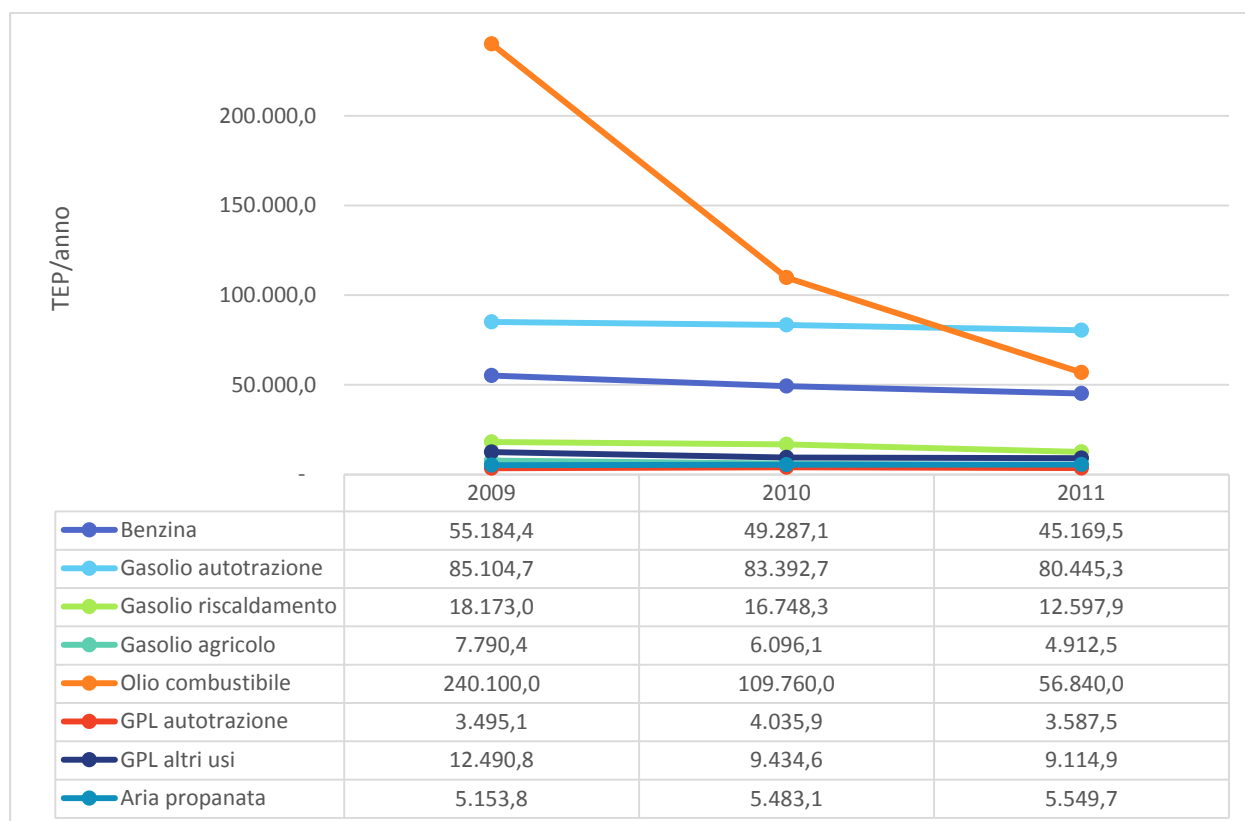


Figura 35-Andamento dei consumi di prodotti petroliferi nel Comune di Sassari (dati MSE, E-ON, 2009-2011)

La Figura 36 permette di constatare come sia l'autotrazione a utilizzare la maggior parte dei prodotti petroliferi. In particolare il gasolio e la benzina destinati ai veicoli coprono rispettivamente il 37% ed il 21% del totale dei consumi. L'olio combustibile, ormai in chiara tendenza negativa, nel 2011 ha rappresentato il 26% dei prodotti raffinati, mentre gli altri combustibili si ripartiscono il restante 16%.

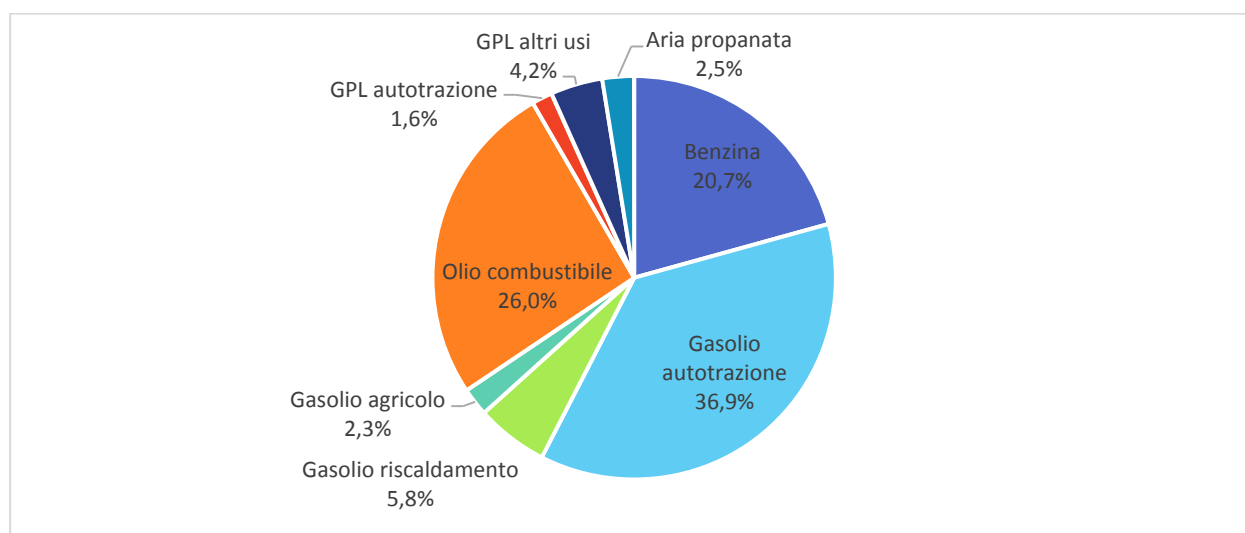


Figura 36-Consumo di prodotti petroliferi per tipologia nel Comune di Sassari nel 2011 (dati MSE, E-ON, 2011)



### 3.3.5 Consumi energetici dell'amministrazione comunale

L'analisi della domanda di energia relativa alle utenze del Comune di Sassari è stata effettuata per quanto riguarda la parte termica sulla base dei dati forniti dall'Amministrazione, mentre per quanto attiene ai consumi elettrici si sono integrati i dati forniti dall'Amministrazione con quelli resi disponibili dalla società Enel spa, in modo specifico per i consumi imputabili all'illuminazione pubblica. In entrambi i casi le serie storiche hanno compreso il quadriennio 2009 – 2012. I consumi del Comune per autotrazione comprendono il periodo 2011 – 2012.

Per la domanda elettrica, valutata nel quadriennio 2009 – 2012, si rilevano i valori riportati nella tabella di Figura 37 dove, per tutti e quattro gli anni di riferimento, si mette in evidenza il forte peso dell'illuminazione pubblica sul totale dei consumi elettrici (da un minimo del 51% nel 2012 fino ad un massimo del 69% nel 2011). La seconda categoria di utenze ad incidere in maniera più marcata sul totale sono gli uffici comunali; fa eccezione l'anno 2011 durante il quale è stata la scuola il secondo fruitore energivoro.

Nell'ultimo anno disponibile, il 2012, i consumi totali di energia elettrica sono stati circa 19.3 GWh con una riduzione del 6% rispetto al 2009. Nell'anno di riferimento del BEC, il 2011, l'Amministrazione ha invece contribuito con circa 19.8 GWh ai consumi elettrici dell'intero territorio comunale.

| CONSUMI ELETTRICI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE (GWh) |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Utenza                                                | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
| Uffici comunali                                       | 2,72  | 1,60  | 2,06  | 3,64  |
| Scuole                                                | 1,87  | 1,55  | 2,55  | 1,74  |
| Uffici giudiziari                                     | 1,87  | 0,97  | 0,89  | 0,62  |
| Impianti sportivi                                     | 0,25  | 0,08  | 0,07  | 0,15  |
| Cimitero                                              | 0,03  | 0,06  | 0,08  | 0,09  |
| Semafori                                              | 0,82  | 0,68  | 0,75  | 0,55  |
| Illuminazione pubblica                                | 12,35 | 11,88 | 12,57 | 9,80  |
| Giardini e fontane                                    | 0,38  | 0,23  | 0,34  | 0,27  |
| Acquedotto                                            | 0,30  | 0,26  | 0,27  | 0,50  |
| Altro                                                 | -     | 0,01  | 0,26  | 1,96  |
| Tot.                                                  | 20,60 | 17,31 | 19,83 | 19,32 |

Figura 37-Consumi energetici dell'Amministrazione Comunale negli anni 2009 - 2012 in GWh (Fonte: Amministrazione Comunale ed Enel spa)

Nel 2012 i consumi totali di energia dell'Amministrazione Comunale, considerando quindi l'apporto sia del termico che dell'elettrico, sono stati 5182,31 Tep. Il decremento rispetto al 2011, anno di riferimento del BEC, è stato di circa il 2% (nel 2011 il Comune ha consumato 5287,24 Tep). Significativo, come evidenziato nella Figura 38, il calo registrato dall'Amministrazione Comunale sul fronte dei consumi energetici del 2012 rispetto al 2009, anno per il quale, come spiegato all'inizio del paragrafo, non sono stati reperiti, e quindi non hanno contribuito, i dati relativi ai consumi per autotrazione (benzina e gasolio).



## Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)

### Comune di Sassari

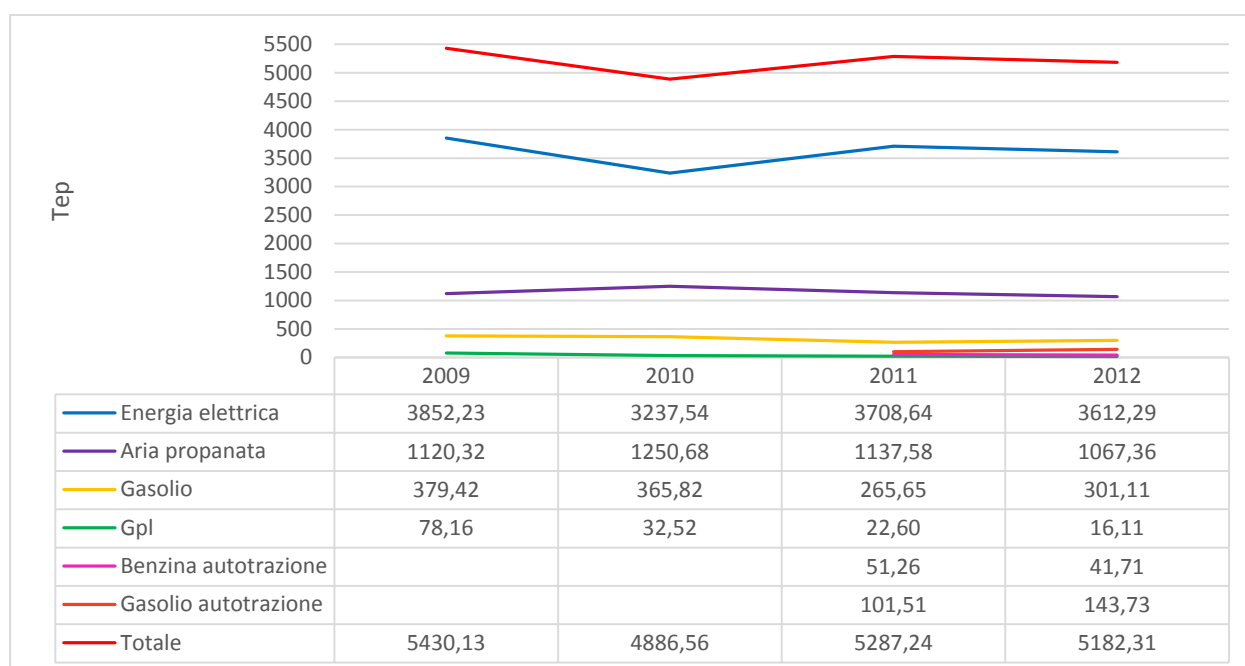


Figura 38-Consumi energetici totali dell'Amministrazione Comunale anni 2009 - 2012 in Tonnellate Equivalenti di Petrolio \_Tep (Fonte: Elaborazione su dati dell'Amministrazione Comunale ed Enel)

Nella Figura 39 infine, si riporta il contributo delle singole utenze comunali negli anni 2011 e 2012 al consumo complessivo energetico dell'Amministrazione. In entrambi gli anni considerati, il contributo maggiore arriva dall'illuminazione pubblica (circa il 45% del totale nel 2011 e il 35% nel 2012), mentre la seconda categoria di utenze energivore nel 2011 risultano essere le scuole (21% del totale) e gli uffici comunali nel 2012 (22,5% del totale).

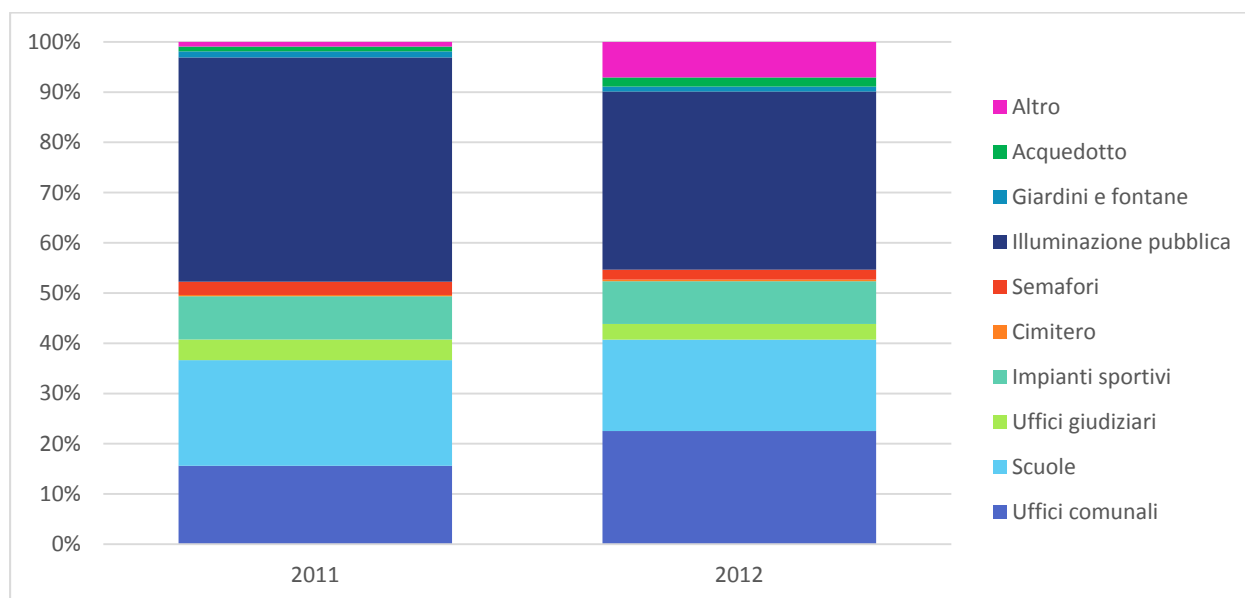


Figura 39-Ripartizione dei consumi per categorie di utenze comunali (dati Amministrazione Comunale, ENEL SpA, 2011-2012)



## 4 BILANCIO ELETTRICO COMUNALE

La Figura 40 riporta la sintesi dell'analisi sul sistema elettrico del Comune di Sassari. In particolare nella parte alta è stata riportata la produzione di energia elettrica dai diversi impianti produttivi nel territorio comunale, rappresentati dalla centrale termoelettrica di Fiume Santo e dagli impianti eolici e fotovoltaici installati nel territorio. Per queste ultime due fonti, non avendo a disposizione i dati di produzione di dettaglio, sono state fatte delle stime basate sull'eolico sulla producibilità dichiarata dal proprietario<sup>6</sup>, mentre per il fotovoltaico sul potenziale produttivo dell'area del Comune di Sassari, riportato dal database *Climate SAF PVGIS*<sup>7</sup>. I dati di produzione della centrale di Fiume Santo, sono i dati reali riportati nella Dichiarazione Ambientale aggiornata al 2012 della società E.ON Produzione S.p.A.

| FONTI                       |                |                |                |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| anno                        | 2009           | 2010           | 2011           |
| Termoelettrico (dichiarata) | 4.051          | 3.737          | 4.056          |
| Eolico (stimata)            | 22,1           | 22,1           | 22,1           |
| Fotovoltaico (stimata)      | 3,9            | 5,9            | 14,9           |
| <b>TOTALE Offerta</b>       | <b>4.077,0</b> | <b>3.764,9</b> | <b>4.092,9</b> |
| IMPIEGHI                    |                |                |                |
| anno                        | 2009           | 2010           | 2011           |
| Agricoltura                 | 11,82          | 11,30          | 12,26          |
| Industria                   | 48,28          | 46,82          | 48,74          |
| Terziario                   | 214,00         | 211,84         | 214,93         |
| Illuminazione pubblica      | 12,35          | 11,88          | 12,57          |
| Altri usi comunali          | 8,25           | 5,43           | 7,26           |
| Altri usi per servizi       | 193,40         | 194,53         | 195,10         |
| Domestico                   | 189,28         | 182,16         | 179,21         |
| <b>TOTALE Domanda</b>       | <b>463,38</b>  | <b>452,12</b>  | <b>455,15</b>  |
| Autoconsumi impianti        | 562            | 486            | 535            |
| <b>SALDO E.E.</b>           | <b>3.613,6</b> | <b>3.312,8</b> | <b>3.637,8</b> |

Figura 40-Bilancio elettrico comunale 2009-2011 (Unità di misura: GWh/anno)

Il lato della domanda è rappresentato dai dati sui consumi finali rilasciati da Enel distribuzione e dall'Amministrazione Comunale. Tali valori fanno emergere una netta preponderanza del settore terziario con un consumo di circa 215 GWh nel 2011, di cui circa il 9,2% è stato impiegato dagli uffici comunali, sia per l'illuminazione pubblica, che risulta essere la voce principale, che per altri utilizzi.

L'altra voce molto rilevante è quella per i consumi domestici e residenziali che rappresenta il 39,4% della domanda totale.

<sup>6</sup> 1.800 ore equivalenti (NAEH)

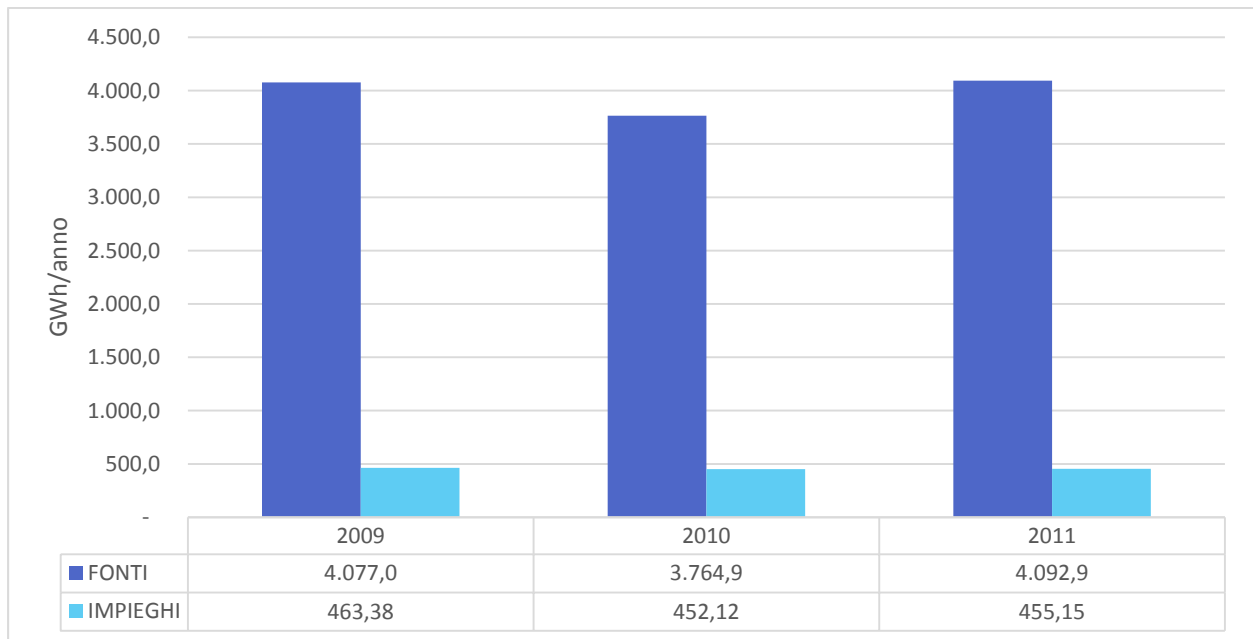
<sup>7</sup> 1.440 ore equivalenti (NAEH)



## **Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

### **Comune di Sassari**

Il quadro complessivo, al netto dell'energia autoconsumata dagli impianti per le necessità operative, riporta una situazione totalmente sbilanciata verso l'esportazione al di fuori del territorio comunale, con un surplus di 3.637 GWh nel 2011, dovuto, come abbiamo già evidenziato nelle analisi precedenti, dalla localizzazione del più importante impianto di produzione di energia elettrica della Sardegna, che per l'assetto generale del sistema elettrico sardo è un polo strategico per l'approvvigionamento di buona parte del territorio isolano.



*Figura 41-Confronto delle fonti e degli impieghi di energia elettrica nel Comune di Sassari (dati ENEL distribuzione, 2009-2011)*



## 5 BILANCIO ENERGETICO COMUNALE

Nelle pagine seguenti sono riportate le sintesi dei bilanci energetici comunali per gli anni 2009, 2010 e 2011. Come abbiamo visto nei paragrafi di analisi precedenti, i consumi primari (fonti) rappresentati nella parte alta del bilancio sono composti principalmente dalla voce importazioni totali che comprendono sia il grande quantitativo di prodotti destinati alla trasformazione in energia elettrica (carbone, olio combustibile, biomassa e una piccola parte di gasolio), sia i prodotti petroliferi raffinati e destinati ai consumi finali. Questi ultimi sono rappresentati per più della metà dai trasporti (52-54%) e per la parte restante da altri impieghi, prevalentemente per consumi nel settore terziario e domestico.

E' marginale la produzione primaria interna al territorio comunale che è rappresentata solo dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, stimata tra il 0,3-0,5% del totale dei consumi primari. Facendo l'assunzione che l'energia elettrica da FER venga integralmente consumata nel territorio comunale questa rappresenta il 2,8% dei consumi finali del 2011.

Comunque ciò che caratterizza specificatamente il BEC di Sassari è l'enorme quota di importazioni destinate alla trasformazione in energia elettrica, che attraverso la produzione della centrale termoelettrica di Fiume Santo permette di esportare quasi la totalità dell'energia elettrica netta prodotta. Questa voce, chiamata nel BEC "Saldo finale", che descrive la quantità di energia elettrica prodotta al netto dei consumi finali del territorio, rappresenta ben il 46% delle importazioni totali, dando a Sassari una forte connotazione di polo produttivo per l'esterno. Tale affermazione viene corroborata anche dall'analisi dei consumi finali che rappresentano solo il 16,7% dei consumi primari.

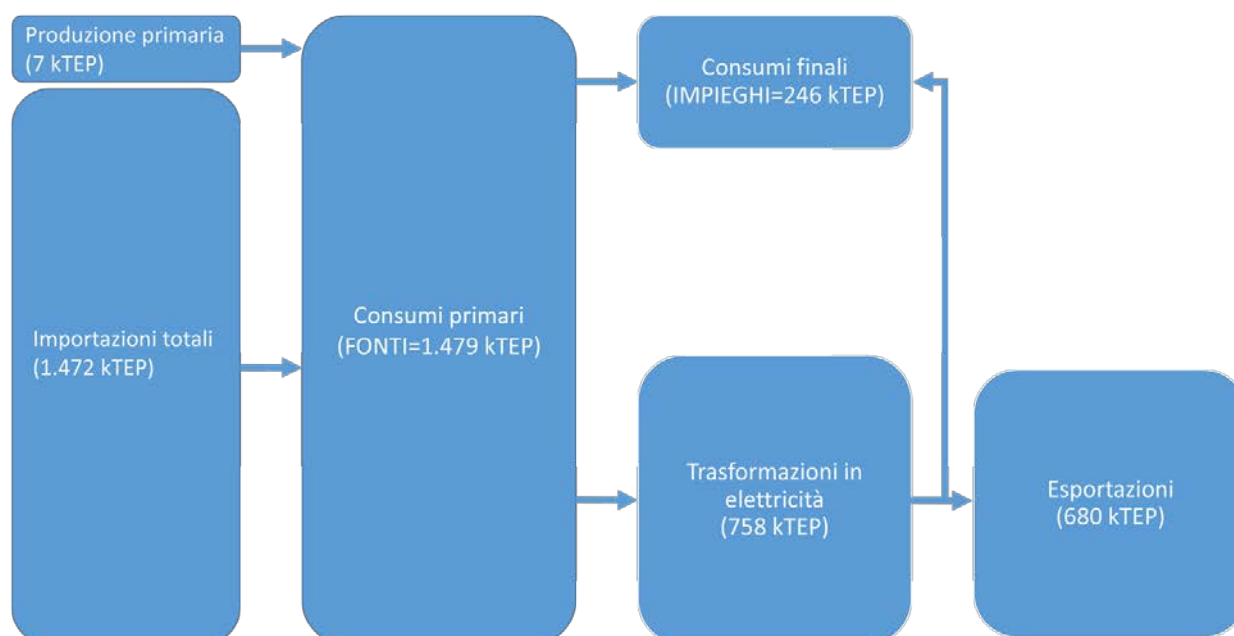


Figura 42-Diagramma di flusso semplificato del bilancio energetico del Comune di Sassari, 2011

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

| <b>BILANCIO ENERGETICO COMUNALE - Anno 2009 (TEP)</b> |                  |                   |          |                   |              |               |                |               |                |                  |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------------|
|                                                       | Carbone          | Olio combustibile | Biomassa | Energia Elettrica | Rinnovabili  | Benzina       | Gasolio        | GPL           | Aria Propanata | TOTALE           |
| Produzione primaria                                   |                  |                   |          |                   | 4.859        |               |                |               |                | 4.859            |
| Importazioni totali                                   | 1.016.020        | 240.100           |          | 81.792            |              | 55.184        | 111.068        | 15.986        | 5.154          | 1.525.305        |
| Importazioni per trasformazione                       | 1.016.020        | 240.100           |          |                   |              |               | 2.160,0        |               |                | 1.258.280        |
| <b>TOTALE Fonti</b>                                   | <b>1.016.020</b> | <b>240.100</b>    | <b>-</b> | <b>81.792</b>     | <b>4.859</b> | <b>55.184</b> | <b>111.068</b> | <b>15.986</b> | <b>5.154</b>   | <b>1.530.164</b> |
| Trasformazioni lorda in E.E.                          |                  |                   |          | 757.537           |              |               |                |               |                | 757.537          |
| Autoproduzione impianti                               |                  |                   |          | - 105.094         |              |               |                |               |                | - 105.094        |
| Trasformazioni netta in E.E.                          |                  |                   |          | 652.443           |              |               |                |               |                | 652.443          |
| Trasporti                                             |                  |                   |          |                   |              | 55.184        | 85.105         | 3.495         | -              | 143.784          |
| Tutti gli altri utilizzi                              |                  |                   |          | 81.792            | 4.859        | -             | 25.963         | 12.491        | 5.154          | 130.260          |
| <b>TOTALE Impieghi</b>                                | <b>-</b>         | <b>-</b>          | <b>-</b> | <b>81.792</b>     | <b>4.859</b> | <b>55.184</b> | <b>111.068</b> | <b>15.986</b> | <b>5.154</b>   | <b>274.044</b>   |
| Saldo finale                                          | -                | -                 | -        | 570.651           | -            | -             | -              | -             | -              | 570.651          |



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

| <b>BILANCIO ENERGETICO COMUNALE - Anno 2010 (TEP)</b> |                  |                   |          |                   |              |               |                |               |                |                  |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------------|
|                                                       | Carbone          | Olio combustibile | Biomassa | Energia Elettrica | Rinnovabili  | Benzina       | Gasolio        | GPL           | Aria Propanata | TOTALE           |
| Produzione primaria                                   |                  |                   |          |                   | 5.218        |               |                |               |                | 5.218            |
| Importazioni totali                                   | 1.031.560        | 109.760           | -        | 79.328            |              | 49.287        | 106.237        | 13.471        | 5.483          | 1.395.126        |
| Importazioni per trasformazione                       | 1.031.560        | 109.760           |          |                   |              |               | 1.080,0        |               |                | 1.142.400        |
| <b>TOTALE Fonti</b>                                   | <b>1.031.560</b> | <b>109.760</b>    | <b>-</b> | <b>79.328</b>     | <b>5.218</b> | <b>49.287</b> | <b>106.237</b> | <b>13.471</b> | <b>5.483</b>   | <b>1.400.344</b> |
| Trasformazioni lorda in E.E.                          |                  |                   |          | 698.819           |              |               |                |               |                | 698.819          |
| Autoproduzione impianti                               |                  |                   |          | - 90.882          |              |               |                |               |                | - 90.882         |
| Trasformazioni netta in E.E.                          |                  |                   |          | 607.937           |              |               |                |               |                | 607.937          |
| Trasporti                                             |                  |                   |          |                   |              | 49.287        | 83.393         | 4.036         |                | 136.716          |
| Tutti gli altri utilizzi                              |                  |                   |          | 79.328            | 5.218        |               | 22.844         | 9.435         | 5.483          | 122.308          |
| <b>TOTALE Impieghi</b>                                | <b>-</b>         | <b>-</b>          | <b>-</b> | <b>79.328</b>     | <b>5.218</b> | <b>49.287</b> | <b>106.237</b> | <b>13.471</b> | <b>5.483</b>   | <b>259.024</b>   |
| Saldo finale                                          | -                | -                 | -        | 528.609           | -            | -             | -              | -             | -              | 528.609          |



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

| <b>BILANCIO ENERGETICO COMUNALE - Anno 2011 (TEP)</b> |                  |                   |              |                   |              |               |               |               |                |                  |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|------------------|
|                                                       | Carbone          | Olio combustibile | Biomassa     | Energia Elettrica | Rinnovabili  | Benzina       | Gasolio       | GPL           | Aria Propanata | TOTALE           |
| Produzione primaria                                   |                  |                   |              |                   | 6.909        |               |               |               |                | 6.909            |
| Importazioni totali                                   | 1.173.640        | 56.840            | 2.275        | 78.204            |              | 45.170        | 97.956        | 12.702        | 5.550          | 1.472.336        |
| Importazioni per trasformazione                       | 1.173.640        | 56.840            | 2.275        |                   |              |               | 2.160,0       |               |                | 1.234.915        |
| <b>TOTALE Fonti</b>                                   | <b>1.173.640</b> | <b>56.840</b>     | <b>2.275</b> | <b>78.204</b>     | <b>6.909</b> | <b>45.170</b> | <b>97.956</b> | <b>12.702</b> | <b>5.550</b>   | <b>1.479.245</b> |
| Trasformazioni lorda in E.E.                          |                  |                   |              | 858.517           |              |               |               |               |                | 858.517          |
| Autoproduzione impianti                               |                  |                   |              | - 100.045         |              |               |               |               |                | - 100.045        |
| Trasformazioni netta in E.E.                          |                  |                   |              | 758.472           |              |               |               |               |                | 758.472          |
| Trasporti                                             |                  |                   |              |                   |              | 45.170        | 80.445        | 3.587         |                | 129.202          |
| Tutti gli altri utilizzi                              |                  |                   |              | 78.204            | 6.909        |               | 17.510        | 9.115         | 5.550          | 117.288          |
| <b>TOTALE Impieghi</b>                                | <b>-</b>         | <b>-</b>          | <b>-</b>     | <b>78.204</b>     | <b>6.909</b> | <b>45.170</b> | <b>97.956</b> | <b>12.702</b> | <b>5.550</b>   | <b>246.490</b>   |
| Saldo                                                 | -                | -                 | -            | 680.268           | -            | -             | -             | -             | -              | 680.268          |



## 6 IMPIANTO STRATEGICO

La definizione dell'impianto strategico del PEAC verrà di seguito rappresentata attraverso una sequenza di obiettivi – azioni tra loro fortemente connessi. La prima rappresentazione secondo lo schema classico della SWOT ANALYSIS intende richiamare i principali elementi territoriali emersi dall'analisi.

Il quadro SWOT è stato quindi utilizzato all'interno di un sistema di analisi strategica, strutturato per ambiti tematici, obiettivi e azioni e posto in relazione con la "Strategia Europea "20 – 20 – 20" (approvata a dicembre 2008 che prevede entro il 2020 il taglio delle emissioni di gas serra del 20%, la riduzione del consumo di energia del 20%, il 20% del consumo energetico totale europeo generato da fonti rinnovabili) e con Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Sassari, strumento attuativo del Patto dei Sindaci.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Punti di forza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima mite in inverno (riduzione consumi impianti riscaldamento)</li> <li>• Elevata ventosità – alta potenzialità per sistemi eolici</li> <li>• Elevato irraggiamento solare - alta potenzialità per impianti fotovoltaici</li> <li>• Forte sensibilità dell'amministrazione comunale ai temi della sostenibilità</li> <li>• Realizzazione di importanti iniziative sui temi della sostenibilità: Patto dei Sindaci, AG21 SES<sup>8</sup>, CEAS<sup>9</sup>, azioni per raccolta differenziata, progetti territoriali correlati (rinnovabilmente, eco....)</li> </ul> | <p><b>Punti di debolezza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima caldo estivo (aumento utilizzo condizionatori)</li> <li>• Edificato disperso e bassa densità</li> <li>• Elevati consumi delle utenze pubbliche</li> <li>• Invecchiamento popolazione</li> <li>• Livello di dipendenza energetica e costi di trasporto energia (può diventare una opportunità, una spinta verso scelte diverse)</li> <li>• Parco edilizio ampio e non in ottime condizioni</li> <li>• Sistema del trasporto pubblico sottoutilizzato</li> <li>• Ridotta diffusione dei temi della sostenibilità (ma in crescita)</li> <li>• Scarsa copertura rete GAS (ma presente)</li> </ul> |
| <p><b>Opportunità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppo strumenti finanziari a diversi livelli per conversione verso FER e Risparmio energetico</li> <li>• Aumento della sensibilità della popolazione</li> <li>• Disponibilità di nuove tecnologie</li> <li>• Supporto dalla Provincia di Sassari per lo sviluppo di nuovi strumenti PAES</li> <li>• Finanziamento (potenziale) da RAS su programma Sardegna CO2.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <p><b>Minacce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crisi economica come fattore frenante dell'adozione delle FER per la necessità di un investimento iniziale alto</li> <li>• Aumento dei nuclei familiari piccoli e dunque delle esigenze energetiche delle famiglie</li> <li>• Forte crescita del traffico veicolare, con conseguente consumo di territorio per le strade, ed aumento delle emissioni</li> <li>• Riduzione della disponibilità di fondi degli enti locali, che potrà rendere complessa l'attivazione di politiche forti</li> </ul>                                                                                                              |

<sup>8</sup> Agenda 21 Sassari Energeticamente Sostenibile

<sup>9</sup> Centro per l'Educazione Ambientale e la Sostenibilità



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**  
**Comune di Sassari**

**6.1 QUADRO DELLA STRATEGIA ORDINATO PER AMBITI E OBIETTIVI**

| Ambiti                                                                                                                                                             | Obiettivo di riferimento                                                  | Temi                                                                                                           | Problematiche e Opportunità                                                                                 | Azioni                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quadro territoriale                                                                                                                                                | Aumento della domanda di energia sostenibile.                             | Elevato irraggiamento solare                                                                                   | Buon potenziale FV e ST                                                                                     | Installazione FV su edifici pubblici e supporto agli impianti privati                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Elevata ventosità                                                                                              | Buon potenziale Eolico                                                                                      | Installazione Eolico in aree pubbliche e supporto agli impianti privati.<br>Integrazione minieolico in edifici pubblici e supporto ad installazioni private.                             |
|                                                                                                                                                                    | Riduzione della domanda di energia.                                       | Clima mite in inverno                                                                                          | Possibilità di edifici con basso fabbisogno energetico per il riscaldamento                                 | Incentivi per cappotti e infissi                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Clima caldo estivo                                                                                             | Necessità di strategie efficaci per il raffrescamento, per evitare le punte di consumo elettrico            | Potenziamento di strategie bioclimatiche nei nuovi edifici<br>Incentivi per schermi solari                                                                                               |
| Quadro demografico                                                                                                                                                 | Aumento dell’incisività dell’azione comunale sui temi dell’energia        | Povertà                                                                                                        | Scarsa propensione all’investimento                                                                         | Sportello Energia per supporto agli investimenti in EE e supporto alla richiesta di finanziamenti                                                                                        |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Invecchiamento popolazione                                                                                     | Interlocutori mediamente meno aperti alle novità                                                            | Strumenti di divulgazione differenziati e adeguati ai target: realizzazione di incontri e attività a scala di quartiere per divulgare i temi dell’energia. Attivazione di forum pubblici |
|                                                                                                                                                                    | Riduzione della domanda di energia                                        | Aumento dei nuclei familiari piccoli                                                                           | Diseconomie di gestione del patrimonio edilizio residenziale                                                | Promozione di soluzioni per l’ottimizzazione delle case occupate da nuclei monofamiliari.                                                                                                |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                             | Supporto alle soluzioni abitative alternative (es. cohousing)                                                                                                                            |
| Quadro economico                                                                                                                                                   | Aumento degli investimenti nel campo dell’energia sostenibile e delle EE. | Imprese di dimensione medio piccola                                                                            | Difficoltà nell’implementazione di R&S                                                                      | Supporto alle imprese che innovano                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Livello di ricchezza ridotto                                                                                   | Difficoltà nel promuovere investimenti per privati e imprese                                                | Sportello Energia per il supporto alla richiesta di finanziamenti                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                             | Potenziamento sinergie con l’università                                                                                                                                                  |
| Patrimonio edilizio                                                                                                                                                | Aumento dell’incisività dell’azione comunale sui temi dell’energia        | Quota non trascurabile di edifici storici                                                                      | Necessità di trovare soluzioni adeguate ad edifici tutelati                                                 | Attivazione progetti di ricerca applicati al territorio.                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Presenza di una zona industriale di rilievo e di grandi contenitori commerciali                                | Scarse informazioni sul patrimonio edilizio non residenziale                                                | Sportello energia                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                | Possibilità di progetti pilota con alcuni attori sensibili.                                                 |                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                    | Presenza di un territorio comunale disomogeneo                            | Necessità di politiche diversificate a seconda della tipologia di quartiere                                    | Realizzazione di un catasto energetico                                                                      |                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                    | Aumento della domanda di energia sostenibile.                             | Parco edilizio ampio e non in ottime condizioni                                                                | Elevati costi per la riqualificazione                                                                       | REA                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                | La necessità di riqualificazione costituisce una opportunità per la riqualificazione energetica             |                                                                                                                                                                                          |
| Riduzione della domanda di energia                                                                                                                                 | Case non abitate con continuità                                           | Difficoltà nel trovare interlocutori per politiche rivolte a questi immobili                                   | Sgravi su fiscalità locale                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |
| Quadro energetico                                                                                                                                                  | Aumento della domanda di energia sostenibile                              | Esistenza di una rete GAS                                                                                      | La scarsa copertura della rete del GAS fa sì che ci siano poche alternative a gasolio ed elettricità        | Potenziamento rete: Incentivi per l’allaccio alla rete del GAS.                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Insularità influenza in modo decisivo l’assetto energetico regionale.                                          | Dipendenza energetica ed elevati costi di trasporto energia.                                                | Costituzione Consorzio Energetico Nord Sardegna                                                                                                                                          |
| Quadro dei trasporti                                                                                                                                               | Aumento dell’incisività dell’azione comunale sui temi dell’energia        | Edificato disperso e bassa densità                                                                             | Elevata domanda di mobilità                                                                                 | Mobility management                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                    | Riduzione della domanda di energia                                        | Rete del trasporto pubblico insufficiente.                                                                     |                                                                                                             | Miglioramento della comunicazione di tratte e orari.                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                             | Potenziamento rete trasporto pubblico ove carente                                                                                                                                        |
| Società                                                                                                                                                            | Aumento dell’incisività dell’azione comunale sui temi dell’energia        | Necessità di una partecipazione della cittadinanza per i cambiamenti richiesti dalle nuovo modello energetico. | Ridotta diffusione dei temi della sostenibilità                                                             | Campagne di educazione e sensibilizzazione con Agenda 21                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Necessità della cooperazione con altre realtà per sviluppare progetti all’avanguardia sull’energia.            | L’insularità costituisce una barriera invisibile alla cooperazione con altre realtà e deve essere superata. | Attivazioni di reti sovra locali sulla gestione dell’energia (Comuni virtuosi, Patto dei Sindaci, etc)                                                                                   |
| Pubblica Amministrazione                                                                                                                                           | Aumento dell’incisività dell’azione comunale sui temi dell’energia        | Necessità di staff interno capace di progettare e supportare progetti di EE e FER                              | Scarse competenze specifiche.                                                                               | Percorsi di formazione per lo staff.                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Necessità di investimenti anche da parte della Pubblica amministrazione                                        | Scarse risorse finanziarie                                                                                  | Potenziamento dell’attività di fund rising.                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                    | Elevati consumi delle utenze pubbliche                                    |                                                                                                                | Possibilità di sfruttare finanziamenti                                                                      |                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                    |                                                                           | Riduzione della domanda di energia.                                                                            | Elevato patrimonio costruito di proprietà o gestione comunale.                                              | Elevati consumi delle utenze pubbliche                                                                                                                                                   |
| Possibilità di intervento diretto.                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |
| FV= Fotovoltaico; ST= Solare Termico; R&S= Ricerca e Sviluppo; REA= Regolamento Enegetico Ambientale; EE= Efficienza Energetica; FER= Fonti di Energia Rinnovabile |                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |



## 6.2 IL PIANO DI AZIONE

Come già evidenziato il piano di azione del PEAC è pienamente mutuato dal Piano di Azione del PAES, di recentissima approvazione.

Si riportano qui gli elementi di base dell'impostazione del Piano rinviando agli allegati per la lettura delle singole schede azione.

Le tematiche prese in considerazione sono trasversali rispetto ai vari settori dell'Amministrazione Comunale, pertanto ogni futuro sviluppo a livello urbano dovrà tenere in considerazione quanto previsto dal Piano d'Azione. Quest'ultimo è uno strumento operativo e trasversale estremamente importante in quanto permette di affrontare in maniera integrata la questione energetica.

### 6.2.1 Metodo e individuazione delle azioni

Il Piano d'Azione non deve essere considerato come uno strumento a se stante, si relaziona infatti con tutti gli altri strumenti di programmazione e pianificazione. La sua redazione ha seguito un iter realizzativo che ha avuto inizio con una fase preliminare di studio degli strumenti di programmazione adottati in questi anni dall'Amministrazione comunale (Piano Urbanistico Comunale, il Piano Strategico Comunale, il Piano Strategico Intercomunale, il Piano Urbano della Mobilità, il Piano Energetico Ambientale Comunale). Fondamentalmente si è trattato di un necessario lavoro di integrazione e coerenza tra i vari strumenti (piani di pari livello o di livello sovraordinato) che orientano e dettano le linee guida sul territorio comunale, e tramite il quale sono stati individuati numerosi elementi di convergenza e di influenza nell'ambito operativo del PEAC.

La fase successiva ha portato all'identificazione degli obiettivi; attraverso il supporto della metodologia GOPP (Goal Oriented Project Planning – Pianificazione orientata agli obiettivi) è stata così costruita una struttura ad albero, gerarchicamente organizzata, degli obiettivi, che ha consentito l'individuazione delle azioni (dirette e indirette) del Piano.

La struttura ad albero, riportata in forma tabellare di seguito, è articolata su tre livelli: obiettivi specifici, obiettivi operativi e azioni.

Il Piano ha individuato l'insieme delle azioni proprie dell'amministrazione e le ha coordinate con le forme attraverso le quali coinvolgere le buone pratiche di altri soggetti: i cittadini, le imprese e gli enti che hanno sedi all'interno del territorio sassarese (l'università, l'ASL, le forze militari, la GDO – grande distribuzione organizzata).

La percorribilità e misurabilità delle azioni che coinvolgono gli altri soggetti istituzionali si fonda su un processo di coinvolgimento e partecipazione, avviato nel 2009 con l'Agenda 21 locale, sviluppato con il PAES e che oggi consente di poter ottenere da parte degli stessi una importante collaborazione per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetica a livello territoriale.

Per quanto attiene alla cittadinanza, cui è affidata una parte rilevante nel raggiungimento degli obiettivi dichiarati, questa si innesta da un lato in un processo di maggiore attenzione verso i temi della sostenibilità, che ha origine nella generale presa di coscienza dei rischi globali derivanti dal *climate change*, dall'altro da un'importante, capillare e continuativa azione di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione comunale



attraverso l'Agenda 21 locale e le periodiche campagne di informazione e sensibilizzazione portate avanti dal settore ambiente comunale.

Il piano di azione è articolato in cinque "campi di azioni" strettamente correlati come riportato nello schema seguente.



### **Struttura Urbana**

La struttura urbana determina strategicamente il perseguimento dell'obiettivo generale di riduzione delle emissioni climalteranti. Deve permettere una mobilità intelligente e sostenibile, reti di servizio efficienti e una distribuzione ottimale dell'edificato, delle funzioni e dei servizi. L'organizzazione funzionale della città orientata ai criteri di compattezza e densità, deve evitare la dispersione urbana e quindi il consumo di suolo immotivato nonché preservare le aree boschive e le aree verdi urbane.

### **Mobilità**

La mobilità comprende l'insieme degli spostamenti e dei flussi che avvengono quotidianamente nel territorio, in tutte le sue modalità.

Il dispendio di energia, importante fonte di emissioni, è determinato dal tipo di mezzo utilizzato, dal combustibile utilizzato, dalla causa dello spostamento, dalle distanze da percorrere e dalle caratteristiche del percorso.

### **Energia**

Il campo dell'energia è molto ampio e determina in maniera decisiva il perseguimento dell'obiettivo.

In primo luogo, qualunque sia l'utilizzo dell'energia, è importante come questa viene prodotta (processo e combustibile). In secondo luogo, come questa viene consumata. Dunque l'attenzione è rivolta alle fonti energetiche utilizzate, alla riduzione degli sprechi, all'efficienza e all'utilizzo di FER.

### **Sensibilizzazione**

La riduzione delle emissioni non necessita solo di interventi strutturali e tecnologici, ma anche e soprattutto del coinvolgimento della comunità. A tal proposito una diffusione delle informazioni e della conoscenza incide sulla sensibilità ambientale e promuove comportamenti individuali sostenibili.

### **Governance**

Nonostante esista uno stretto rapporto tra organizzazione territoriale-insediativa e sistema energetico locale, permangono degli ostacoli di carattere istituzionale, finanziario e amministrativo che limitano il raggiungimento degli obiettivi di transizione verso un sistema energetico-territoriale che punti a minimizzare l'impiego delle fonti fossili e quindi alla riduzione delle emissioni climalteranti.



**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

| Obiettivi specifici                                       | Obiettivi Operativi                                               | Azioni                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riduzione dell'impatto energetico dell'ambiente costruito | Cura e incremento del patrimonio verde del territorio             | Costituzione di un parco agricolo comunale                                                      |
|                                                           |                                                                   | Tutela delle aree agricole periurbane                                                           |
|                                                           |                                                                   | Aumento della superficie forestale e boschiva del territorio                                    |
|                                                           | Monitoraggio e prevenzione delle isole di calore urbane           | Gestione e incremento delle alberature urbane funzionale all'assorbimento della CO <sub>2</sub> |
|                                                           | Adozione di standard energetici di elevata qualità                | Adozione del Regolamento Energetico-Ambientale                                                  |
|                                                           |                                                                   | Istituzione di un sistema di monitoraggio energetico dell'ambiente costruito                    |
|                                                           | Diminuzione della domanda di trasporto e di spostamenti obbligati | Decentramento e distribuzione di servizi, funzioni e attrezzature                               |
|                                                           |                                                                   | Incremento della varietà funzionale nelle aree edificate                                        |
|                                                           |                                                                   | Riduzione del consumo di suolo                                                                  |
|                                                           | Perequazione energetica in base alle caratteristiche insediative  | Attivazione del sistema di perequazione energetica                                              |
| Riduzione delle emissioni derivanti dalla mobilità        | Riduzione delle emissioni derivanti dalla mobilità privata        | Realizzazione delle rotatorie                                                                   |
|                                                           |                                                                   | Istituzione zona ZTL                                                                            |
|                                                           |                                                                   | Promozione di sistemi di mobilità alternativa: Piedibus, <i>Carsharing/Carpooling</i>           |
|                                                           |                                                                   | Sviluppo della rete di mobilità ciclo-pedonale (in termini dimensionali e funzione)             |

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

|                                                                          |                                                                                                      |                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | Adozione di un sistema di Mobility Management d'area                                                 | Aumento della velocità commerciale dei mezzi del Trasporto Pubblico Locale                                   |
|                                                                          |                                                                                                      | Comunicazione chiara ed esaustiva di tratte, orari e costi del servizio di trasporto pubblico                |
|                                                                          |                                                                                                      | Miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico urbano ed extraurbano (frequenza, copertura del territorio) |
|                                                                          |                                                                                                      | Ottimizzazione della pianificazione della sosta                                                              |
|                                                                          | Diffusione di mezzi ecologici                                                                        | Aumento della dotazione di mezzi ecologici nel trasporto pubblico                                            |
|                                                                          |                                                                                                      | Aumento della dotazione di mezzi ecologici nei servizi di noleggio                                           |
|                                                                          |                                                                                                      | Installazione di colonnine elettriche da impianti fotovoltaici nelle stazioni di distribuzione di carburante |
|                                                                          |                                                                                                      | Incentivazioni per l'acquisto di veicoli a basse emissioni                                                   |
|                                                                          | Riduzione delle emissioni derivanti dalla mobilità della P.A.                                        | Dotazione di veicoli più ecologici per la flotta comunale                                                    |
|                                                                          |                                                                                                      | Miglioramento della gestione dei mezzi in dotazione al Comune                                                |
| Aumento dell'utilizzo e della produzione di energia da fonti rinnovabili | Incremento degli impianti di micro produzione (minieolico, FV, solare termico, cogenerazione)        | Installazione impianti FER su coperture edifici e spazi pubblici                                             |
|                                                                          |                                                                                                      | Diffusione della pratica dei "tetti in affitto"                                                              |
|                                                                          | Adeguamento ed estensione delle reti energetiche                                                     | Incremento del livello di utilizzo delle reti energetiche alternative e complementari                        |
|                                                                          | Maggior efficienza energetica nei consumi elettrici e termici degli edifici gestiti dall'Ente Locale | Interventi di riqualificazione energetica degli edifici della P.A.                                           |

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

|  |                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                |                                                                                                                             | Società di servizi energetici comunali                                                                             |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Adozione di buone pratiche per il risparmio energetico negli uffici dell'Ente Locale                               |
|  |                                                                | Gestione efficiente dell'illuminazione pubblica                                                                             | Impianti semaforici: sostituzione delle lampade tradizionali con LED                                               |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Riqualficazione illuminazione pubblica                                                                             |
|  |                                                                | Promozione di soluzioni per l'ottimizzazione dell'occupazione delle abitazioni                                              | Promozione del <i>Cohousing</i>                                                                                    |
|  |                                                                | Maggior efficienza energetica nei consumi elettrici e termici degli edifici ad uso residenziale, commerciale, e industriale | Promozione e diffusione di buone pratiche di controllo del consumo energetico                                      |
|  | Miglioramento dei sistemi di gestione dell'acqua e dei rifiuti | Diminuzione dei consumi energetici per lo smaltimento di rifiuti e reflui                                                   | Promozione e diffusione di buone pratiche di controllo e diminuzione della produzione di rifiuti <i>pro capite</i> |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Promozione e diffusione di buone pratiche di riuso e riciclo di materie seconde                                    |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Promozione e diffusione di pratiche produttive che facciano uso di materiali e manufatti riutilizzabili            |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Promozione e diffusione di buone pratiche di contenimento della produzione di reflui civili e agricoli             |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Miglioramento della quota di differenziazione dei rifiuti solidi urbani                                            |
|  |                                                                |                                                                                                                             | Promozione e diffusione di buone pratiche di contenimento della produzione di reflui industriali                   |

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Realizzazione di piccoli impianti di biogas                                                |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Impiego di biomasse ad uso energetico                                                      |
|                                                                                |                                                                                              | Diminuzione dei consumi energetici per scopi idro-potabili                                                                      | Promozione di sistemi di stoccaggio idrico a caduta                                        |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Adozione di un sistema di monitoraggio e controllo della risorsa idrica e dei suoi consumi |
|                                                                                |                                                                                              | Diminuzione dei consumi energetici per scopi irrigui e agricoli                                                                 | Promozione di colture a minore domanda energetica e irrigua                                |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Promozione di impianti di irrigazione a minore domanda energetica                          |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Progettazione e realizzazione di una <i>smart grid</i> idrica                              |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Distribuzione delle riserve idriche in funzione della diminuzione del pompaggio            |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 | Riutilizzo locale dei reflui per scopi irrigui                                             |
|                                                                                |                                                                                              | Miglioramento del livello di consapevolezza ed attenzione della popolazione sui temi: ambiente, energia e cambiamento climatico | Sistemi di incentivi e disincentivi                                                        |
|                                                                                |                                                                                              |                                                                                                                                 |                                                                                            |
| Attivazione e comunicazione di buone pratiche da parte della P.A.              | Programmazione e organizzazione di assemblee pubbliche e giornate a tema                     |                                                                                                                                 |                                                                                            |
|                                                                                | Attivazione di un Ufficio Energia comunale                                                   |                                                                                                                                 |                                                                                            |
| Divulgazione di informazioni derivanti da un monitoraggio climatico-ambientale | Predisposizione di pannelli informativi su appositi spazi pubblici (digitali e/o cartacei)   |                                                                                                                                 |                                                                                            |
|                                                                                | Realizzazione di uno spazio web                                                              |                                                                                                                                 |                                                                                            |
| Aumento della capacità del sistema economico locale di                         | Aumento della domanda di prodotti a certificazione energetica/ambientale (locali e/o a km 0) | Azioni di incentivo e sostegno all’acquisto di beni e prodotti verdi                                                            |                                                                                            |

**Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC)**

**Comune di Sassari**

|                                                                 |                                                                                                           |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| partecipare<br>attivamente alle<br>sfide della<br>sostenibilità | Aumento di conoscenza e di competenze<br>professionali su nuove tecnologie e FER                          | Attività educative nelle scuole                                                                 |
|                                                                 |                                                                                                           | Programmazione di corsi di aggiornamento e di formazione<br>professionale nei settori economici |
|                                                                 |                                                                                                           | Sviluppo del confronto e dello scambio di buone pratiche e<br><i>know how</i>                   |
| Governance                                                      | Maggior efficienza energetica nei consumi<br>elettrici e termici degli edifici della P.A. non<br>comunale | Istituzione di una cabina di regia                                                              |
|                                                                 |                                                                                                           | Soluzioni finanziarie per la produzione di energia da FER                                       |
|                                                                 |                                                                                                           | Miglioramento e snellimento degli iter burocratici sul tema<br>energetico                       |
|                                                                 |                                                                                                           | Politiche GPP                                                                                   |
|                                                                 |                                                                                                           | Realizzazione di un'Agenda Digitale Comunale                                                    |
|                                                                 |                                                                                                           | Accordi inter-istituzionali per l'efficientamento delle strutture<br>pubbliche                  |
|                                                                 |                                                                                                           | Interventi nelle aree industriali                                                               |

**Comune di Sassari**

### 6.2.2 Quadro di unione e coordinamento della strategia del PEAC e del Piano di Azione del PAES

[illegible]