

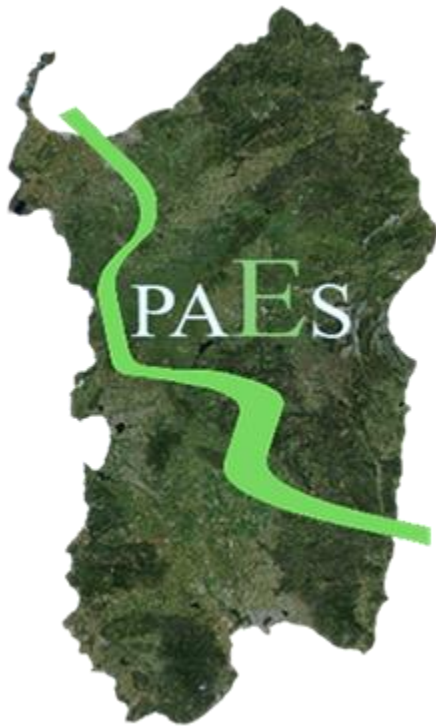


**Patto dei  
Sindaci**

Un impegno per  
l'energia sostenibile



# IL PAES DEL COMUNE DI PERDASDEFOGU



**ENERGIA NOA SRL**

Società di servizi per l'ingegneria

# Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 Il patto dei sindaci.....	3
1.2 PAES .....	5
1.3 Impegno del Comune .....	6
1.4 Riferimento Nazionale .....	6
1.5 Riferimento Regionale .....	7
1.5.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) .....	7
1.5.2 Obiettivi del PEAR .....	11
1.6 Coinvolgimento di cittadini e stakeholder .....	14
1.7 Struttura organizzativa per la creazione del PAES.....	14
1.8 Metodologia di lavoro .....	15
2. Il contesto territoriale .....	16
2.1 Inquadramento territoriale .....	16
2.2 Inquadramento demografico .....	19
2.2.1 Longevità .....	19
3. Inventario delle emissioni di base (IBE) .....	22
3.1. Introduzione all'IBE.....	22
3.2 I principali ambiti di rilevazione .....	24
3.3 Raccolta dati .....	24
3.4 Il settore pubblico .....	25
3.4.1 Consumi elettrici di impianti e strutture pubbliche .....	25
3.4.2 Consumi di carburante di impianti e strutture pubbliche.....	27
3.4.3 Illuminazione pubblica .....	28
3.4.4 Parco auto comunale .....	29
3.5 Il settore privato .....	31
3.5.1 Consumi elettrici privati.....	32
3.5.2 Consumo privato di combustibile .....	33
3.5.3 Autotrazione privata .....	35
3.6 Settore Terziario.....	37
3.6.1Consumi elettrici per settore terziario .....	37
3.7 Riassunto IBE.....	38
4 Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità indotte dal cambiamento climatico .....	41
5. Azioni .....	42
6. Conclusioni .....	57

*Gruppo di Lavoro:*

***Comune di Perdasdefogu***

*Dott. Ing. Mariano Carta, Sindaco*

***Energia Noa srl – Società di servizi di ingegneria***

*Dott. Ing. Andrea Zucca*

*Dott. Andrea Piu*

*Dott. Ing. Fabio Lorrari*

*Dott. Ing. Mario Osvaldo Areddu*

*Dott. Ing. Claudia Lai*

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 Il patto dei sindaci

L'Unione Europea mostra, ormai da diversi anni, un'attenzione sempre crescente nei confronti della sostenibilità ambientale e, in particolare, della riduzione delle emissioni climalteranti.

Nel maggio 2002 l'UE ha ratificato il Protocollo di Kyoto, siglato nel 1998, impegnando gli Stati membri a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, principali responsabili del riscaldamento globale. L'Unione europea si è impegnata a ridurre le emissioni dell'8% rispetto ai livelli del 1990, per il periodo 2008-2012.

Successivamente nel 2008, con l'obiettivo di adempiere quanto stabilito dal protocollo, l'Unione europea ha sviluppato una strategia climatica che sostiene contromisure realistiche e specifiche per contenere l'aumento della temperatura entro 2°C rispetto ai livelli dell'epoca preindustriale. La strategia è contenuta nel Pacchetto Europeo su Clima ed Energia del 2008, che contribuisce al raggiungimento degli obiettivi in esso contenuti:

- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990;
- Produzione nel 2020 di energia da fonti energetiche rinnovabili pari 20% del consumo finale lordo;
- Riduzione 20% del consumo di energia rispetto ai valori attesi al 2020 (maggiore efficienza energetica).

Nell'ottobre 2014 l'UE ha adottato il quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030 che ha fissato nuovi obiettivi in materia di clima e energia: una riduzione almeno del 40% delle emissioni nazionali di gas a effetto serra, almeno il 27% dell'energia consumata nell'UE deve provenire da fonti rinnovabili, un miglioramento dell'efficienza energetica non inferiore al 27%;

La Commissione Europea ha sviluppato tale strategia con l'obiettivo di rivolgersi direttamente alle amministrazioni locali in quanto dimostrato che l'80% delle emissioni e dei consumi energetici sia legato alle attività urbane con il settore civile che assorbe circa il 40% dell'energia totale, il traffico urbano e responsabile di circa il 35% delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq.e la temperatura media supera di 3-4 gradi quella nelle aree rurali.

Appare evidente come solo attraverso un coinvolgimento diretto dei Comuni sia possibile modificare gli attuali trend relativi al livello delle emissioni e dei consumi energetici.

Il Patto dei Sindaci si pone, pertanto, come un importante modello di governance multilivello che individua nelle amministrazioni comunali non più meri esecutori delle politiche europee ma driver per la diffusione della sostenibilità ambientale a livello locale.

L'adesione al Patto dei Sindaci è un atto VOLONTARIO dell'amministrazione.

L'amministratore (Sindaco o suo delegato) che scelga di aderire al Patto dei Sindaci impegna la propria amministrazione a seguire un percorso che nel rispetto di una tempistica ben definita e di una determinata metodologia condurrà il comune a dotarsi di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) entro due anni dalla firma.

Il PAES dovrà contenere i dati essenziali sui consumi energetici del territorio e gli interventi, materiali e immateriali, che consentiranno al Comune di ridurli, determinando conseguentemente un abbattimento delle proprie emissioni di CO<sub>2</sub> per un valore almeno pari al 40% entro il 2030.

L'adozione del PAES non è il passaggio conclusivo del percorso, benché rappresenti un momento di fondamentale importanza. Infatti, la sua adozione è solo l'inizio del percorso che porterà il comune al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in esso contenuti.

Il Comune dovrà, secondo la tempistica in esso contenuta, attuare gli interventi previsti e dovrà trasmettere all'Ufficio del Patto dei Sindaci, ogni due anni dalla presentazione del PAES, un rapporto sulla loro attuazione, imprescindibile per un corretto monitoraggio volto al miglioramento continuo.

## 1.2 PAES

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile è il documento chiave che illustra come lo specifico firmatario del Patto dei Sindaci andrà a raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> che si sono prefissati per il 2030 (almeno del 40%).

Il suo sviluppo si basa sull'Inventario Base delle Emissioni (IBE) che individua le quantità di emissioni inquinanti dovute al consumo di fonti energetiche entro il territorio comunale e le principali fonti di emissioni di inquinanti con i rispettivi margini potenziali di riduzione.

Il PAES identifica i settori d'intervento più idonei e le opportunità più appropriate per raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO<sub>2</sub>, stabilisce le misure da adottare, definisce i tempi necessari per tradurre la strategia di lungo termine, in azione.

Le sezioni secondo le quali sarà strutturato il PAES conterranno al loro interno:

- La definizione delle strategie e delle azioni concrete mirate alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- La programmazione delle scadenze temporali per il raggiungimento degli obiettivi intermedi;
- La programmazione delle risorse da impiegare;
- L'individuazione dei referenti dei processi di attuazione delle strategie individuate;
- L'individuazione degli strumenti di monitoraggio dell'attuazione del PAES.

Il Piano d'Azione (PAES) dovrà coinvolgere più attori possibili tra quelli operanti all'interno del territorio comunale; con tale intento si prevedono azioni di coinvolgimento sia del settore pubblico sia privato (agenzie dell'energia, enti pubblici, imprese locali, associazioni dei cittadini, ecc.) interessati a partecipare alla preparazione ed alla realizzazione dell'intero processo.

### 1.3 Impegno del Comune

Il Comune di Perdasdefogu, da sempre sensibile ai problemi ambientali ed energetici del proprio territorio, ha aderito al patto dei sindaci impegnandosi così a ridurre le proprie emissioni base di CO<sub>2</sub> da qui al 2030 di almeno il 40% rispetto all'anno base scelto, il 2012, in modo da restare in linea con gli obiettivi fissati dalla Commissione Europea.

Con tale impegno il Comune si propone di intraprendere tutte le azioni necessarie al coinvolgimento della collettività per la realizzazione del progetto, al fine di migliorare il benessere ambientale del proprio territorio e dei propri cittadini, e ottenere un rilevante vantaggio economico per il territorio attraverso l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile e delle tecnologie individuate per l'aumento dell'efficienza energetica.

### 1.4 Riferimento Nazionale

A livello nazionale, l'Italia ha definito la pianificazione strategica per il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica con il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE) redatto in ottemperanza alla Direttiva 2006/32/CE, che ha fissato come obiettivo il raggiungimento di almeno il 9,6% di risparmio energetico entro il 2016, e con il Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili, strumento sviluppato per recepire la Direttiva 2009/28/CE che fissa un comune quadro nazionale per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, dell'elettricità, del riscaldamento e del raffrescamento. In tali piani, la cooperazione tra autorità locali, regionali e nazionali risulta essenziale per la crescita delle azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi.

I Piani d'Azione Nazionale (PAEE) e Comunali (PAES) conseguenti all'adesione al Patto dei Sindaci rappresentano su scale differenti lo strumento di programmazione energetica territoriale che concorre a definire la strategia per raggiungere gli obiettivi comunitari e garantire la sicurezza degli approvvigionamenti energetici e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

## 1.5 Riferimento Regionale

### 1.5.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

La Regione Autonoma della Sardegna ha predisposto, con Delibera n° 34/13 del 02/08/2006 il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e, nel settembre 2007, l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ha prodotto all'interno del Piano Forestale Ambientale Regionale, il rapporto ambientale ai sensi della direttiva comunitaria 2001/42/CE in cui si pone in evidenza la lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'utilizzo di biomassa legnosa per scopi energetici.

Il PEAR costituisce uno strumento quadro flessibile che, in coordinamento con gli altri strumenti di pianificazione regionale, prevede lo sviluppo del sistema energetico in condizioni dinamiche. Le norme dell'Unione Europea e del Governo Italiano, infatti, sono in continuo cambiamento, come le condizioni economiche internazionali nel determinare la dinamica dei prezzi, evoluzione da tenere in considerazione nel momento della programmazione.

La peculiarità della Regione Autonoma della Sardegna, sistema semichiuso, non dotato del metano e delle grandi infrastrutture energetiche, con la necessità di una riserva dell'80% della potenza di punta, comporta un tempo di assestamento lungo per arrivare allo stato di sistema energetico equilibrato.

Il piano è quindi uno strumento flessibile che definisce priorità e ipotizza scenari nuovi in materia di compatibilità ambientale degli impianti energetici basati sulla utilizzazione delle migliori tecnologie e sulle possibili evoluzioni del contesto normativo nazionale ed europeo.

In seguito all'approvazione e dotazione del Piano Energetico Nazionale nel 1988, si sono succedute una serie di leggi e provvedimenti a carattere nazionale e regionale in materia energetica fra i quali sono degni di nota:

- La Legge 9 gennaio 1991, n° 10 che attua il PEN 1988 per quanto riguarda il risparmio di energia, l'Uso Razionale dell'Energia (URE), l'uso delle Fonti di Energia Rinnovabili (FER) e introduce il Piano Energetico Regionale e Comunale;
- Il D.Lgs. 31 marzo 1998 n° 112 in materia di "conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni e agli Enti Locali, in attuazione del capo I° della legge 15 marzo 1997 n° 59" che elenca le competenze riservate allo Stato e quelle riservate alla Regione in materia di energia istituisce l'obbligo esclusivo per le Regioni di dotarsi di un Piano Energetico Regionale e diversamente dalla previsione della L. n° 10/ 1991 lo Stato non supplisce alla carenza legislativa delle Regioni. Il Piano Energetico Regionale deve rispettare il Piano Energetico Nazionale;

- La Deliberazione CIPE n° 126 del 6 agosto 1999 di approvazione del “Libro Bianco per la valorizzazione delle fonti di Energia rinnovabili” in attuazione del PEN;
- Il nuovo testo del art. 117 della Costituzione (introdotto nel 2001) che prevede che “sono materie di legislazione concorrente quelle relative alla (...) ricerca scientifica e tecnologica e sostegno all’innovazione per i settori produttivi, tutela della salute, alimentazione, ordinamento sportivo, protezione civile, governo del territorio, porti e aeroporti civili, grandi reti di trasporto e di navigazione, ordinamento della comunicazione, produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell’energia (...) Nelle materie di legislazione concorrente spetta alle Regioni la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, riservata alla legislazione dello stato;- La Legge 14 maggio 2005 n° 80 che all’art. 11 consente alla Regione Sardegna la assegnazione integrata per (...) la produzione di energia elettrica. Al concessionario è assicurato l’acquisto da parte del Gestore della rete di trasmissione nazionale dell’energia elettrica prodotta ai prezzi e secondo le modalità previste da DPR 28 gennaio 1994; - La Legge 11 marzo 2006 n° 81 che (art. 2 quater) incentiva la produzione e la commercializzazione dei biocarburanti;
- D.Lgs. 192/2005 (Obblighi attuali per la PA in materia di rendimento energetico in edilizia);
- D.lgs. 115/2008 (Obblighi attuali per la PA in materia di efficienza energetica negli usi finali);
- D.Lgs. 99/2009 (Supporto del GSE alle Pubbliche Amministrazioni);
- Direttiva 2010/31/UE (Obblighi futuri per la PA in materia di rendimento energetico in edilizia);
- D.L. 98/2011, convertito con modificazioni dalla Legge 111/2011 (Nuove competenza dell’Agenzia del Demanio in materia di patrimonio immobiliare);
- Piano d’Azione Italiano per l’Efficienza Energetica 2011;
- DM Ministero Ambiente 7 marzo 2012 (Criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della PA);
- Legge 94/2012, di conversione del D.L. 52/2012 (Disposizioni urgenti per la razionalizzazione della spesa pubblica);
- Legge 134/2012, di conversione del D.L. 83/2012 (Misure urgenti per la crescita del Paese);
- Legge 135/2012, di conversione del D.L. 95/2012 (Disposizioni urgenti per la revisione della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini nonché misure di rafforzamento patrimoniale delle imprese del settore bancario);
- Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2012;
- Direttiva 2012/27/UE (Obblighi futuri per la PA in materia di efficienza energetica negli usi finali);
- DM MSE & MATTM & MIPAF 28/12/2012 "Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni";

- DM MSE & MATTM 28/12/2012 "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi";
- CIRCOLARE MATTM 18 gennaio 2013 n. 5505 - "Attuazione dell'articolo 57 del decreto-legge n.83del 22 giugno 2012, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 134del 7 agosto 2012, recante: «Misure per lo sviluppo dell'occupazione giovanile nel settore della green economy»";
- Reg. Sardegna ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE SERVIZIO SOSTENIBILITÀAMBIENTALE E VALUTAZIONE IMPATTI Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali Nov. 2009;
- Dgr 7 agosto 2012, n. 34/41 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti geotermici;
- Dgr 7 agosto 2012, n. 34/33 - Nuove disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale(Via);
- Decreto Assessorile 27 luglio 2012, n. 1163/DecA/75 - Autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio di serre fotovoltaiche ai sensi dell'articolo 12 del Dlgs 387/2003. Convalida di provvedimenti autorizzativi rilasciati dai Suap o dai Comuni;
- Dgr 28 marzo 2012, n. 13/5 - Direttiva sulle procedure in materia di autorizzazione paesaggistica;
- Dgr 20 marzo 2012, n. 12/21 - Approvazione del Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili;
- Dgr 6 ottobre 2011, n. 40/20 - Serre fotovoltaiche: estensione della Pas agli impianti fino a 1 MW;
- Dgr 30 agosto 2011, n. 35/20 - Termini massimi di sospensione dei permessi per attività geotermiche e della Via connessa a tali attività;
- Dgr 18 agosto 2011, n. 34/27 - Sospensione dei procedimenti di Via relativi ai permessi per attività geotermiche in attesa delle linee guida regionali di settore;
- Decreto Assessore agricoltura 29 luglio 2011, n. 1495/50 – Modifiche alle Linee guida regionali per impianti a fonti rinnovabili - Criteri per le serre fotovoltaiche;
- Dgr 12 luglio 2011, n. 30/17 - Sospensione dei permessi per la coltivazione delle risorse geotermiche;
- Lr 30 giugno 2011 n. 12 – Disposizioni nei vari settori di intervento - Stralcio – Procedura autorizzatoria semplificata per impianti a biogas fino a 1 MW;
- Dgr 1° giugno 2011, n. 27/16 - Nuove linee guida per la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili e indicazione delle aree non idonee per il fotovoltaico;
- Dgr 19 maggio 2011, n. 25/59 - Direttive di attuazione per gli aiuti Por Fesr 2007-2013 alle imprese per la produzione di energia da rinnovabili, l'utilizzo di tecnologie ad alta efficienza e la cogenerazione diffusa;
- Lr 20 aprile 2011, n. 11 - Proroga del Piano casa regionale;

- Dgr 10 marzo 2011, n. 12/30 - Autorizzazione unica - Determinazione oneri istruttori per la presentazione della domanda;
- Lr 17 novembre 2010, n. 15 - Disposizioni in materia di agricoltura - Stralcio - Impianti a fonti rinnovabili nelle aziende agricole;
- Dgr 20 ottobre 2010, n. 35/11 - Piano casa - Indirizzi interpretativi sulle costruzioni in zona agricola;
- Determinazione direttoriale 11 agosto 2010, n. 1653 - Elenco riepilogativo di Comuni delegati in materia di autorizzazione paesaggistica;
- Dgr 3 agosto 2010, n. 30/30 - Intesa tra Regione autonoma della Sardegna ed E.ON Italia ed E.ON Climate&Renewables Italia Solar;
- Dgr 1° luglio 2010, n. 25/40 - Nuove linee guida regionali per l'autorizzazione unica di impianti da fonti rinnovabili;
- Dgr 12 marzo 2010, n. 10/3 - Linee guida per l'autorizzazione unica alla realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- Dgr 12 marzo 2010, n. 10/2 - Opposizione della Regione alla realizzazione di impianti eolici off-shore nel mare antistante le coste della Sardegna;
- Dgr 2 marzo 2010, n. 9/15 - La circolare con i chiarimenti sul "piano casa" regionale;
- Dgr 10 novembre 2009, n. 50/28 - Direttive di attuazione 2009 concernenti contributi per impianti fotovoltaici destinati alle persone fisiche e ai soggetti giuridici privati;
- Lr 23 ottobre 2009, n. 4 - Il Piano casa della Regione Sardegna;
- Dgr 20 ottobre 2009, n. 47/31 - Direttive regionali in tema di autorizzazioni alle emissioni in atmosfera;
- Lr 7 agosto 2009, n. 3 - Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale - Stralcio - Autorizzazione unica per la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili e norme in materia di Via; Reg. Sardegna ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE SERVIZIO SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E VALUTAZIONE IMPATTI Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali Nov. 2009;
- Dgr 30 luglio 2009, n. 37/16 - Piano per gli acquisti pubblici ecologici della Regione Sardegna (Papers) e programmazione delle risorse Por Fesr 2007-2013 per azioni dirette all'adozione di procedure di acquisti verdi nei settori produttivi, civili e nella PA;
- Dgr 16 gennaio 2009, n. 3/17 - Modifiche alla individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici;
- Dgr 5 novembre 2008, n. 60/23 - Modifica e integrazione delle linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e conseguente risparmio energetico;
- Dgr 29 ottobre 2008, n. 59/12 - Modifica ed aggiornamento delle linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio;

- Dgr 23 maggio 2008, n. 30/2 - Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio;
- Lr 23 maggio 2008, n. 6 - Legge-quadro in materia di consorzi di bonifica: realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili per soddisfare le esigenze energetiche dei consorzi – stralcio;
- Dgr 23 aprile 2008, n. 24/23 - Direttive per lo svolgimento delle procedure di Valutazione di impatto ambientale e di Valutazione ambientale strategica;
- Lr 5 marzo 2008, n. 3 - Costituzione tra Regione Sardegna ed Enea di una società per lo sviluppo di tecnologie innovative nell'ambito delle energie rinnovabili – Stralcio;
- Dgr 29 novembre 2007, n. 48/31 - Linee guida e modalità tecniche d'attuazione per la riduzione dell'inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico;
- Dgr 26 luglio 2007, n. 28/56 - Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici, articolo 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale;
- Lr 29 maggio 2007, n. 2 - Legge finanziaria 2007 - Stralcio - Misure in materia di eolico, fotovoltaico, efficienza energetica e inquinamento luminoso;
- Lr 12 giugno 2006, n. 9 - Conferimento di funzioni e compiti agli Enti locali – Stralcio;
- Lr 18 maggio 2006, n. 6 - Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna (Arpas);
- Lr 25 novembre 2004, n. 8 - Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale – Stralcio;
- La necessità di dotarsi di un PEAR oltre ad essere stabilita dalla Legge 10/91 è prevista tra le competenze regionali dal D.Lgs n° 112/1998 e ribadita nel 2001 nel “protocollo d'intesa della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome per il coordinamento delle politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas serra nell'atmosfera”.

### 1.5.2 Obiettivi del PEAR

- o Stabilità e sicurezza della rete: uno degli obiettivi strategici che con il PEAR si intende perseguire è relativo al rafforzamento delle infrastrutture energetiche della Sardegna. L'azione del Governo Regionale intende agevolare, per quanto di sua competenza, una interconnessione strutturale più solida della Sardegna con le Reti Transeuropee dell'Energia, mediante la realizzazione del cavo elettrico sottomarino di grande potenza Sardegna-Italia (SAPEI) e il metanodotto sottomarino dall'Algeria.
- o Il sistema energetico funzionale all'apparato produttivo: la struttura produttiva di base esistente in Sardegna deve essere preservata e migliorata, sia per le implicazioni ambientali sia per le prospettive dei posti di lavoro; pertanto, il Sistema Energetico Regionale deve essere proporzionato in modo da fornire al sistema industriale esistente l'energia a costi adeguati per conseguire la

competitività internazionale, tenendo conto che i fabbisogni energetici nei diversi settori variano in funzione del mercato e delle tendenze di crescita.

- La tutela ambientale: la Regione, in armonia con il contesto dell'Europa e dell'Italia, ritiene di particolare importanza la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica della Sardegna, pertanto gli interventi e le azioni del Sistema Energetico Regionale devono essere concepite in modo da minimizzare l'alterazione ambientale. In coerenza con questa impostazione tutti gli impianti di conversione di energia, inclusi gli impianti di captazione di energia eolica, fotovoltaica e solare aventi estensione considerevole per la produzione di potenza elettrica a scala industriale, devono essere localizzati in siti compromessi, preferibilmente in aree industriali esistenti e comunque in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Inoltre, avendo aderito al Protocollo di Kyoto, l'Italia doveva diminuire del 6,5% rispetto al valore di 1990 le emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2010. La Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i protocolli di Montreal, Kyoto, Goteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER e alle migliori tecnologie per la produzione da fonti fossili, tenendo conto dell'opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone del Sulcis.
- Le strutture delle reti dell'energia. Il Sistema Energetico Regionale della Sardegna è quasi isolato dal punto di vista strutturale: allo stato attuale infatti esiste il cavo sottomarino Sardegna-Corsica-Italia (SACOI) che è un'infrastruttura obsoleta di limitata potenza. Il PEAR ha previsto il collegamento mediante un nuovo cavo in c.c da 500 MW per il 2008 ed un ulteriore cavo da 500 MW per il 2009 che collega la Sardegna e l'Italia (SAPEI). Nel 2006 è entrato in funzione un cavo in corrente alternata da 50 MW che collega la Sardegna con la Corsica (SARCO), secondo il nuovo programma del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.P.A. Il Sistema Energetico Regionale è anche costituito dalla rete di distribuzione del gas combustibile che è in fase avanzata di costruzione nella maggior parte dei capoluoghi. Nel 2009 era inoltre previsto il completamento del metanodotto dalla Algeria alla Sardegna ed alla penisola italiana.
- La diversificazione delle fonti energetiche: la necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche. Il PEAR individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione. Inoltre, con la Delibera n° 17/31 del 27 aprile 2010, la Giunta Regionale ha approvato l'iniziativa "Sardegna CO2.0" volta ad attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il

bilancio di emissione di CO<sub>2</sub> nel territorio. Uno degli assi su cui poggia l'impianto progettuale, particolarmente evidente nella fase denominata "Smart City – Comuni in Classe A", verte sul coinvolgimento diretto delle comunità locali per definire e sperimentare modelli e protocolli attuativi specifici tesi alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Infine con Delibera n° 17/0 del 31 marzo 2011 la Regione Sardegna ha aderito al "Patto dei Sindaci", impegnandosi a:

- Promuovere tra i Comuni l'adesione al Patto dei Sindaci, fornendo il necessario supporto e coordinamento ai firmatari;
- Facilitare la realizzazione da parte dei Comuni di Piani di Azione per la Sostenibilità Energetica nel quadro delle politiche e dei programmi regionali, anche mediante l'erogazione di contributi finanziari, a valere in via prioritaria sulle risorse dei fondi strutturali;
- Definire l'ampiezza e la metodologia di valutazione, le modalità di monitoraggio e i rapporti di verifica a supporto dell'implementazione dei Piani d'Azione;
- Fornire supporto tecnico per l'organizzazione di eventi pubblici (giornate per l'energia) sotto l'egida del Patto al fine di sensibilizzare la cittadinanza;
- Relazionare regolarmente alla Direzione Generale dell'Energia della Commissione Europea sui risultati ottenuti, partecipando altresì al dibattito sull'attuazione strategica del Patto proposto dalla Commissione.

## 1.6 Coinvolgimento di cittadini e stakeholder

Il Comune si impegna, per portare a termine i propri obiettivi, nel coinvolgimento e nella sensibilizzazione di cittadini e stakeholder. Questo avviene attraverso opportune campagne di informazione che mirano ad ottenere una partecipazione attiva di cittadini ed imprese. Cooperare congiuntamente e sinergicamente a tutti i soggetti interessati si ritiene l'unico modo per poter diminuire in modo rilevante l'emissione di CO<sub>2</sub> e creare un sistema eticamente responsabile sotto l'aspetto dell'inquinamento ambientale e dei consumi.

In particolare sono previsti e in parte già attuati:

- L'invio periodico alla popolazione di questionari riguardanti i consumi energetici, permettendo di conoscere la situazione sul territorio in merito alle fonti energetiche utilizzate dalla popolazione e il loro impiego.
- Incontri e campagne informative sui costi-benefici di un utilizzo responsabile dell'energia e in particolare sull'utilizzo di fonti di energia rinnovabili.
- Organizzazione di eventi sul territorio in grado di diffondere le buone pratiche per il risparmio energetico nelle abitazioni.
- Libera consultazione del PAES sul sito web del Comune.

## 1.7 Struttura organizzativa per la creazione del PAES

Il percorso di definizione del PAES di Perdasdefogu ha avuto inizio nell'ottobre 2015, attraverso una serie di processi dedicati alla conoscenza dello stato di fatto del Comune. Nel dettaglio si è cercato di fare un'istantanea di quella che è la situazione ambientale ed energetica del territorio, finalizzata alla creazione dell'inventario di base delle emissioni (IBE) che costituisce la base conoscitiva attraverso la quale pianificare i processi per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Per fare questo l'amministrazione locale ha predisposto una struttura adatta allo scopo, composta da personale tecnico comunale i quali sono stati assistiti da una società di ingegneria (Energia Noa s.r.l.), la quale, attraverso un team di esperti del settore ambientale e gestionale ha fornito un supporto specialistico per la realizzazione del PAES.

La sfida che l'amministrazione comunale si propone attraverso l'attuazione del PAES è rendere sostenibile il comparto produttivo e lo stile di vita dei cittadini di Perdasdefogu. Questo risulta essere un tassello fondamentale per raggiungere un vantaggio competitivo fondato sulla valorizzazione del patrimonio ambientale e culturale del territorio.

## 1.8 Metodologia di lavoro

La procedura di redazione del PAES si articola in diverse fasi.

**Prima fase:** La fase iniziale è stata focalizzata sull'identificazione degli attori coinvolti nel progetto e nell'assegnazione delle relative competenze:

- SINDACO E AMMINISTRAZIONE COMUNALE: si sono occupati di approvare il PAES aderendo al "Patto dei Sindaci". Inoltre hanno assegnato le competenze al gruppo di lavoro e hanno supervisionato i lavori.
- RESPONSABILI TECNICI del Comune di Perdasdefogu, si sono occupati di individuare e descrivere le strutture e gli impianti pubblici. Inoltre hanno fornito indicazione dei consumi energetici.
- ENERGIA NOA S.R.L: su affidamento del Comune si è occupata di redigere il PAES sulla base dei dati forniti dell'amministrazione locale.

**Seconda fase:** in questa fase si è pianificato il lavoro da svolgere individuando le priorità e le criticità del progetto. Il focus di questo processo è stato l'individuazione delle attività da svolgere e l'assegnazione delle relative tempistiche. Le attività principali individuate nella stesura del PAES sono:

- Inquadramento del progetto;
- Raccolta dati;
- Stesura dell'inventario delle emissioni;
- Individuazione delle azioni da intraprendere per la riduzione dei consumi;
- Formalizzazione del PAES;
- Approvazione del PAES;

**Terza fase:** esecuzione e conclusione delle attività previste nella programmazione dei lavori. Questa fase è stata di grande importanza in quanto si è formalizzato il PAES.

## 2. Il contesto territoriale

Il contesto territoriale assume fondamentale importanza per avere una visione chiara e veritiera della realtà del territorio. Nessuna assunzione o decisione può essere presa senza tenere conto della realtà del territorio e delle dinamiche che regolano i processi decisionali. In questo capitolo si illustreranno le principali caratteristiche del Comune di Perdasdefogu inquadrando il Comune di riferimento sotto l'aspetto ambientale, economico e demografico.

### 2.1 Inquadramento territoriale

#### Localizzazione territoriale

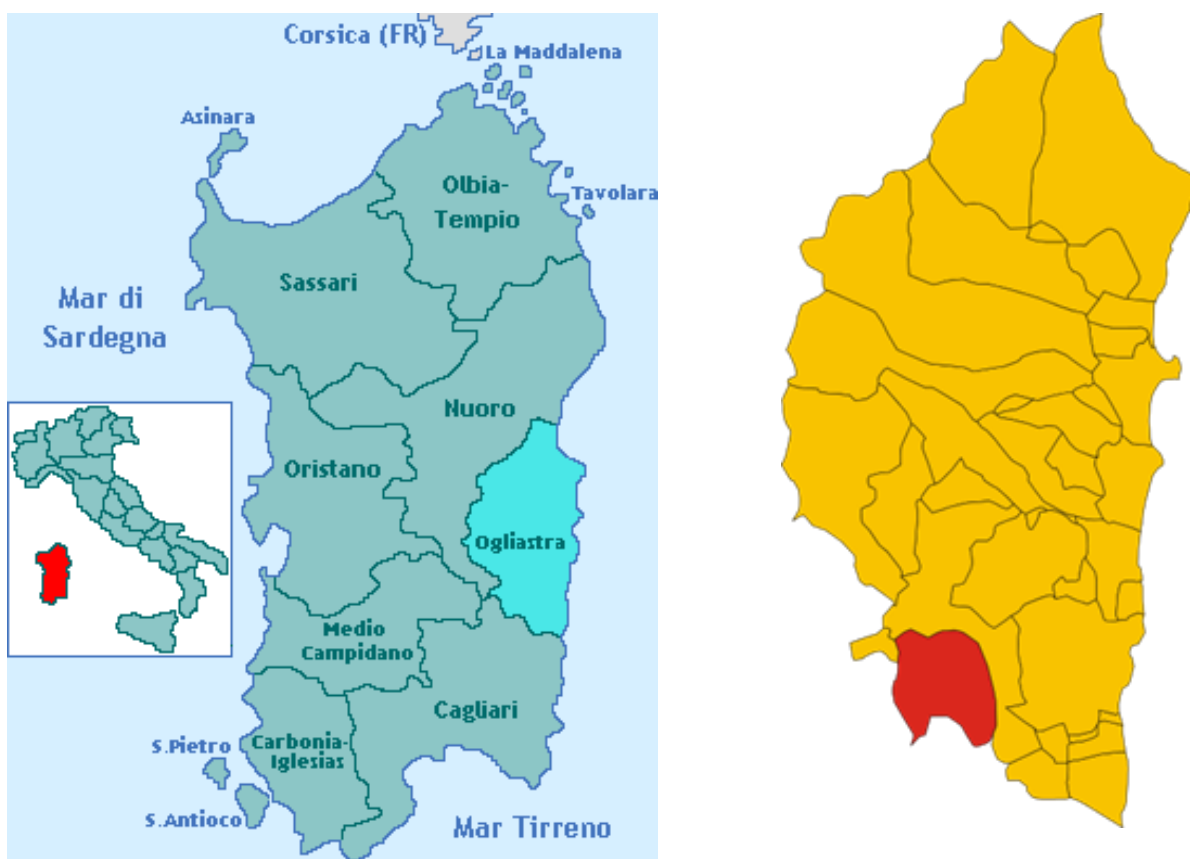


Figura 1: Posizione del comune di Perdasdefogu nella provincia dell'Ogliastra;

Coordinate	
Latitudine	39°40'39"72 N
Longitudine	09°26'28"68 E
Gradi Decimali	39,6777; 9,4413
Locator (WWL)	JM49RQ

TABELLA 1 COORDINATE. FONTE: [HTTP://WWW.COMUNI-ITALIANI.IT/](http://www.comuni-italiani.it/)

Informazioni generali	
Classificazione Sismica	Sismicità molto bassa
Zona Climatica (a)	D
Gradi Giorno	1.763
Casa Comunale	599
Minima	137
Massima	771
Escursione Altimetrica	634
Superficie	77,73 kmq

TABELLA 2 INFORMAZIONI GENERALI. FONTE: [HTTP://WWW.COMUNI-ITALIANI.IT](http://www.comuni-italiani.it);

Perdasdefogu (in sardo Foghesu), è un comune italiano di circa 1957 abitanti, situato nella Sardegna orientale e facente parte della provincia Ogliastra.

Perdasdefogu è una parola composta da altre tre: "Perdas de fogu" che in lingua sarda significa "Pietre da fuoco". Le pietre di fuoco sono l'antracite e il litantrace, di cui esistono giacimenti a nord del paese, ove vi è un vecchio complesso di miniere, sfruttate nell' 800 e nei primi decenni del 900, in particolar modo negli anni precedenti il secondo conflitto mondiale fino a quelli immediatamente successivi quando, a seguito dell'esiguità delle risorse medesime, ebbe termine l'attività estrattiva. Per altri Perdasdefogu deve il suo nome alle pietre di silice, con le quali l'uomo primitivo accendeva il fuoco.

Nello specifico, il paese si trova nell'Ogliastra meridionale tra il Sarrabus, il Gerrei e la zona di Quirra; confina a nord con Ulassai, a ovest con Escalaplano, Ballao e Villaputzu, a est nuovamente con Ulassai. Il suo territorio ha un'estensione di 7773 ettari (di cui 3000 espropriati dal 1956 per l'installazione del Poligono Interforze del Salto di Quirra) ed è compreso nell'unità tettonica che affiora dalla zona di Meana Sardo e arriva al Salto di Quirra, includendo geologicamente il territorio di Perdasdefogu in Ogliastra e nel Sarrabus; le litologie presenti vedono il prevalere a nord di calcari mesozoici e a sud le metamorfosi paleozoiche, le marne e i calcari eocenici.

Geograficamente è inserito nella regione storica del Quirra.

L'abitato si estende su un tacco calcareo risalente al periodo giurassico.

Per la maggior parte roccioso, ha un'altitudine media che si aggira sui 400-500 metri sul livello del mare, con il punto più alto a Cùccuru Is Argiòlas (m 771) e il punto più basso sul Rio San Giorgio (m 125).

Le altre quote più elevate sono: Mònti Nièddu (m 654) (Monte Nero), Miràli 'e su Rùncu (m 648) (Sperone d'Osservazione), Brùncu Santòru (m 603) (Sperone di Santoru), Sa Tanchixèdda (m 604) (la Piccola Tanca) e Mònte Sarciddu (m 600) (Monte d'Argilla) che si trovano a N-E dell'abitato.

Il suo sistema idrografico è formato prevalentemente dal rio San Giorgio a nord est del paese e dal rio Flumineddu a ovest; le loro acque sono arricchite da numerosi affluenti e molteplici sono le sorgenti determinate dal contatto dei calcari con gli scisti. Sparse nelle varie aree calcaree si contano ben cinquantacinque grotte, soprattutto nei pressi del rio Luesu, suggestivo per la presenza di numerose cascate. Le cascate di Luesu sorgono nella parte sud del paese, sotto una foresta vergine di querce e carpino nero. La cascata più alta (Su Strumpu) è di 70 metri, alla cui base si trova una piscina abbellita dal capelvenere e oleandri. Nella parte sinistra sono presenti diverse grotte.

Nelle campagne di Perdasdefogu si trovano tutte le principali specie di flora e fauna della Sardegna. Molto estesa è la macchia mediterranea, con vaste distese di corbezzolo, cisto, lentischio, rosmarino, mirto e fillirea. È ricca inoltre di lecci, olivi secolari, ginepri e ontani. Ancor più varie sono flora e fauna nell'area protetta di Bruncu Santoru, dove, agli inizi degli anni '80, è stato istituito un parco che si estende a nord e nord ovest del paese, occupando una superficie di 400 ettari.

Esso si sviluppa sotto un massiccio giacimento di porfido e con piante d'alto fusto. Nei boschi oltre alla selvaggina caratteristica della Sardegna, da circa un decennio è stato reintrodotta il cervo sardo.

Il territorio del paese è ricco di insediamenti prenuragici e nuragici, principali sono le Dòmus de Jànas (ne sono state rilevate quattro), la fontana nuragica di Gianni Puddu e sa Domu de S'Orcu, undici nuraghi (due dei quali complessi), il monumento megalitico de Su Perdiargiu.

Il gioiello più attraente del paese è la chiesa preromanica di San Sebastiano situata nella parte più alta del paese all'altezza di 670 metri sul livello del mare, che gli studiosi di storia dell'arte collocano tra l'850 e il 1000. Il tempio è a tre navate con tre nicchie nella navata centrale separata dalle altre da una serie di archi che ricordano la struttura architettonica delle chiese asturiane e della catalogna. Sono ancora visibili tracce di affreschi a tempera all'interno delle tre nicchie della navata centrale.

<b>Utilizzazione dei terreni agricoli</b>	
Superficie totale (sat)	7490,86
Superficie agricola utilizzata (sau)	6628,49
Seminativi	101,83
Vite	19,5
Coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	91,09
Orti familiari	4,94
Prati permanenti e pascoli	6411,13
Arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	4,42
Boschi annessi ad aziende agricole	677,94
Superficie agricola non utilizzata e altra superficie	180,01

**TABELLA 1 UTILIZZAZIONE DEI TERRENI AGRICOLI - FONTE ISTAT**

## 2.2 Inquadramento demografico

L'incremento demografico iniziato seppur lentamente, dopo il 1700, si è accentuato nel 1900, ma è soprattutto a partire dal 1956 con l'insediamento e la presenza dei militari del Poligono Interforze del Salto di Quirra che Perdasdefogu, unico tra tutti i paesi dell'Ogliastra ha visto una notevole crescita della popolazione accompagnata peraltro da un analogo sviluppo sociale.

I dati demografici forniti dall'ISTAT mostrano come negli ultimi decenni ci sia stata una progressiva diminuzione della popolazione "foghesina", così come nel resto dell'isola, in cui lo spopolamento, soprattutto nelle aree più interne è più intenso e causato da necessità principalmente occupazionali. Nello specifico si può constatare che a partire dal 1971 si è avuta una progressiva diminuzione demografica, passando da un massimo di 2859 abitanti a 1957 abitanti registrati al 31/12 /2015.

### 2.2.1 Longevità

Perdasdefogu vanta numerosi casi di longevità tra i suoi abitanti, con un numero elevato di ultranovantenni.

Dati Istat del 2015 evidenziano per l'Italia un indice di vecchiaia pari al 10,4% e per la Sardegna 9,5%.

Perdasdefogu possiede uno dei tassi più alti d'Italia pari al 14,3%.

Emblematico è il fatto che la famiglia più longeva al mondo provenga da questo comune.

Infatti ad agosto del 2015, la Famiglia Melis si è rivelata detentrica per il quarto anno consecutivo del Guinness World Record come famiglia più longeva al mondo.

Questa famiglia costituita da otto componenti viventi, 3 maschi e 5 femmine sommava l'età di 745 anni e 210 giorni.

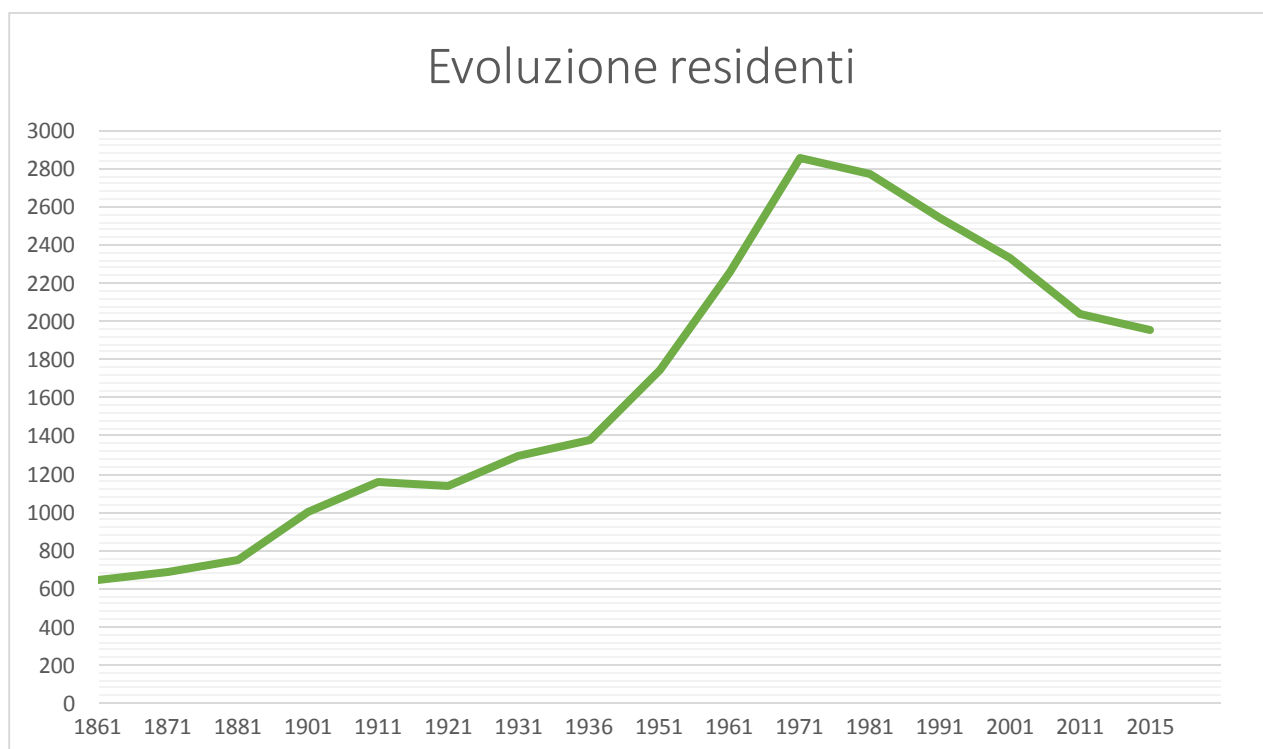
La capostipite Consolata Melis venuta a mancare nel giugno 2015 avrebbe compiuto 108 anni nell'agosto dello stesso anno, seguita da Claudina 102 anni e Maria deceduta alla soglia dei 100. Gli altri componenti sono ultraottantenni e ultranovantenni.

I residenti nel Comune di Perdasdefogu, secondo i dati ISTAT al 31/12/2015, sono 1957. La popolazione è raggruppata in 842 nuclei familiari.

L'età media della popolazione è di 47,4 anni. Si può ad esempio evincere che rispetto al decennio precedente (2005 in cui l'età media era di 42,1) c'è stato un notevole incremento dell'età media, conseguente all'aumento della popolazione over 65 che passa dal 20,1% al 26,1%. A determinare la media, influisce anche la diminuzione della popolazione di età compresa tra i 15 e i 64 anni, si passa infatti dal 67,4% del 2005 al 63,6% del 2015. In diminuzione anche la popolazione di età compresa tra 0 e 14 anni: dal 12,4% del 2005 al 10,2% del 2015.

POPOLAZIONE DI PERDASDEFOGU 1861-2015				
Anno	Residenti	Variazione % su anno prec.	Note	Numero famiglie
1861	645		Minimo	-
1871	685	+6,2		-
1881	748	+9,2		-
1901	1001	+33,8		-
1911	1160	+15,9		-
1921	1134	-2,2		-
1931	1294	+14,1		-
1936	1375	+6,3		-
1951	1742	+26,7		-
1961	2260	+29,7		-
1971	2859	+26,5	Massimo	-
1981	2770	-3,1		-
1991	2544	-8,2		-
2001	2.333	-8,4		-
2002	2.332	-0,04		-
2003	2.316	-0,69		874
2004	2.291	-1,08		877
2005	2.262	-1,27		872
2006	2.239	-1,02		873
2007	2.209	-1,34		871
2008	2.179	-1,36		875
2009	2.154	-1,15		879
2010	2.122	-1,49		879
2011	2.042	-2,39		872
2012	1.997	-2,20		863
2013	2.014	+0,85		852
2014	1.988	-1,29		839
2015	1.957	-1,55		842

TABELLA 2 ANDAMENTO NUMERICO DELLA POPOLAZIONE –FONTE DATI ISTAT;



**FIGURA 2 EVOLUZIONE RESIDENTI-FONTE DATI ISTAT;**

Perdasdefogu – Popolazione per età						
Anno	% 0-14	%15-64	%65+	Abitanti	Indice di vecchiaia	Età media
2002	14,4	66,4	19,2	2333	133,7	40,7
2003	13,6	67,2	19,2	2332	141,0	41,1
2004	12,9	67,8	19,3	2316	150,3	41,4
2005	12,4	67,4	20,1	2291	161,8	42,1
2006	12,2	66,8	21,0	2262	172,1	42,6
2007	11,6	66,7	21,7	2239	187,6	43,3
2008	11,5	66,2	22,4	2209	195,3	43,8
2009	11,6	65,4	23,0	2179	196,9	44,3
2010	11,7	64,8	23,4	2154	199,6	44,8
2011	11,3	64,2	24,5	2122	217,6	45,5
2012	11,1	63,4	25,5	2042	229,5	46,2
2013	10,5	63,4	26,1	1997	249,8	46,9
2014	10,6	63,7	25,7	2014	243,2	47,0
2015	10,2	63,6	26,2	1988	256,7	47,4

**TABELLA 3 DISTRIBUZIONE PER ETÀ - FONTE DATI ISTAT;**

## 3. Inventario delle emissioni di base (IBE)

### 3.1. Introduzione all'IBE

L'inventario delle emissioni (IBE) è lo strumento che permette di determinare e individuare i consumi energetici all'interno del territorio in esame, indicando quali sono gli ambiti di maggiore consumo di energia e di rilascio di emissioni. Tale indicatore è di fondamentale importanza per la creazione del PAES, inoltre rappresenta un prezioso strumento per determinare le azioni da intraprendere per la diminuzione dei consumi e delle emissioni inquinanti. Nel dettaglio l'inventario delle emissioni ci permette di confrontare e valutare le varie fonti di consumo attraverso l'indicazione della CO<sub>2</sub> prodotta. Risulta evidente che nessuna azione diretta può essere intrapresa senza sapere quali sono i suoi benefici in termini di risparmio di CO<sub>2</sub>, così pure nessun processo di monitoraggio delle emissioni inquinanti può essere portato a termine senza che si utilizzi il presente indicatore.

Secondo le linee guida fornite dal JRC sulla redazione del PAES, l'inventario delle emissioni, analizza tutti gli ambiti di consumo e di emissioni inquinanti sulla quale l'amministrazione comunale ha responsabilità e controllo e quindi là dove esiste una concreta possibilità di intervento per modificarne le dinamiche di consumo e inquinamento. Le attività o infrastrutture, fonte di emissioni, non controllabili o influenzate direttamente dal Comune, deve essere esclusa dalla come indicato dalle linee guida, dall'inventario delle emissioni e quindi dal PAES.

Per il calcolo delle emissioni sono stati utilizzati i fattori di emissione standard, in linea con i principi dell'IPCC del 2006, che comprendono tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, che indirettamente attraverso la combustione di carburanti associata all'elettricità e di riscaldamento e raffreddamento nel comune.

Le emissioni derivanti da impianti industriali soggetti a "Emission Trading" sono stati esclusi come richiesto dalle linee guida fornite dalla Comunità Europea. Le emissioni di impianti industriali "No ETS" e le emissioni relative al settore agricoltura indicate come facoltative per la stesura dell'IBE dalla Comunità Europea sono state anche esse escluse dall'inventario in questione. Si è ritenuto opportuno includere nel calcolo delle emissioni e dei consumi il settore terziario.

<b>FATTORI DI EMISSIONE STANDARD DI CO2 (IPCC 2006)</b>	
TIPO	FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [t CO2/MWH]
Benzina per motori	0,249
Gasolio, diesel	0,267
Olio combustibile	0,279
Antracite	0,354
Altro carbone bituminoso	0,341
Carbone sub-bituminoso	0,346
Lignite	0,364
Gas naturale	0,202
Gas di petrolio liquefatto	0,227
Rifiuti urbani (frazione non biomassa)	0,330
Legno	0-0,403
Olio vegetale	0,000
Biodiesel	0,000
Bioetanolo	0,000
Energia solare termica	0,000
Energia geotermica	0,000

**TABELLA 4-FATTORI DI EMISSIONE STANDARD DI CO2 -FONTE LINEE GUIDA PAES;**

<b>FATTORE DI EMISSIONE NAZIONALE PER IL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA</b>	
ITALIA	0,483 (t CO2/MWhe)

**TABELLA 5 - FATTORI DI EMISSIONE NAZIONALE PER IL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA;**

L'attenzione del Patto dei Sindaci è rivolta al lato del consumo energetico, su questa base le linee guida del PAES consigliano di utilizzare un fattore di emissione nazionale o europeo come punto di partenza per determinare il fattore di emissione locale. Sulla base di questo si è scelto di utilizzare come fattore di emissione di CO<sub>2</sub> per l'elettricità quello indicato dall'ENEA nel "Inventario Annuale delle Emissioni di Gas Serra su scala Regionale. – Le emissioni di anidride carbonica del sistema energetico rapporto 2010".

<b>FATTORE DI EMISSIONE SARDO PER IL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA</b>	
SARDEGNA	0,63 (t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> )

**TABELLA 6 - FATTORE DI EMISSIONE DI CO2 SARDO RELATIVO ALL'ANNO 2006 -FONTE ENEA;**

Per quanto riguarda i carburanti i fattori di conversione utilizzati sono quelli indicati dalle linee guida del PAES.

FATTORI DI CONVERSIONE		
Gasolio	10	kWh/l
Benzina	9,2	kWh/l
GPL	6,943	kWh/l

TABELLA 7 -FATTORI DI CONVERSIONE PER I COMBUSTIBILI PIÙ COMUNI NEL TRASPORTO (EMEP/EEA 2009; IPCC, 2006) -

FONTE LINEE GUIDA PAES;

### 3.2 I principali ambiti di rilevazione

In ottemperanza alle indicazioni fornite dalle linee guida della Comunità Europea, sono stati raccolti e in alcuni casi stimati i consumi energetici finali e valutate le corrispondenti emissioni inquinanti nel territorio del Comune di Perdasdefogu. Gli ambiti presi in considerazione sono:

#### EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

- Edifici, attrezzature/impianti comunali
- Edifici residenziali
- Illuminazione pubblica comunale
- Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

#### TRASPORTI

- Veicoli comunali
- Trasporto pubblico
- Trasporto privato e trasporto merci

### 3.3 Raccolta dati

La raccolta dati è stata effettuata suddividendo i consumi in base al vettore energetico e alla natura della fonte energetica utilizzata. Per ogni ambito sono state assegnate le emissioni equivalenti e il peso percentuale che queste anno sul totale delle emissioni inquinanti all'interno del territorio.

La costruzione dell'inventario è stato fatto prendendo come anno base il **2012**. Quest'ultimo risulta essere il primo anno utile di cui l'amministrazione comune ha completezza di dati. Il periodo preso in considerazione per la stesura del Paes è quello relativo al triennio 2012-2014. Non è stato possibile

includere nel conteggio gli anni successivi in quanto l'ente erogatore di energia elettrica "Enel S.p.a.", non ha fornito i macro dati relativi all'anno 2015 riguardanti i consumi del territorio che probabilmente non risultano essere ancora disponibili o in fase di elaborazione.

Le fonti utilizzate al fine di redigere l'IBE sono:

- Data base comunali: l'ufficio tecnico ha individuato consultando i propri archivi: i consumi elettrici di tutte le strutture e gli impianti facenti capo al comune di Perdasdefogu, i consumi di combustibili fossili degli impianti e delle strutture pubbliche, i consumi di carburante del parco auto comunale e le caratteristiche strutturali degli immobili comunali.
- Enel S.p.A.: Ha fornito informazioni sui consumi di elettricità sia domestici che pubblici all'interno del territorio dal 2012 al 2014..
- Cittadini: sulla base dei questionari inviati dal Comune alle famiglie, hanno dato indicazione sulle modalità e sulla quantità del consumo domestico.
- Imprese: sulla base dei questionari inviati dal Comune, hanno dato indicazione sulle modalità e sulla quantità del consumo energetico all'interno delle loro imprese.

### 3.4 Il settore pubblico

Le principali fonti di emissione di CO<sub>2</sub> che derivano dal settore pubblico si possono imputare ai seguenti ambiti:

- Impianti e strutture pubbliche: in questa categoria rientra il consumo energetico dato dall'utilizzo degli immobili pubblici e dall'utilizzo di impianti di vari natura come il "campo sportivo" e il "centro di raccolta".
- Illuminazione pubblica: in questa categoria rientra il consumo di energia elettrica dei corpi illuminanti pubblici.
- Parco auto comunale: in questa categoria rientra il consumo di carburante dei mezzi in dotazione all'Amministrazione Comune.

#### 3.4.1 Consumi elettrici di impianti e strutture pubbliche

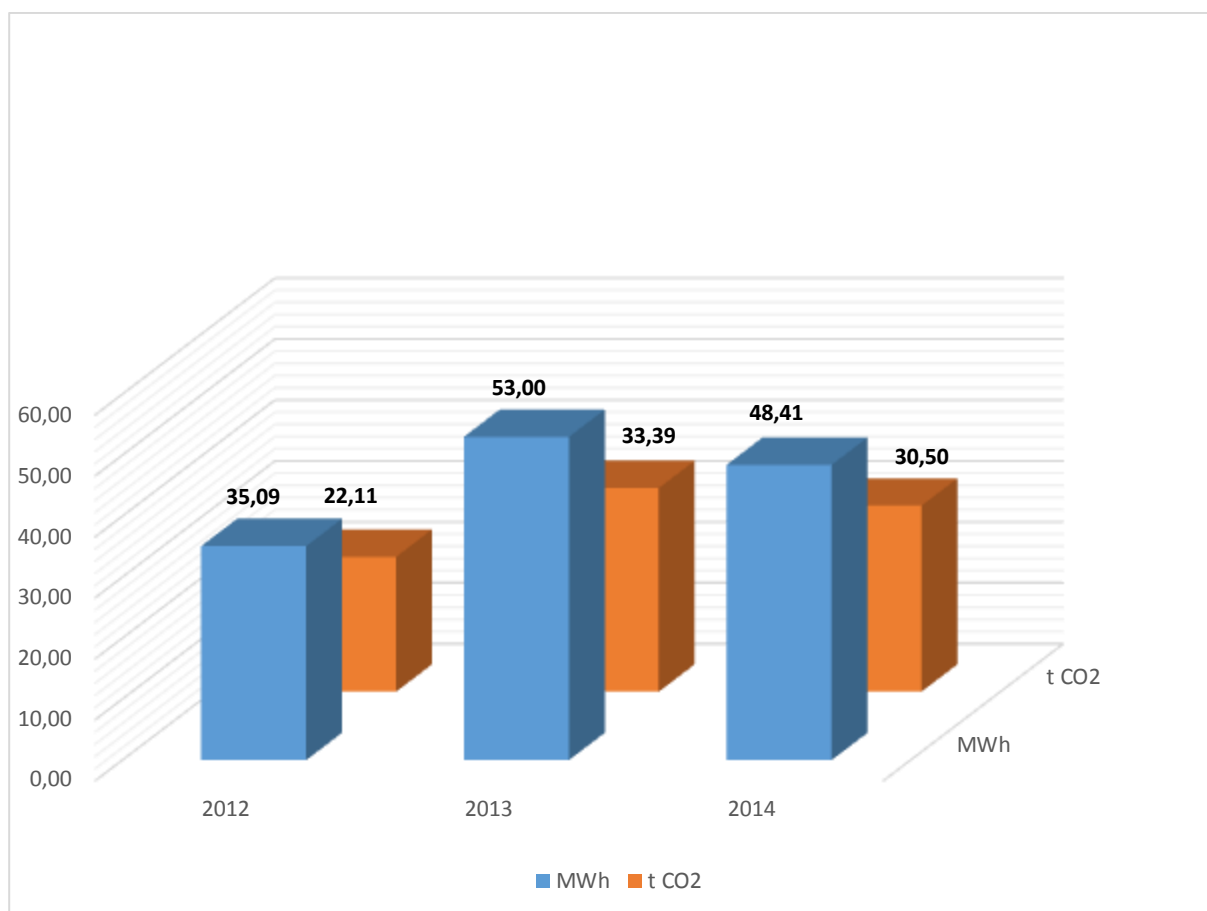
Il Comune di Perdasdefogu attraverso l'analisi delle fatture della fornitura di energia elettrica è riuscito a ricavare una serie storica dei consumi dei propri impianti e strutture, grazie alla quale è stato possibile individuare con precisione le emissioni che da questi sono derivate.

	2012			2013			2014		
	kWh	MW h	t CO <sub>2</sub>	kWh	MW h	t CO <sub>2</sub>	kWh	MW h	t CO <sub>2</sub>
<b>Scuola materna via Verdi</b>	7.092,00	7,09	4,47	11.118,2 4	11,1 2	7,00	10.814,8 1	10,8 1	6,81
<b>Scuola Media via Colombo</b>	6.641,30	6,64	4,18	10.630,6 5	10,6 3	6,70	8.488,95	8,49	5,35
<b>Comune Piazza Europa</b>	10.067,3 0	10,0 7	6,34	11.047,7 6	11,0 5	6,96	10.542,5 7	10,5 4	6,64
<b>Piscina via Verdi</b>	971,30	0,97	0,61	1.203,57	1,20	0,76	809,70	0,81	0,51
<b>Cimitero C.so Vittorio</b>	233,84	0,23	0,15	423,46	0,42	0,27	397,65	0,40	0,25
<b>Officina via Deledda</b>	1.489,05	1,49	0,94	2.084,68	2,08	1,31	2.852,95	2,85	1,80
<b>Ex Scuola Elementare via Pascoli</b>	4.217,74	4,22	2,66	8.494,92	8,49	5,35	6.618,86	6,62	4,17
<b>Ex Municipio Cso Vittorio Emanuele</b>	4.382,24	4,38	2,76	7.999,41	8,00	5,04	7.879,81	7,88	4,96
<b>TOT.</b>	35.094,7 6	35,0 9	22,11	53.002,6 8	53,0 0	33,39	48.405,3 0	48,4 1	30,50

TABELLA 8 CONSUMO ELETTRICO DELLE STRUTTURE COMUNALI;

	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	35,09	22,11
2013	53,00	33,39
2014	48,41	30,50

TABELLA 9 RIEPILOGO CONSUMI ELETTRICI DELLE STRUTTURE COMUNALI;



**FIGURA 3 GRAFICO SUI CONSUMI ELETTRICI;**

Come si evince facilmente dalle tabelle sopra stanti, i consumi sono aumentati dall'anno base di 13,31 MWh con una diminuzione conseguente delle emissioni di t CO<sub>2</sub> 8,39.

#### 3.4.2 Consumi di carburante di impianti e strutture pubbliche

L'utilizzo di carburante nelle strutture Comunali è dato principalmente per l'alimentazione di sistemi di riscaldamento a caldaia. GPL è l'unica tipologia di carburante impiegato.

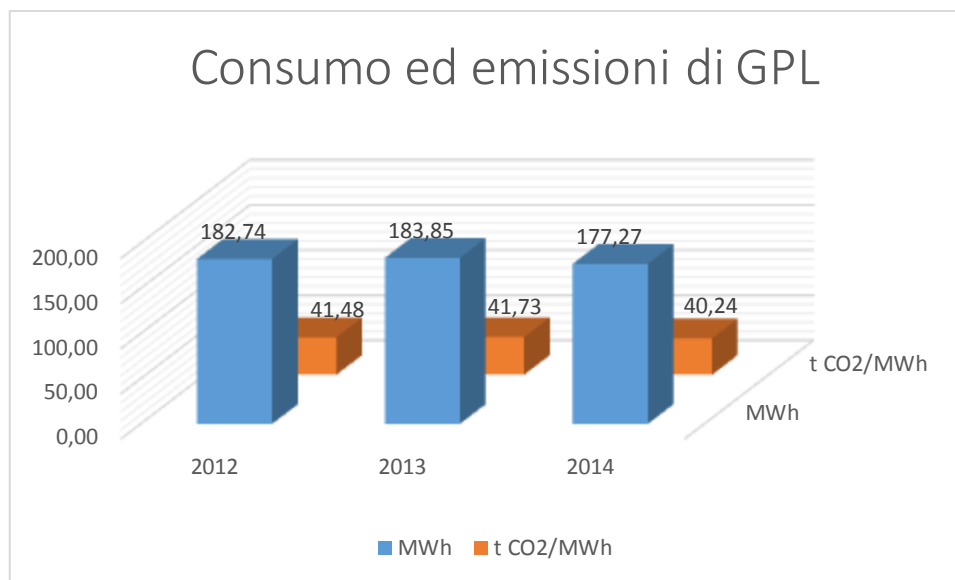
I consumi totali sono stati determinati facendo la somma dei consumi di ogni singolo immobile. I dati sono stati forniti dall'ufficio competente che sulla base delle fatture ha determinato il consumo in litri di carburante per ogni singolo immobile per il periodo compreso dal 2012 al 2014.

	Scuola materna via Verdi			Scuola Media via Colombo		
	litri	MWh	t CO <sub>2</sub>	litri	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	8.840	61,38	13,93	17480	121,36	27,55
2013	6.080	42,21	9,58	20400	141,64	32,15
2014	7.200	49,99	11,35	18332	127,28	28,89

**TABELLA 10 CONSUMO ED EMISSIONI;**

	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	182,74	41,48
2013	183,85	41,73
2014	177,27	40,24

**Tabella 13** riepilogo consumi ed emissioni;



**FIGURA 4** CONSUMO ED EMISSIONI DI GPL;

Come si evince dai dati sopra esposti rispetto all'anno base c'è stata una diminuzione dei consumi di GPL pari a 5,47 MWh con una conseguente diminuzione delle emissioni inquinanti di 1,24 t CO<sub>2</sub>.

### 3.4.3 Illuminazione pubblica

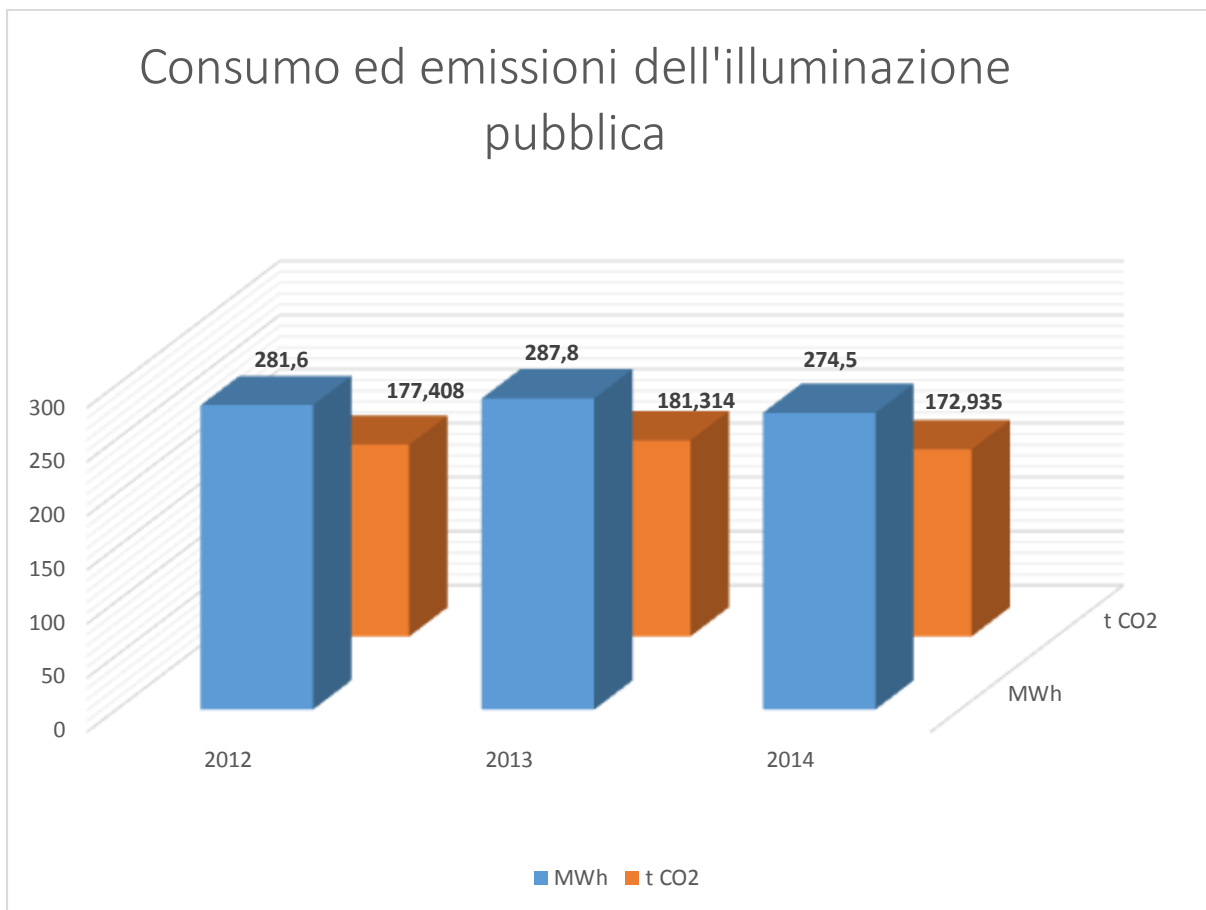
L'illuminazione pubblica del territorio di Perdasdefogu è caratterizzata, nel periodo considerato, da impianti e lampade di vecchia generazione a vapori di sodio. Il calcolo dei consumi è stato fornito dall'ufficio tecnico comunale che ha ricavato i consumi grazie all'analisi delle fatture dell'ente erogatore di energia.

	2012	2013	2014
TOT. CORPI ILLUMINANTI	570	570	570
POTENZA INSTALLATA	110	110	110
CONSUMO (KWN)	281600	287800	27450

**TABELLA 11** SPECIFICHE SULL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA;

	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	281,6	177,408
2013	287,8	181,314
2014	274,5	172,935

**TABELLA 12** RIEPILOGO SULLE EMISSIONI E SUI CONSUMI DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA;



**FIGURA 5 CONSUMO ED EMISSIONI DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA;**

I dati ci mostrano come i consumi e le emissioni sono rimasti quasi invariati dall'anno base, tuttavia si registra una variazione dei consumi in diminuzione di 7,1 MWh ed una diminuzione di emissioni di 4,473 tCO<sub>2</sub>.

#### 3.4.4 Parco auto comunale

Il Comune di Perdasdefogu dispone di diversi automezzi tutti alimentati da carburanti di derivazione dal petrolio. La tabella sotto riportata mostra la composizione del parco auto nel triennio considerato.

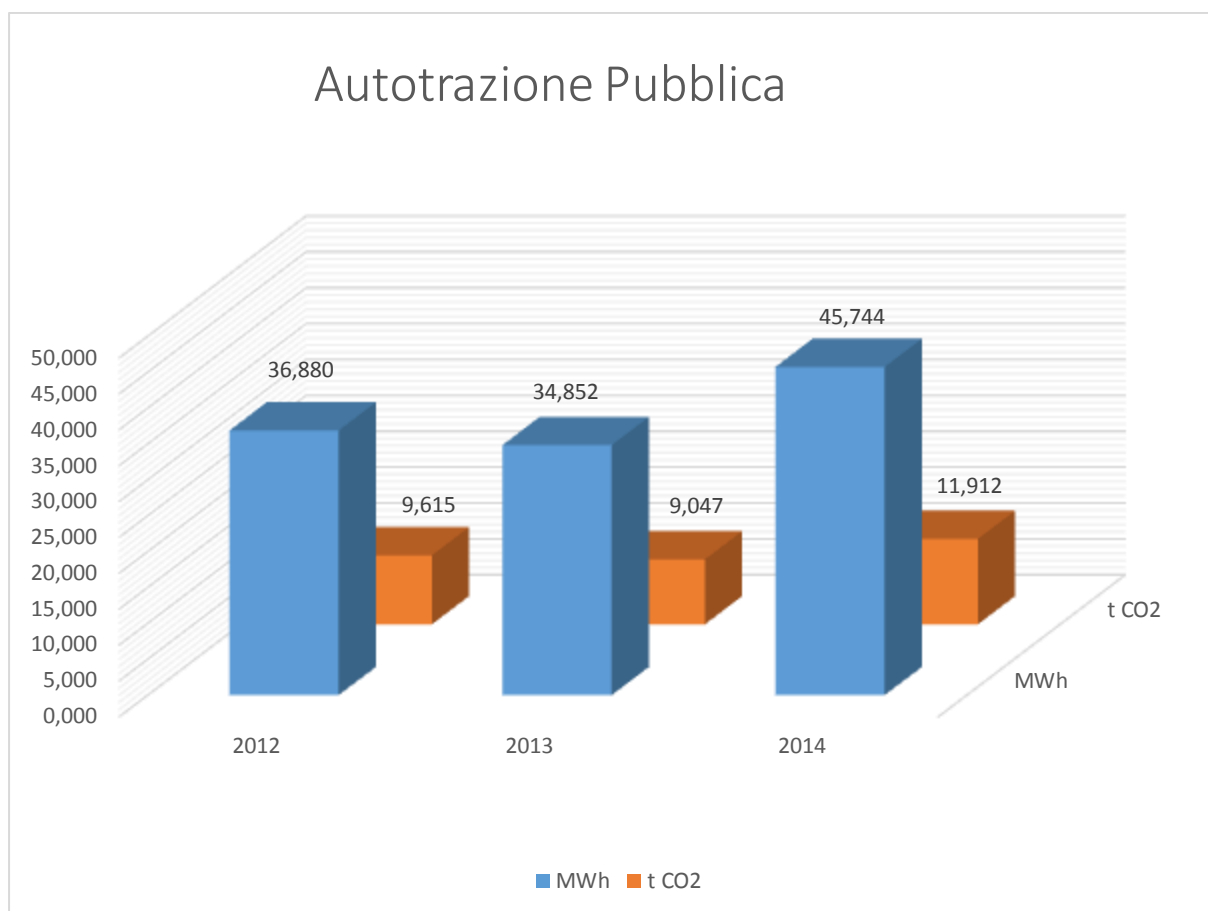
Anno	Veicolo-Marca- Modello	Alimentazione	Cilindrata
2012	Dayli Fiat 35-10	Gasolio	2445
	Dayli IVECO 35C15	Gasolio	2900
	Terna Gommata MF960	Gasolio	2874
	Fiat Punto 60	Benzina	1100
	Pala meccanica Fiat	Gasolio	
2013	Dayli Fiat 35-10	Gasolio	2445
	Dayli IVECO 35C15	Gasolio	2900
	Terna Gommata MF960	Gasolio	2874
	Fiat Punto 60	Benzina	1100

	Pala meccanica Fiat	Gasolio	
2014	Dayli Fiat 35-10	Gasolio	2445
	Dayli IVECO 35C15	Gasolio	2900
	Terna Gommata MF960	Gasolio	2874
	Fiat Punto 60	Benzina	1100
	Pala meccanica Fiat	Gasolio	
2015	Dayli Fiat 35-10	Gasolio	2445
	Dayli IVECO 35C15	Gasolio	2900
	Terna Gommata MF960	Gasolio	2874
	Fiat Punto 60	Benzina	1100
	Pala meccanica Fiat	Gasolio	

**TABELLA 13 PARCO AUTOMEZZI COMUNALE**

	Benzina		Diesel	
	MWh	t CO <sub>2</sub>	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	12,880	3,207	24,000	6,408
2013	14,352	3,574	20,500	5,474
2014	16,744	4,169	29,000	7,743

**TABELLA 14 CONSUMI ED EMISSIONI DEI VEICOLI COMUNALI**



**FIGURA 6 CONSUMI ED EMISSIONI DELL'AUTOTRAZIONE PUBBLICA;**

Dall'anno base i consumi di carburante sono notevolmente aumentato con una variazione in aumento di 8,864 MWh con un aumento delle emissioni di 2,30 t CO<sub>2</sub>.

### 3.5 Il settore privato

Il consumo privato è quello maggiormente energivoro, i principali ambiti di rilevazione sono stati:

- Consumi elettrici privati: in questa categoria rientrano i consumi di elettricità domestici.
- Consumi per il riscaldamento: in questa categoria rientrano i consumi di carburante o di altro tipo, ad esclusione della corrente elettrica, dedicati per il riscaldamento domestico o aziendale.
- Parco veicolare privato: in questa categoria rientrano i consumi privati di carburante relativi all'utilizzo di automobili all'interno del territorio di Perdasdefogu.
- Consumi elettrici del settore terziario: in questa categoria rientrano i consumi di elettricità da parte del settore terziario del Comune in questione.

### 3.5.1 Consumi elettrici privati

I consumi elettrici della popolazione sono stati forniti da Enel Spa. Tuttavia l'ente erogatore non ha fornito alcuna risposta in merito ai consumi dell'anno 2015, probabilmente perché non disponibili oppure ancora in fase di elaborazione.

RIEPILOGO			
	kWh	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	1944684,000	1944,684	1225,151
2013	1819161,000	1819,161	1146,071
2014	1817681,000	1817,681	1145,139

TABELLA 15 RIEPILOGO CONSUMI ELETTRICI

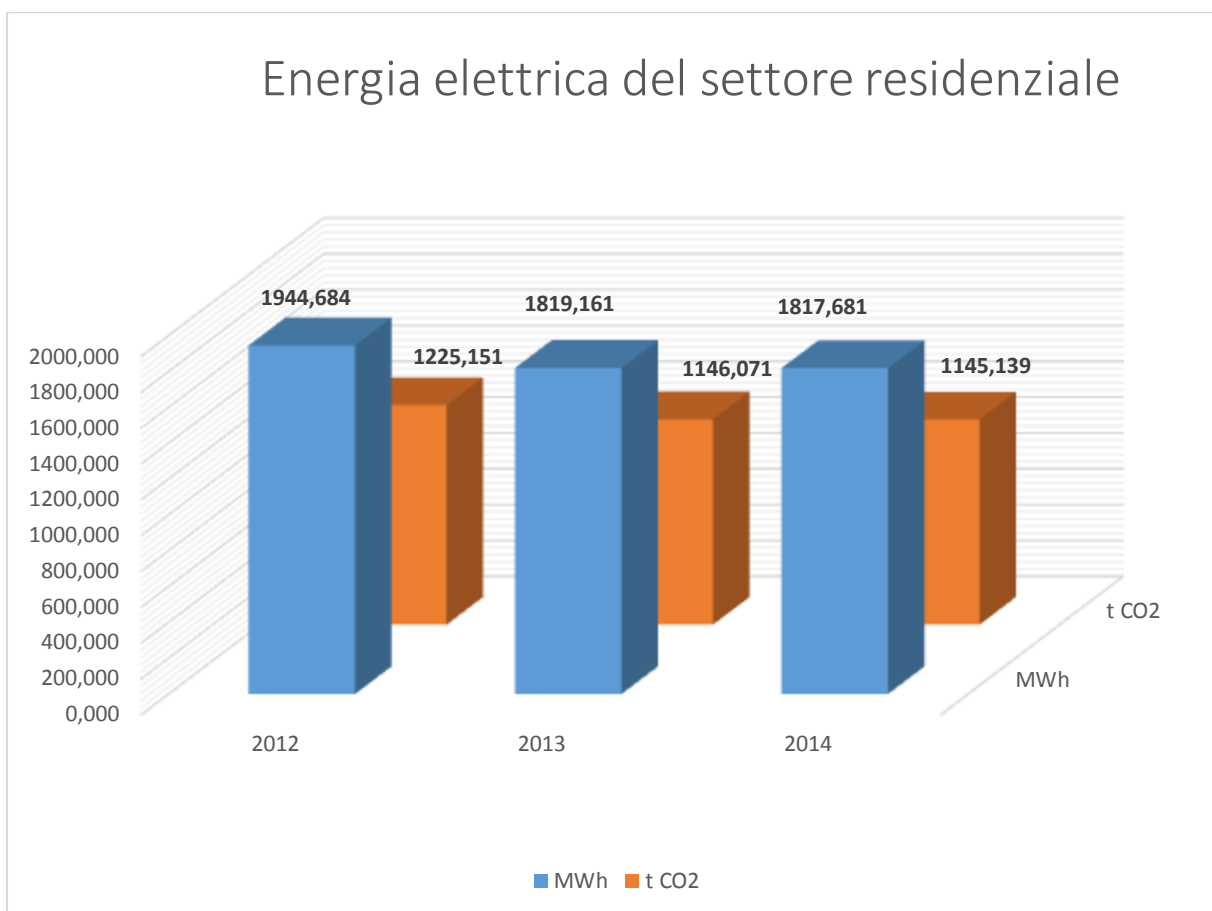


FIGURA 7 ENERGIA ELETTRICA DEL SETTORE RESIDENZIALE;

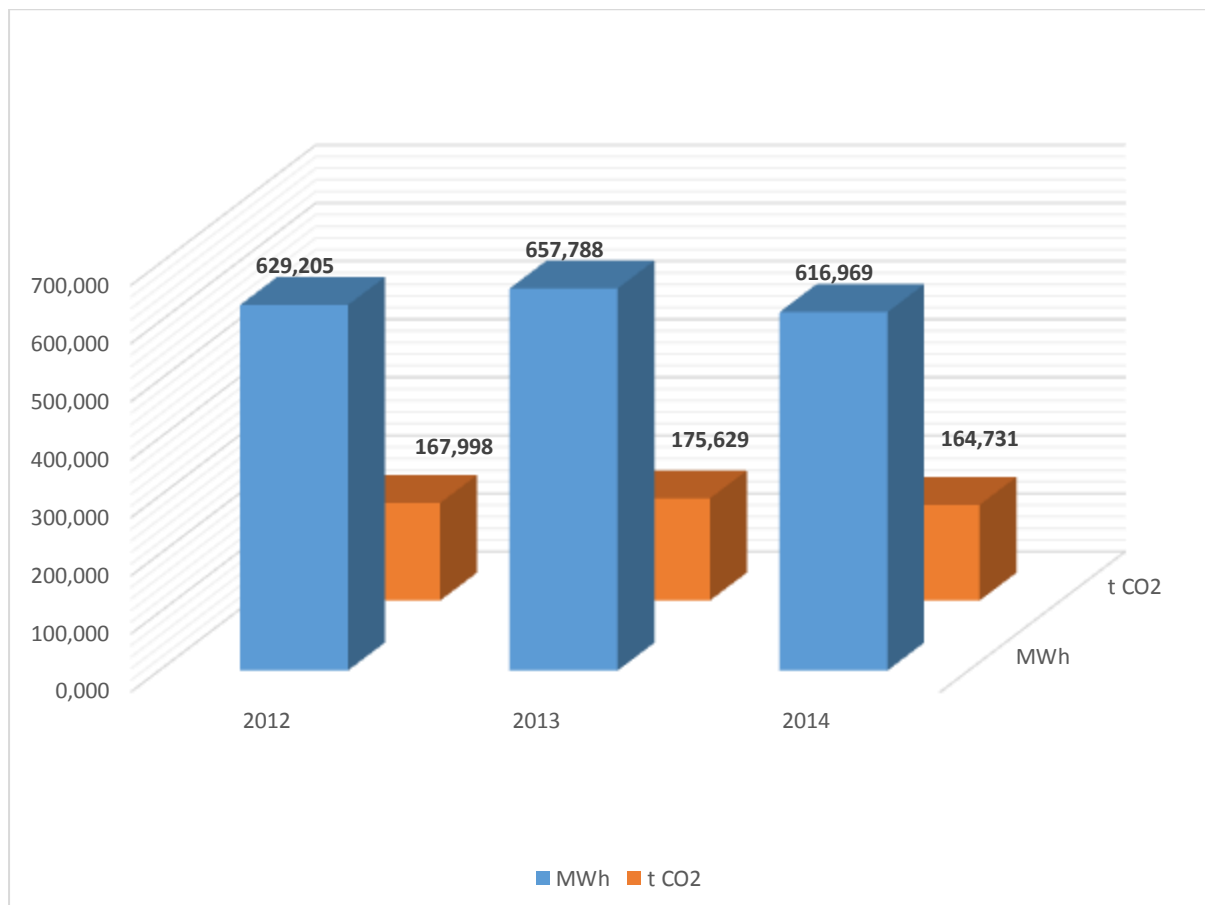
Nel triennio i consumi di energia elettrica sono diminuiti di 127 MWh con una diminuzione di emissioni di 80,01 t CO<sub>2</sub>.

### 3.5.2 Consumo privato di combustibile

I vettori maggiormente utilizzati in questo settore sono dati da legna da ardere, gasolio e GPL. Determinare i consumi esatti di carburante all'interno del territorio risulta essere un obiettivo difficilmente raggiungibile in quanto la maggior parte dei cittadini non riesce a risalire con esattezza ai propri consumi. Proprio per questo è stato ritenuto maggiormente attendibile calcolare i consumi prendendo come base i bollettini di vendita di carburante all'interno della Regione Sardegna diffusi dal MISE. Attraverso questi dati è stato possibile calcolare il consumo pro-capite di Gasolio per riscaldamento e Gpl su base regionale. Il consumo pro-capite è poi stato moltiplicato per il numero di abitanti del Comune di Perdasdefogu. Ad ogni quota pro-capite è stata sottratta una quota di consumi non appartenente al settore in questione, che secondo gli studi ENEA e dell'Università di Cagliari ammonta al 10% della quota totale di carburante venduto in Sardegna.

Consumo gasolio Perdasdefogu				
	Abitanti	Consumo litri	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	1.997	62920,549	629,205	167,998
2013	2.014	65778,771	657,788	175,629
2014	1.988	61696,886	616,969	164,731

TABELLA 16 CONSUMO ED EMISSIONI RESIDENZIALI DI GASOLIO DEL SETTORE PRIVATO;

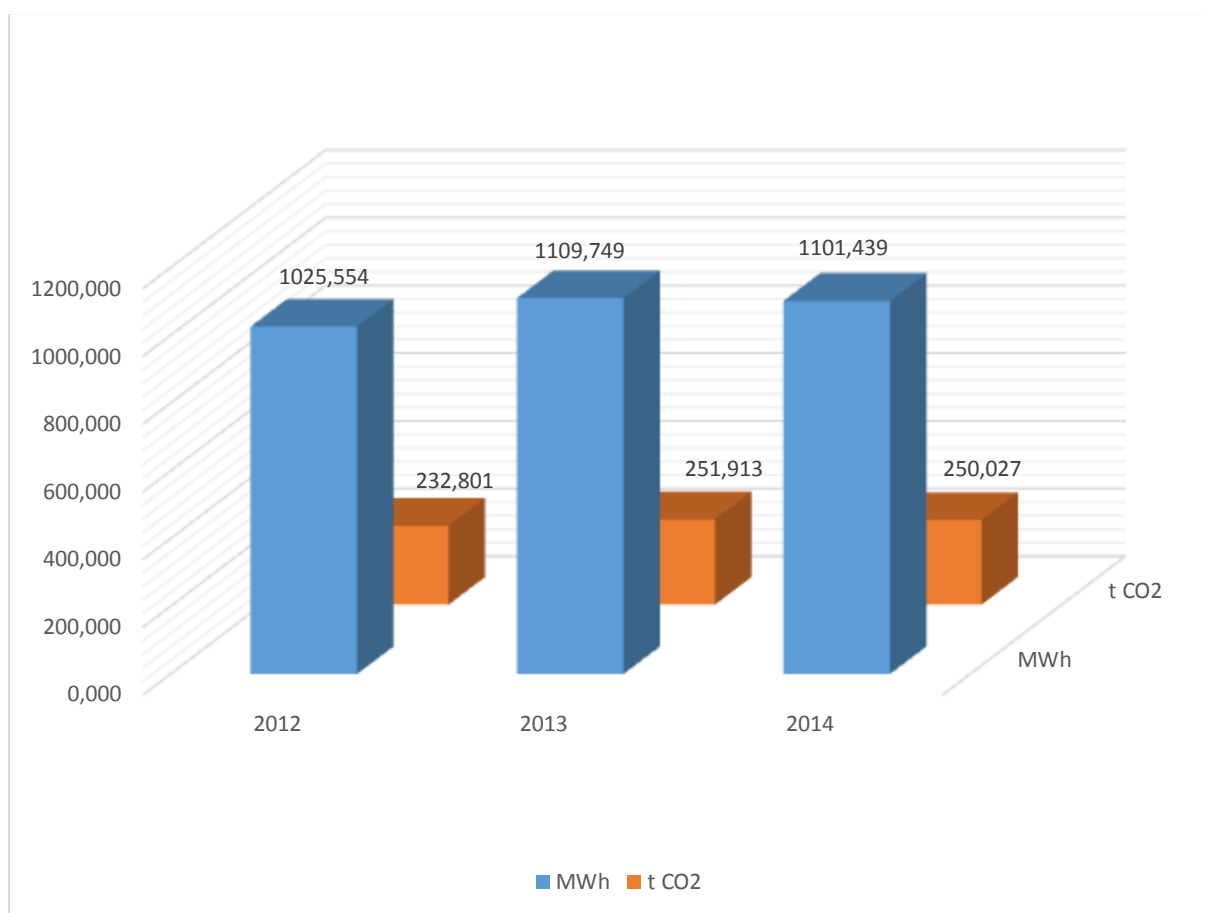


**FIGURA 8 CONSUMO ED EMISSIONI RESIDENZIALI DI GASOLIO DEL SETTORE PRIVATO;**

I consumi di gasolio sono diminuiti dall'anno base di 12,237 MWh con un conseguente diminuzione di 3,27 t CO<sub>2</sub>/MWh

	<b>Abitanti Perdasefogu</b>	<b>Tot. Litri GPL</b>	<b>MWh</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>
2012	1.997	147.710,500	1025,554	232,801
2013	2.014	159.837,152	1109,749	251,913
2014	1.988	158.640,221	1101,439	250,027

**FIGURA 9 CONSUMO ED EMISSIONI DI GPL DEL SETTORE PRIVATO**



**TABELLA 17 CONSUMO ED EMISSIONI DI GPL DEL SETTORE PRIVATO;**

I consumi di GPL da parte del settore privato sono aumentati nel triennio di 75,89 MWh con un aumenti di emissioni inquinanti di 17,23 t CO<sub>2</sub>.

### 3.5.3 Autotrazione privata

L'autotrazione privata è uno dei settori maggiormente energivori. I veicoli presenti nel territorio secondo i dati dell'Automobil Club Italia sono:

COMUNE	AUTOBUS	AUTOCARRI TRASPORTO MERCI	AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI	AUTOVETTURE	MOTOCARRI E QUADRICICLI TRASPORTO MERCI	MOTOCICLI	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	ALTRI VEICOLI	TOTALE
2011	<b>PERDASDEFOGU</b>	1	142	15	1.277	6	105	2	15	6		1.569
2012	<b>PERDASDEFOGU</b>	1	140	16	1.280	6	102	2	14	6		1.567
2013	<b>PERDASDEFOGU</b>	1	139	16	1.263	5	102	2	14	5		1.547
2014	<b>PERDASDEFOGU</b>	1	136	16	1.267	5	102	4	14	5		1.550

TABELLA 18 COMPOSIZIONE PARCO VEICOLARE- FONTE: ACI;

2012		
BENZINA	953	60,8%
SOLIO	614	39,2%
ALTRE	0	0,0%
ON IDENTIFICATI	0	0,0%
TOT	1567	100,0%

TABELLA 19 COMPOSIZIONE PARCO VEICOLARE DI PERDASDEFOGU DEL 2012 SUDDIVISO PER TIPOLOGIA DI CARBURANTE- FONTE ACI;

2013		
BENZINA	923	59,7%
GASOLIO Totale	623	40,3%
ELETTRICO-IBRIDO Totale	1	0,0%
ALTRE Totale	0	0,0%
NON DEFINITO Totale	0	0,0%
TOT.	1547	100,0%

TABELLA 20 COMPOSIZIONE PARCO VEICOLARE DI PERDASDEFOGU DEL 2013 SUDDIVISO PER TIPOLOGIA DI CARBURANTE- FONTE ACI;

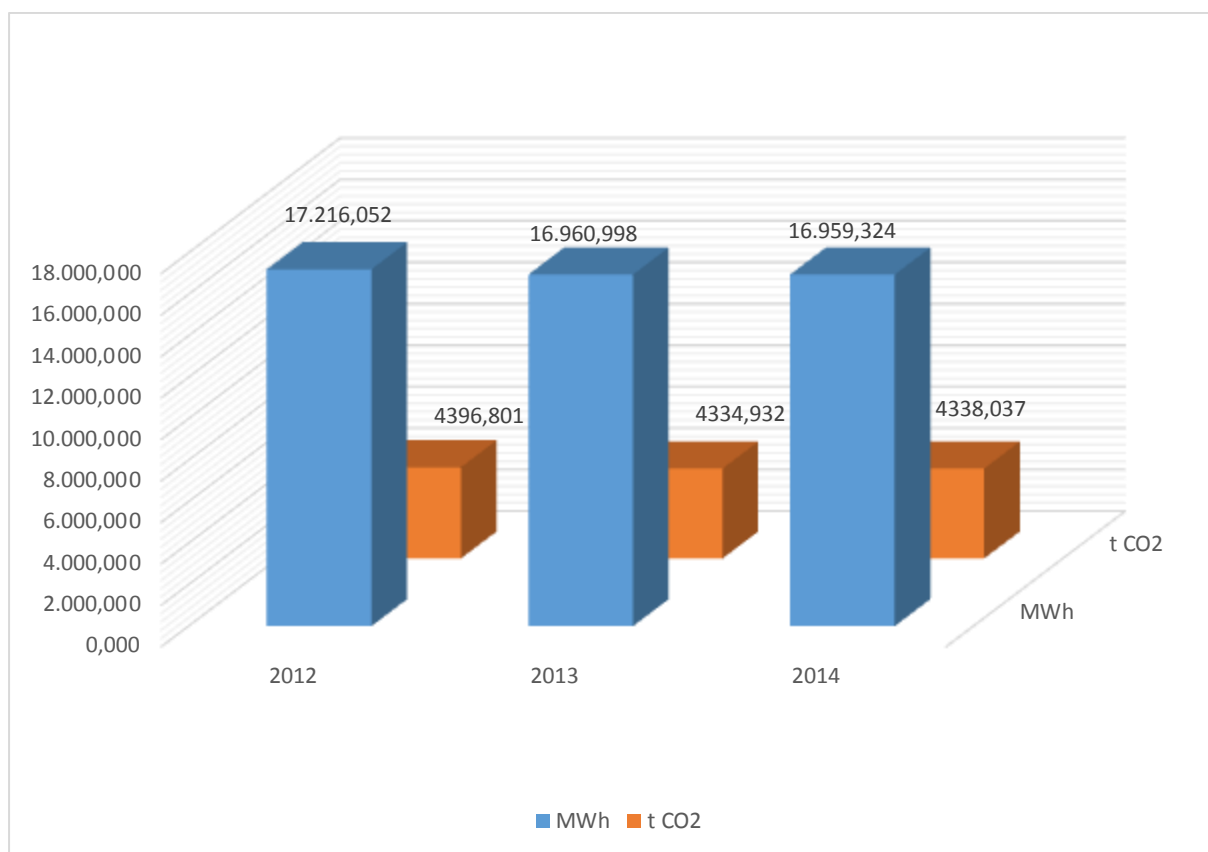
2014		
BENZINA	906	58,5%
GASOLIO Totale	643	41,5%
ELETTRICO-IBRIDO Totale	1	0,1%
ALTRE Totale	0	0,0%
NON DEFINITO Totale	0	0,0%
TOT.	1550	100,0%

**TABELLA 21** COMPOSIZIONE PARCO VEICOLARE DI PERDASDEFOGU DEL 2014 SUDDIVISO PER TIPOLOGIA DI CARBURANTE-FONTE ACI;

Secondo i dati forniti da illustri istituti statistici i km medi percorsi in Sardegna da ogni veicolo sono pari a 13.934 Km mentre il consumo medio per un veicolo a benzina è di 11 km/l mentre per un veicolo alimentato a gasolio è di 14 Km/l. Da questi dati è stato possibile calcolare il consumo totale del settore in questione:

PERDASDEFOGU	BENZINA		DIESEL	
	MWh	t CO <sub>2</sub> /MWh	MWh	t CO <sub>2</sub>
2012	11.104,70	2765,071	6111,351	1631,731
2013	10.758,56	2678,882	6202,436	1656,050
2014	10.561,26	2629,755	6398,060	1708,282

**TABELLA 22** CONSUMO ED EMISSIONI DEI VEICOLI ALL'INTERNO DEL TERRITORIO DI PERDASDEFOGU;



**FIGURA 10 CONSUMO ED EMISSIONI DEI VEICOLI ALL'INTERNO DEL TERRITORIO DI PERDASDEFOGU;**

### 3.6 Settore Terziario

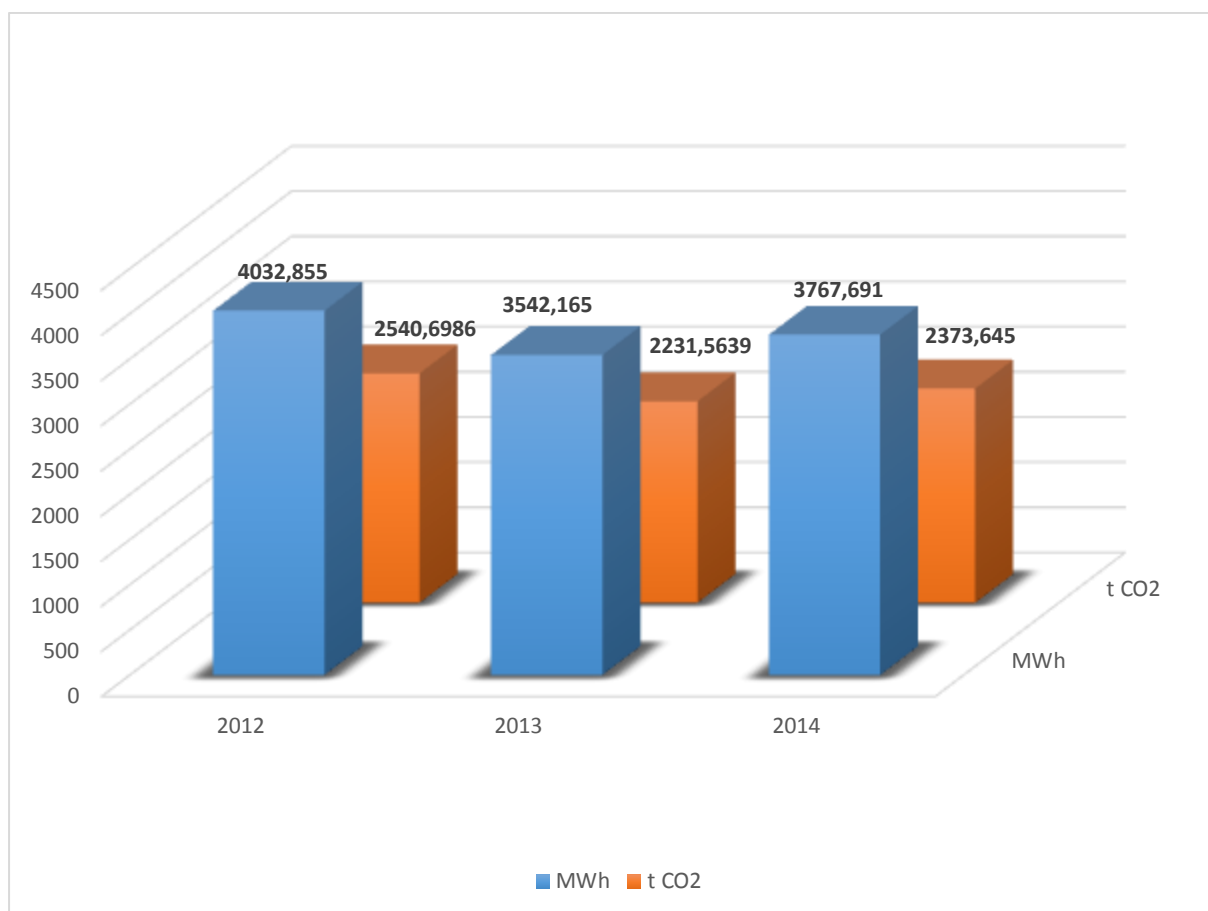
L'unico dato che è stato possibile ottenere sul consumo di energia del settore terziario è quello relativo all'energia elettrica. I dati relativi al consumo di altre fonti di energia, quali: gasolio, benzina, gpl, ecc, non è stato possibile estrapolarli con precisione, per cui si è ritenuto più affidabile lasciarli inglobati nel settore "privato". Il problema deriva dal fatto che i dati relativi alla vendita di carburante non fanno distinzione tra settore privato e settore terziario.

#### 3.6.1 Consumi elettrici per settore terziario

L'Enel ha fornito i consumi elettrici del settore terziario del Comune di Perdasdefogu da cui è stato possibile calcolare le emissioni inquinanti:

	2012	2013	2014
MWh	4032,855	3542,165	3767,691
t CO2/MWh	2540,699	2231,564	2373,645

**TABELLA 23 CONSUMI ED EMISSIONI DEL SETTORE TERZIARIO;**



**TABELLA 24 CONSUMI ED EMISSIONI DEL SETTORE TERZIARIO DI PERDASDEFOGU**

Dall'anno base i consumi sono diminuiti di 265,164 MWh con una diminuzione di emissioni di 167,0536 t CO<sub>2</sub>.

### 3.7 Riassunto IBE

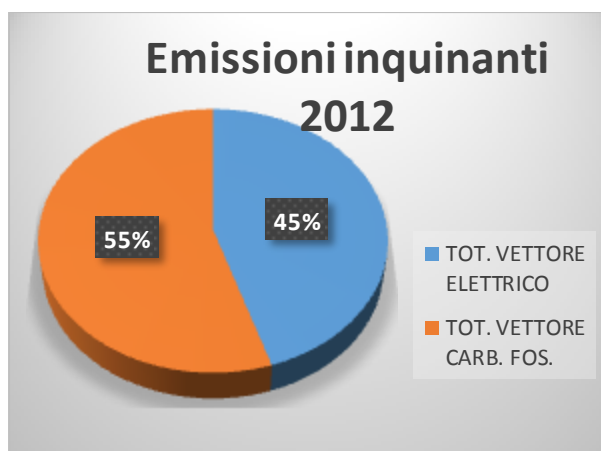
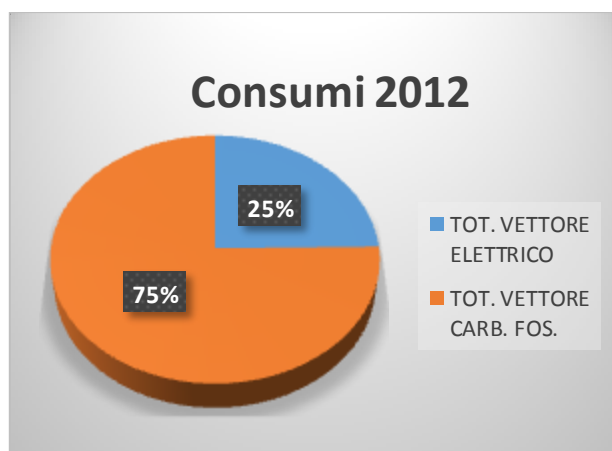
RIEPILOGO	2012		2013		2014	
	MWh	T CO <sub>2</sub>	MWh	T CO <sub>2</sub>	MWh	T CO <sub>2</sub>
EDIFICI E STRUTTURE PUBBLICI	35,095	22,110	53,003	33,392	48,405	30,495
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	281,600	177,408	287,800	181,314	274,500	172,935
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI TERZIARI (NON COMUNALI)	4032,855	2540,699	3542,165	2231,564	3767,691	2373,645
EDIFICI E STRUT. PRIVATI	1944,684	1225,151	1819,161	1146,071	1817,681	1145,139
<b>TOT. VETTORE ELETTRICO</b>	<b>6294,234</b>	<b>3965,367</b>	<b>5702,129</b>	<b>3592,341</b>	<b>5908,277</b>	<b>3722,215</b>

EDIFICI E STRUTTURE PUBBLICI	182.74	41.48	183.85	41.73	177.27	40.24
AUTOTRAZIONE PUBBLICA	36,880	9,615	34,852	9,047	45,744	11,912
EDIFICI E STRUTTURE PRIVATI	629,205	167,998	657,788	175,629	616,969	164,731
AUTOTRAZIONE PRIVATA	17216,05249	4396,801	16960,998	4334,932	16959,324	4338,037
CONSUMO RESIDENZIALE PRIV. GPL	1025,554	232,801	1109,749	251,913	1101,439	250,027
<b>TOT. VETTORE CARB. FOS.</b>	<b>19090,432</b>	<b>4848,695</b>	<b>18947,237</b>	<b>4813,252</b>	<b>18900,746</b>	<b>4804,946</b>
<b>TOT.</b>	<b>25131,226</b>	<b>8654,395</b>	<b>24390,346</b>	<b>8242,410</b>	<b>24561,973</b>	<b>8371,519</b>

Tabella 25 Riepilogo consumi ed emissioni

Una riduzione del 40% delle emissioni inquinanti per il 2030 è un obiettivo ambizioso ma possibile. Tale obiettivo è perseguibile solo se le azioni che si metteranno in essere porteranno a una diminuzione delle emissioni pari a 3461,76 t CO<sub>2</sub>/MWh rispetto all'anno base. Tuttavia negli anni successivi all'anno base si riscontra un trend positivo che vede le emissioni inquinanti diminuire dello 3,27 %. Il vettore maggiormente energivoro è quello del combustibile fossile ed in particolare quello del settore dei trasporti.

<b>Quantità di emissioni da ridurre (40%) RISPETTO ALL'ANNO BASE</b>		<b>3461,758081</b>
Diminuzione t CO <sub>2</sub> dall'anno base		282,876
<b>TOT.</b>		<b>3178,882</b>



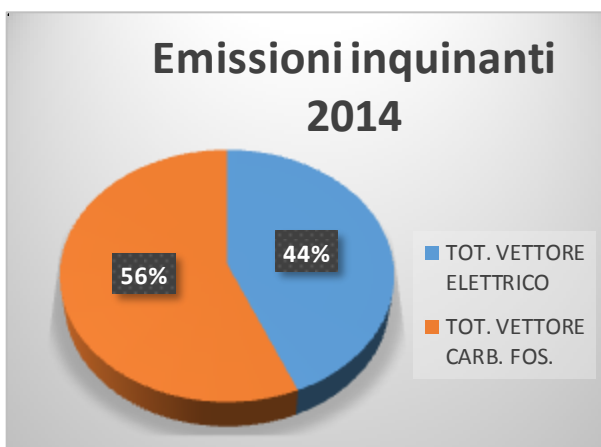
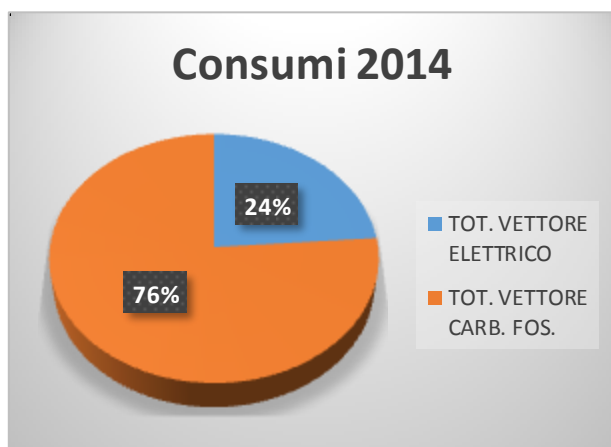
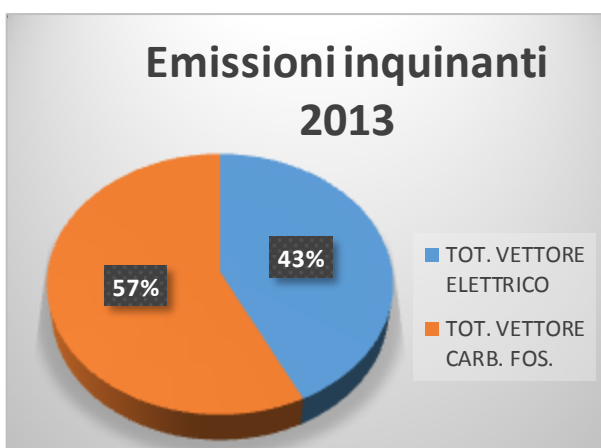
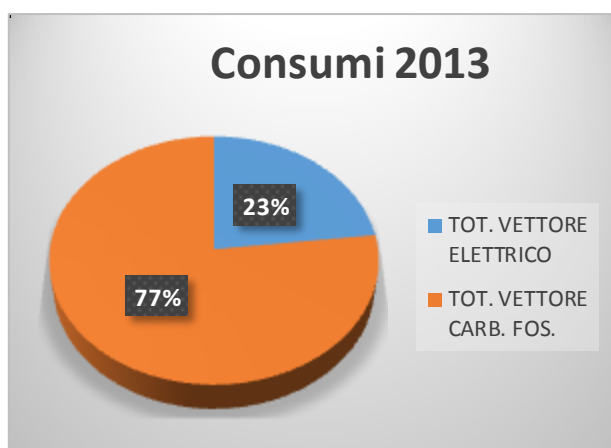


FIGURA 11 RIEPILOGO CONSUMI ED EMISSIONI

Settori	%
EDIFICI E STRUTTURE PUBBLICI	0,251%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	2,013%
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI TERZIARI (NON COMUNALI)	28,826%
EDIFICI E STRUT. PRIVATI	13,900%
<b>tot. vet. Elettrico</b>	<b>44,989%</b>
EDIFICI E STRUTTURE PUBBLICI	0,471%
AUTOTRAZIONE PUBBLICA	0,109%
EDIFICI E STRUTTURE PRIVATI	1,906%
AUTOTRAZIONE PRIVATA	49,884%
CONSUMO RESIDENZIALE PRIV. GPL	2,641%

<b>tot. vettore comb. Fossile</b>	<b>55,011%</b>
-----------------------------------	----------------

TABELLA 26 RIPARTIZIONE PERCENTUALE DELLE EMISSIONI

Come si evince dalla tabella sopra riportata all'interno del vettore "combustibile Fossile" "l'auto trazione privata" rappresenta l'ambito maggiormente inquinante, mentre, per il vettore "elettrico" l'ambito maggiormente inquinante è quello degli "edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)".

## 4 Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità indotte dal cambiamento climatico

Perdasdefogu, in relazione alle conseguenze indotte dai cambiamenti climatici, potrebbe essere esposta principalmente a tre effetti che riguardano:

- Precipitazioni e siccità;
- Aumento del rischio di desertificazione;
- Eventi meteorologici sempre più estremi come ad esempio alluvioni, periodi di caldo e freddo eccessivi;

I cambiamenti climatici portano ad un'alterazione dei regimi pluviometrici e pertanto determinano periodi siccitosi più lunghi e intensi rispetto all'atteso.

La variazione delle precipitazioni potrebbe portare ad un deterioramento della qualità del suolo che appunto si ripercuoterà sull'agricoltura.

La siccità, se anomala potrebbe dunque innescare fenomeni di desertificazione arrecando danno alle pratiche agricole. In modo particolare alla coltivazione della vite, degli ulivi, dei cereali, frutta e ortaggi anche se ad uso familiare.

Oltre all'agricoltura verrebbe compromesso anche il settore pastorale.

Il territorio potrebbe divenire più vulnerabile agli incendi boschivi.

Il clima di Perdasdefogu è sub umido, tendente al temperato caldo, gli inverni sono miti e le precipitazioni sono molto irregolari.

Si assiste a periodi in cui le precipitazioni sono del tutto assenti o di debolissima intensità.

Allo stesso tempo, si sono già verificate situazioni di forti precipitazioni, che hanno provocato la caduta di molti mm d'acqua generando un impatto negativo sul territorio, alluvioni seppur di minima entità che

hanno portato problemi nelle zone rurali, generando l'esondazione di alcuni corsi d'acqua. Spesso nei periodi di forte criticità alluvionale viene preferito non far funzionare a pieno regime il sistema di raccolta delle acque piovane, questo per evitare potenziali danni dati dall'esondazione delle dighe e dal loro cedimento strutturale. Dunque, una delle principali conseguenze del cambiamento climatico potrebbe essere un impatto sul ciclo dell'acqua e quindi sulla disponibilità delle risorse idriche.

## 5. Azioni

<b>Az. 1</b>	
INTERVENTI DI INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI.	
Tipologia di azione	Diretta
Premessa	
Attraverso quest'azione il Comune si impegna attivamente nell'utilizzo di energia rinnovabile, attivando una serie di attività che entrano nell'ambito di efficientamento energetico del territorio.	
Descrizione	
La presente azione prevede l'installazione di 2 impianti fotovoltaici da 10 kw nel territorio di Perdasdefogu.	
Riduzione di emissioni	7,56 tCO <sub>2</sub>
Risparmio energetico atteso	12 MWh
Costo	20000 €
Tempo di realizzazione	2016-2030

Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, imprese fornitrici ed installatrici, studi di progettazione, cofinanziatori.
Indicatori di monitoraggio	MWh/anno prodotti.

<b>Az. 2</b>	
<b>INTERVENTO DI COSTRUZIONE PARCO EOLICO.</b>	
Tipologia di azione	Diretta
Premessa	
<p>Il Comune per abbattere in maniera significativa i costi di energia elettrica della cittadinanza e per creare migliori condizioni ambientali intende impegnarsi per la realizzazione di un parco eolico.</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente l'amministrazione comunale intende, dopo un attento studio di fattibilità tecnica ambientale, dar vita ad una gara di appalto per la creazione di un parco eolico. Si cercherà attraverso la preventiva consultazione di professionisti del settore di trovare le soluzioni migliori per la creazione del progetto e della gara di appalto sotto l'aspetto tecnico ed economico.</p> <p>Nel dettaglio si prevede l'installazione di una pala eolica da 2,5 kW.</p>	
Riduzione di emissioni	3150 tCO2
Risparmio energetico atteso	5000 MWh
Costo	4.000.000
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, imprese fornitrici ed installatrici, studi di progettazione, cofinanziatori.
Indicatori di monitoraggio	MWh/anno prodotti.

**Az. 3****INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DI APPARECCHI LUMINOSI, LAMPADE E LINEE DI DISTRIBUZIONE**

Tipologia di azione

Diretta

**Premessa**

Il parco lampade presente nel territorio è composto quasi interamente da lampade di vecchia generazione. La caratteristica principale di tali lampade sono la bassa qualità nell'illuminazione e gli alti costi di gestione. Risulta quindi necessario un intervento mirato alla riduzione dei consumi energetici e il miglioramento del servizio di illuminazione pubblica.

**Descrizione**

In tale azione si prevede la sostituzione delle lampade di vecchia generazione con lampade a LED di ultima generazione. Caratteristica principale di tali lampade è il minor consumo, la maggiore durata e la migliore illuminazione. Inoltre si verificherà l'adeguatezza della posizione dei punti illuminanti per migliorare quanto più possibile la visibilità del centro urbano nelle ore notturne e diminuire l'inquinamento luminoso.

Riduzione di emissioni.

88,2 tCO<sub>2</sub>

Risparmio energetico

140 MWh

Costo

1.000.000 €

Tempo di realizzazione

2016-2030

Modalità di finanziamento

Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.

Attori coinvolti

Comune, imprese fornitrici ed installatrici, studi di progettazione, cofinanziatori.

Indicatori di monitoraggio

MWh/anno prodotti

<b>Az. 4</b>	
<b>INCENTIVI PER L'UTILIZZO DI LAMPADE A BASSO CONSUMO</b>	
Tipologia di azione	Indiretta
Premessa	
<p>Il settore privato è caratterizzato, sotto l'aspetto energetico, da alti consumi di energia elettrica. Con questa azione si persegue il fine di diminuire i consumi elettrici dei privati e allo stesso tempo sensibilizzare la popolazione ad un utilizzo dell'energia più responsabile. Le lampade a basso consumo energetico, inoltre, sono caratterizzate da elevati standard qualitativi e da un potere illuminante superiore alle lampade classiche. Si evidenzia un ottimo rapporto costi/benefici.</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente si prevede stanziare dei fondi comunali per l'acquisto di lampade a risparmio energetico. Le lampade saranno del tipo "FLC" ovvero a fluorescenza compatta. La potenza delle lampade sarà dell'ordine di 15-20 W. I beneficiari di tale azione saranno le famiglie di Perdasdefogu, che su richiesta all'ufficio competente, potranno beneficiare di massimo 12 lampade "FLC" per nucleo familiare. Si prevede un risparmio annuo in bolletta di circa 200 euro per nucleo familiare.</p>	
Riduzione di emissioni	142,38 tCO <sub>2</sub>
Risparmio energetico atteso	226 MWh
Costo	50.000
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, cittadini, cofinanziatori.
Indicatori di monitoraggio	Audit interno.

Az. 5	
EFFICIENTAMENTO STRUTTURALE DEGLI EDIFICI PUBBLICI.	
Tipologia di azione	diretta
Premessa	
<p>Al fine di diminuire i consumi energetici e le relative emissioni inquinanti, il Comune si propone di effettuare una serie di azioni mirate al miglioramento delle condizioni strutturali degli edifici pubblici. Tali opere contribuiranno a diminuire apprezzabilmente i costi di gestione e manutenzione degli immobili, nonché ad aumentare l'efficienza energetica</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente si intende migliorare la capacità di coibentazione degli immobili comunali, attraverso una serie di interventi mirati. Uno studio ingegneristico valuterà, dopo un attento sopralluogo, le opere da eseguire sugli immobili.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	N.D.
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, imprese fornitrici ed installatrici, studi di progettazione, cofinanziatori.
Indicatori di monitoraggio	Audit interno

Az. 6	
INTERVENTI DI SOSTITUZIONE CALDAIE IN EDIFICI PUBBLICI DI PROPRIETA' COMUNALE.	
Tipologia di azione	Diretta
Premessa	
<p>Negli edifici comunali sono presenti vecchie tipologie di caldaie, utilizzate prevalentemente per il riscaldamento di ambienti. Questa tipologia di caldaia è altamente inquinante, inoltre è caratterizzata da alti consumi di carburante con il conseguente aumento di esalazioni inquinanti.</p>	
Descrizione	
<p>In tale azione è prevista la sostituzione di 2 caldaie in 2 edifici comunali (scuola materna, scuola media). L'intervento prevede l'installazione di caldaie a gasolio a condensazione di ultima generazione. Queste sono caratterizzate da bassi consumi e da alti rendimenti termodinamici, nonché da minori emissioni inquinanti rispetto alle caldaie classiche.</p>	
Riduzione di emissioni	14,055 tCO <sub>2</sub>
Risparmio energetico atteso	53 MWh
Costo	€ 75 000
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Studi di progettazione, Comune, imprese e fornitori.
Indicatori di monitoraggio	Manutenzione programmata preventiva

Az. 7	
SOSTITUZIONE AUTOMEZZI COMUNALI	
Tipologia di azione	Diretta
Premessa	
<p>Il Comune di Perdasdefogu dispone di automezzi alimentati unicamente a combustibile fossile. L'amministrazione per dare un segnale positivo in materia di sostenibilità ha individuato alcune azioni educative e dimostrative per la sensibilizzazione della popolazione all'uso di mezzi di trasporto alimentati da fonti di energia rinnovabile, come per esempio macchine e motocicli elettrici. In tal modo si cerca di attivare un processo di cambiamento virtuoso che passa attraverso l'amministrazione comunale a dimostrazione delle buone pratiche per la riduzione delle emissioni inquinanti. Inoltre l'utilizzo di "macchine elettriche" risulta essere un'ottima possibilità di investimento, con un tempo di ammortamento dei costi iniziali molto basso.</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente l'amministrazione intende sostituire i veicoli comunali attualmente in uso con automezzi alimentati a corrente elettrica. Questi sono caratterizzate da bassi consumi e minori emissioni inquinanti rispetto ai tradizionali automezzi. L'acquisto degli automezzi sarà effettuato attraverso l'utilizzo di incentivi statali e a finanziamenti da fondi dedicati. Inoltre si realizzerà un sistema di infrastrutture nel territorio per il rifornimento dei veicoli a motore elettrico.</p>	
Riduzione di emissioni	22,05 tCO <sub>2</sub> /MWh
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	N.D.
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	
Indicatori di monitoraggio	Audit interno

Az. 8	
CREAZIONE DI UN SISTEMA DI MONITORAGGIO TRAMITE SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (GIS)	
Tipologia di azione	Diretta
Premessa	
<p>Il Comune di Perdasdefogu prevede la creazione di un sistema informativo territoriale denominato "GIS", al fine di avere un controllo migliore del territorio e compiere azioni efficaci nella trasformazione del territorio secondo modelli di sviluppo sostenibile con il fine ultimo del perseguimento del risparmio energetico e del monitoraggio energetico nelle reti infrastrutturali e, nel dettaglio, nei singoli organismi edilizi</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente azione si prevede la creazione di una postazione GIS dalla quale sia possibile verificare la situazione reale del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente con particolare attenzione agli interventi di efficientamento energetico.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	80.000 €
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, imprese fornitrici ed installatrici, studi di progettazione, cofinanziatori.
Indicatori di monitoraggio	Controllo, attraverso il sistema GIS descritto nella presente, finalizzato alla creazione di report periodici.

Az. 9	
ATTIVITA' EDUCATIVE NELLE SCUOLE	
Tipologia di azione	Indiretta
Premessa	
<p>L'amministrazione crede che per ottenere risultati apprezzabili nel lungo periodo in tema di risparmio energetico e di fonti rinnovabili sia necessario creare un ambiente culturale sensibile ai problemi ambientali. Educare le giovani generazioni ad un uso razionale delle risorse e ad essere attenta alla salvaguardia dell'ambiente si crede possa essere un efficace metodo per la riduzione delle emissioni inquinanti e per una migliore gestione delle risorse naturali.</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente, l'amministrazione locale con l'ausilio delle autorità scolastiche cercherà di promuovere nelle scuole elementari atteggiamenti sensibili alle problematiche ambientali e all'utilizzo di energie eco-sostenibili.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	N.D.
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	
Attori coinvolti	Amministrazione Comunale, autorità scolastiche.
Indicatori di monitoraggio	

Az. 10	
INCONTRI ED ATTIVITA' EDUCATIVE NEL TERRITORIO	
Tipologia di azione	Indiretta
Premessa	
<p>L'amministrazione crede che per ottenere risultati apprezzabili nel lungo periodo in tema di risparmio energetico e di fonti rinnovabili sia necessario creare un ambiente culturale sensibile ai problemi ambientali. Informare e sensibilizzare la cittadinanza ai problemi ambientali è una delle azioni di maggiore importanza per ridurre significativamente consumi ed emissioni.</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente, l'amministrazione locale con l'aiuto di professionisti nel settore energetico cercherà di promuovere atteggiamenti sensibili alle problematiche ambientali e all'utilizzo di energie eco-sostenibili. Nello specifico si intende divulgare presso le famiglie materiale informativo specifico e dare via a una serie di incontri volti alla formazione della cittadinanza sulle tematiche in questione.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	N.D.
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	
Attori coinvolti	Amministrazione Comunale, autorità scolastiche.
Indicatori di monitoraggio	

Az. 11	
CREAZIONE DI UN SISTEMA DI AUDIT ENERGETICO	
Tipologia di azione	Diretta
Premessa	
<p>Al fine di monitorare meglio i consumi e al contempo assolvere l'obbligo di monitoraggio del PAES, l'amministrazione comunale intende sviluppare un sistema di audit dei consumi energetici delle strutture di pertinenza del Comune. L'audit consiste in una serie di operazioni, supportate da un software di calcolo, volte a catalogare i consumi e le emissioni di ogni singolo impianto energetico. L'acquisizione di questi dati permette di individuare il livello di efficienza energetica delle strutture comunali e gli eventuali punti di criticità da colmare. Solo una dettagliata conoscenza della realtà energetica del territorio può permettere all'amministrazione comunale di intraprendere le opportune azioni correttive. Per avere una visione più chiara dei consumi del territorio si intende includere nel sistema di audit i macro dati dei consumi privati, in modo da poter verificare le conseguenze delle azioni intraprese nei confronti della cittadinanza.</p>	
Descrizione	
<p>Nel dettaglio il sistema di audit prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creazione di un software che possa dare indicazione dei consumi attuali e dell'andamento dei consumi storici, a livello micro per i consumi dell'apparato comunale, a livello macro per i consumi privati nel territorio.</li> <li>• Installazione di congegni di controllo dei consumi degli impianti elettrici comunali.</li> <li>• Creazione di report e di relazioni periodiche sulla situazione energetica del territorio consultabili liberamente da parte dei cittadini.</li> </ul>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	20.000
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, studi di progettazione, imprese fornitrici, cofinanziatori.
Indicatori di monitoraggio	

Az. 12	
CONTROLLO DI GESTIONE DELLE AZIONI DEL PAES	
Tipologia di azione	
Premessa	
<p>Viste le numerose azioni previste per il raggiungimento degli obiettivi del PAES, si renderà necessario utilizzare strumenti di controllo di gestione adatti alle azioni in questione. In particolare sarà essenziale il controllo delle azioni da parte di professionisti del settore. L'efficiente ed efficace gestione delle opere è una dei principali obiettivi dell'amministrazione comunale</p>	
Descrizione	
<p>Con la presente l'amministrazione comunale si avvarrà della consulenza di professionisti nel settore del project management e del controllo di gestione, in modo da eseguire le opere nel minor tempo possibile e con il maggior risparmio economico. Il controllo di ogni progetto sarà effettuato tramite software e strumenti di Project Management in modo da avere un controllo real-time dei progetti messi in essere. Un controllo dettagliato consente di avere costi minori nella realizzazione delle azioni e maggior efficienza nella gestione dei lavori.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	N.D.
Tempo di realizzazione	2016-2030
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, Studi di ingegneri gestionale.
Indicatori di monitoraggio	

Az. 13	
MONITORAGGIO DEI CONSUMI ELETTRICI DELLE FAMIGLIE	
Tipologia di azione	indiretta
Premessa	
<p>Vista l'alta incidenza sui consumi energetici dati dall'utilizzo di corrente elettrica nel settore privato, si prevede di fornire in uso gratuito temporaneo ai cittadini richiedenti, uno strumento che consente di misurare il consumo in kWh ed in euro. La verifica dei consumi di uno o più apparecchi elettrici consente di migliorare l'utilizzo di energia elettrica e attivare dei comportamenti virtuosi mirati alla diminuzione dei costi di energia.</p>	
Descrizione	
<p>Il Comune si impegna a consegnare ai cittadini che ne facciano richiesta uno strumento di monitoraggio dei consumi. Tale strumento verrà consegnato in prestito per un periodo non superiore ai 20 giorni. Inoltre attraverso la società fornitrice degli apparecchi i cittadini e/o le imprese potranno acquistarlo tramite contratto di fornitura.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	5000
Tempo di realizzazione	2016-2020
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, imprese, cittadini.
Indicatori di monitoraggio	Audit interno.

Az. 14	
PIEDIBUS	
Tipologia di azione	indiretta
Premessa	
<p>Con la presente azione si intende sensibilizzare i cittadini verso il rispetto dell'ambiente, limitando l'uso di sistemi di trasporto inquinanti.</p>	
Descrizione	
<p>Il servizio Piedibus e Bicibus consiste in due metodi che permettono ai bambini di recarsi a scuola rispettivamente a piedi oppure utilizzando la bici. Tale servizio prevede l'organizzazione di gruppi di bambini che vanno a scuola accompagnati da uno o più adulti volontari. Questo progetto prevede la realizzazione di una rete di percorsi sicuri dedicati alla mobilità pedonale e ciclabile negli orari di entrata e di uscita da scuola.</p>	
Riduzione di emissioni	N.D.
Risparmio energetico atteso	N.D.
Costo	N.D.
Tempo di realizzazione	2016-2020
Modalità di finanziamento	Fondi comunali, con eventuali agevolazioni governative o private.
Attori coinvolti	Comune, imprese, cittadini.
Indicatori di monitoraggio	Audit interno.

## 6. Conclusioni

<b>Riepilogo tCO<sub>2</sub></b>	
<b>tCO<sub>2</sub>prodotti nell'anno base (2012)</b>	<b>8814,062</b>
<b>tCO<sub>2</sub> da ridurre entro il 2030</b>	<b>3525,625</b>
<b>Variazione negli anni successivi</b>	<b>286,901</b>
<b>Tot. tCO<sub>2</sub> da ridurre entro il 2030</b>	<b>3238,724</b>

Con le azioni che si intendono compiere, entro il 2030 si intendono diminuire le emissioni di 3424,245 t CO<sub>2</sub>, raggiungendo così il 42,10 % in meno di emissioni rispetto all'anno base, obiettivo ambizioso ma raggiungibile con il supporto delle autorità governative europee.