

# Comune di Nurri



## PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE 2009-2020

# 1 STRATEGIA GENERALE: FINALITA', OBIETTIVI E STRUMENTI

## 1.1 Inquadramento socio economico territoriale

### 1.1.1 Territorio



Nurri è un Comune della Provincia di Cagliari, nella regione storica del Sarcidano. Il paese di Nurri si adagia, a circa 600 metri sul livello del mare, sul crinale di un antico vulcano ormai spento ai margini del Sarcidano. Nurri, con una popolazione al 2009 di 2.307 abitanti su un territorio di 73,9 km<sup>2</sup>, presenta una densità abitativa pari a circa 31,2 abitanti/km<sup>2</sup>. Rispetto al 1991, in cui contava 2.715 abitanti, vi è stato un decremento della popolazione del 15%. Questo dato testimonia che il Comune è interessato da un progressivo fenomeno di spopolamento. La diminuzione della popolazione è imputabile in particolar modo al saldo migratorio che, secondo i dati ISTAT pubblicati e relativi al periodo 31/12/2002-31/12/2009, è stato pari a - 87 unità, su una popolazione residente pari a 2.405 al 31/12/2002 e di 2.307 al 31/12/2009, a fronte di un saldo naturale di - 37 unità. Il profilo socio demografico è caratterizzato da una bassa natalità e da un progressivo allungamento della vita, con un indice di vecchiaia passato dal 58% del 1981 al 178,5% del 2009. Il suo territorio, prevalentemente collinare, è racchiuso tra i laghi artificiali del Medio Flumendosa e del Mulargia. La creazione dei due invasi artificiali e la presenza di numerose fonti hanno creato un microclima particolarmente favorevole allo sviluppo in senso agricolo della zona, che è dedicata alla produzione di cereali, uva da vino e olive. Alle superfici coltivate si alternano aree di macchia mediterranea, boschi di lecci, roverelle e sugherete.



Figura 1 Veduta del lago

### 1.1.2 Storia

Il toponimo probabilmente deriva dal fatto che il nucleo originario di Nurri sorse attorno al Nuraghe Sardajara, di cui sono ancora oggi visibili i resti. Questo fatto, oltre la presenza di numerose domus de janas e di altri nuraghi, dimostra la presenza nel territorio dell'uomo fin dalla preistoria. Numerosi sono i resti del periodo romano, soprattutto quelli della città di Biora, edificata a scopo militare per cercare di arginare le incursioni delle popolazioni barbariche sulla pianura. Nel Medioevo Nurri fece parte del Giudicato di Cagliari, rientrando nella curatoria di Siurgus. Nel Trecento fu poi dato, insieme a Mandas e Escolca, in feudo a Francesco Carròs, per entrare successivamente nel Ducato di Mandas.

### 1.1.3 Archeologia

Le rilevanze archeologiche sono numerose: per il periodo preistorico si va dalle domus de janas ai nuraghi, di cui i più importanti sono il Corongiu 'e Maria, affacciato sul bacino del Flumendosa, il Santu Perdu, vicino alla chiesetta campestre omonima, e Su Pitzu 'e is Cangialis, uno tra i rarissimi nuraghi pentalobati isolani. Del periodo romano, invece, è interessante una visita alle rovine dell'antica città di Biora, già notate dallo Spano nel 1855; quando il livello dell'invaso sul Flumendosa si abbassa è poi possibile vedere i resti di un ponte romano, importante collegamento con i territori della Barbagia.



Figura 2 Nuraghe Corongiu 'e Maria

### 1.1.4 Economia

Il paese di Nurri è situato nelle colline del Sarcidano, nel centro della Sardegna. Le attività prevalenti sono la pastorizia, la produzione di cereali, la produzione di uva da vino e di olive. Varie sono le industrie alimentari, con in particolare una produzione casearia di ottima qualità, infatti Nurri vanta uno degli impianti di trasformazione del latte più moderni dell'Isola.

L'attività artigiana è una parte rilevante dell'economia paesana: qui è possibile trovare oggetti derivanti dalla lavorazione del legno, del ferro e soprattutto della pietra, tanto che Nurri anticamente era famosa per la produzione delle mole sarde, cioè le macine tradizionali; notevole è poi la produzione di coltelli a serramanico e di complementi d'arredo.

Anche dal punto di vista gastronomico l'offerta è interessante: si tratta di sapori tradizionali, improntati alla semplicità, tra i quali fanno da padrone i gustosi primi piatti a base di fregola, malloreddus e ravioli; come si è, poi, già detto, la produzione di invitanti formaggi è parte importante dell'economia nurrese.

Attualmente il settore portante dell'economia nurrese è rappresentato dal terziario, che al Censimento ISTAT del 2001 registra circa il 47% degli occupati. Nel settore agro-pastorale risulta occupata circa il 25% della popolazione; in realtà gran parte degli addetti svolge l'attività agricola in modo part-time, al fine di integrare il reddito percepito nel comparto dove ha trovato stabile occupazione, evidente segno che la presenza agricola è importante nei comportamenti sociali e nella cultura diffusa, ma in difficoltà come settore in grado di produrre reddito e generare ricchezza.



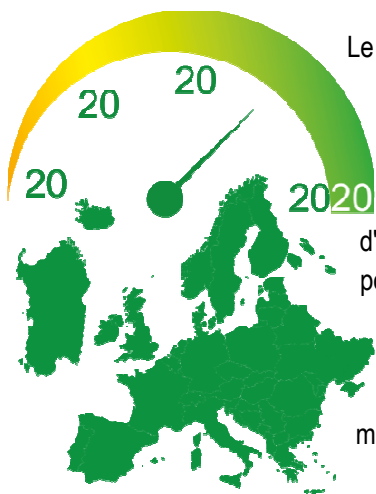
Figura 3 Allevamento Ovino

Il settore agro-pastorale e agroalimentare si caratterizza prevalentemente per la presenza di un'agricoltura di tipo estensiva e per l'allevamento zootecnico. Dal punto di vista dell'uso agricolo si rileva una generalizzata frammentazione fondiaria che, coniugata a modalità di conduzione aziendale orientate ad un

approccio eccessivamente individualistico, non ha consentito finora l'implementazione di strategie di sviluppo organiche in grado di assicurare una significativa massa critica per il raggiungimento di livelli di competitività nel mercato. In particolare nel territorio comunale di Nurri si è assistito nel tempo al passaggio da un'agricoltura prevalentemente cerealicola, fino agli anni '50, ad una prevalentemente foraggera in funzione dell'attività zootecnica, che è diventata una delle principali fonti economiche della popolazione locale, con riferimento soprattutto all'allevamento ovino e caprino. Di notevole importanza per l'economia nurrese è la Cooperativa Unione Pastori, costituita nel 1962, ed oggi composta da 1.200 soci, che trasforma il latte ovino e caprino in formaggi e ricotte ed esporta in tutto il mondo.

## 1.2 Obiettivo generale

La finalità del piano è la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, di aumento del 20% del livello di efficienza energetica e di aumento del 20% della quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile



Le Amministrazioni Locali possono fare molto per concretizzare questi obiettivi agendo dal basso, in modo mirato, sui settori energivori di loro diretta competenza (come il comparto edilizio e la mobilità) ed attraverso la sensibilizzazione dei Cittadini e dei vari Portatori di Interesse. Per attuare tale impegno, il Comune di Nurri ha deciso di predisporre il seguente "Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" (PAES) nel quale sono indicate le misure e le politiche concrete per raggiungere questi ambiziosi obiettivi di pianificazione a livello territoriale su tutta la filiera energetica. Il PAES è uno strumento innovativo, mette a sistema le azioni considerandole parte di un approccio globale e completo all'efficienza energetica applicata al territorio. Un nuovo modo, quindi, di concepire la pianificazione territoriale, soprattutto a livello di

piccoli-medi Comuni attraverso:

- la presa di coscienza da parte dell'Amministrazione Comunale della distribuzione dell'emissioni sul territorio, per individuare le azioni prioritarie su settori strategici d'intervento, quali l'energia, la pianificazione del territorio, la gestione delle acque, dei rifiuti e la mobilità urbana;
- la contabilizzazione in termini energetici delle potenziali azioni di risparmio energetico, di produzione alternativa di energia, di gestione territoriale per comprendere quali di queste siano davvero efficaci per la riduzione delle emissioni, attraverso una valutazione di costi/benefici;
- la creazione di un ampio consenso sul Territorio per dare continuità alle azioni previste dal PAES al di là dei cambiamenti politici di Amministrazione, attraverso la sensibilizzazione ed il coinvolgimento dei Cittadini a tutti i livelli;
- creare una sinergia tra i diversi settori dell'Amministrazione Comunale affinché si instauri un dialogo permanente tra i diversi Soggetti Pubblici e Privati presenti nel Territorio;
- sviluppare nuove competenze del personale interno all'Amministrazione deputato al controllo delle azioni e al rapporto con i vari portatori di interesse pubblici/privati e i cittadini.

I soggetti coinvolti nel progetto sono gli Amministratori Comunali, il personale degli Uffici Tecnici e i Responsabili di settore, i Portatori di interesse pubblici e privati ed i Cittadini.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) definisce misure concrete, insieme a tempi e responsabilità, in modo da tradurre la strategia di medio-lungo termine in azione. I firmatari si impegnano a consegnare il proprio piano entro un anno dall'adesione. Il PAES non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante. Con il cambiare delle circostanze e man mano che gli interventi forniscono dei risultati e si ha una maggiore esperienza, sarà addirittura necessario rivedere il proprio piano. È infatti prevista una revisione biennale degli obiettivi e degli interventi in esso contenuti. È importante tenere a mente che ogni nuovo progetto di sviluppo approvato dall'autorità locale rappresenta un'opportunità per l'aumento dell'efficienza energetica, per la riduzione dei consumi di energia e le relative emissioni di gas ad effetto serra.

### 1.3 Inquadramento demografico

Il comune di Nurri conta al 31 dicembre 2012 una popolazione di 2211 abitanti per una superficie di 73,91 km<sup>2</sup>, con una densità abitativa di 29,91 ab/km<sup>2</sup>.

L'area in esame si presenta con dinamiche differenti rispetto al contesto pro, ma quasi perfettamente in linea con il contesto locale.

La popolazione di Nurri ha registrato una crescita con andamento costante dalla fine del '800 fino agli anni '50 quando risiedevano quasi 4000 abitanti (Tabella 1). In seguito ad un periodo di stallo a cavallo tra i censimenti del 1951 e 1961, si registra un decremento relativamente costante di circa 10% ogni 10 anni che ha portato alla popolazione attuale.

Anno	Sardegna	Cagliari	Nurri
1861	609.015	140.328	2.282
1871	636.413	135.228	2.256
1881	680.450	145.132	2.446
1901	795.793	174.062	2.619
1911	868.181	196.081	2.764
1921	885.467	203.976	2.869
1931	983.760	236.389	3.071
1936	1.034.206	252.718	3.324
1951	1.276.023	324.894	3.988
1961	1.419.362	399.227	3.946
1971	1.473.800	453.812	3.347
1981	1.594.175	508.735	3.034
1991	1.648.248	556.341	2.715
2001	1.631.880	543.310	2.431
2012	1.643.584	551.077	2.211

Tabella 1 Variazioni demografiche (ISTAT)

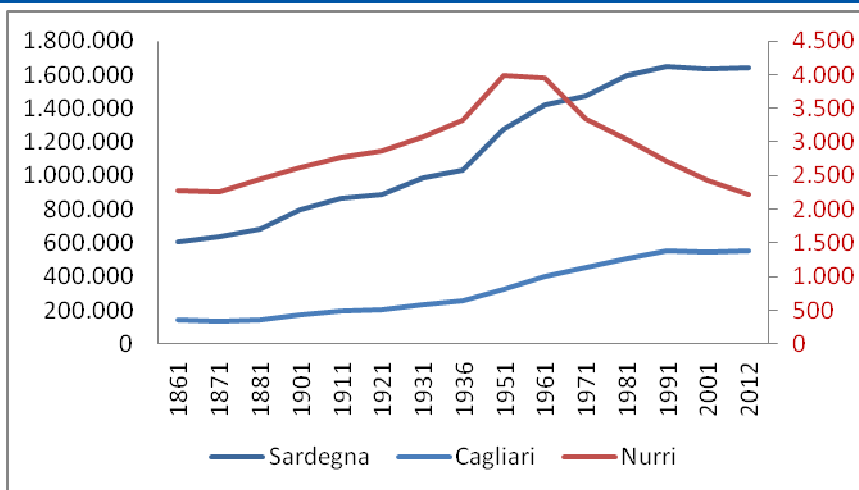


Figura 4 Andamento demografico dal 1861 al 2012 (ISTAT)

## 1.4 Anno di riferimento e scelta dei fattori di emissione

Il Comune di Nurri ha scelto come anno di riferimento per la costruzione dell'inventario dell'emissioni di base il 2009, anno in cui sul territorio risiedevano 2327 abitanti (ISTAT). Questa scelta è dovuta essenzialmente alla maggior disponibilità di dati per l'anno in questione nei principali data base comunali ed esterni.

I principali gas serra generati dalle attività che insistono sul territorio comunale di Nurri sono CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ed N<sub>2</sub>O. La contabilizzazione è universalmente tenuta in base alla sola CO<sub>2</sub>, convertendo dunque gli altri tipi di gas con opportuni fattori di equivalenza in base al loro potere climalterante:

Quantità di *GES espressa in t di composto	Quantità di *GES espressa in t equivalenti di CO <sub>2</sub>
1 tCO <sub>2</sub>	1 tCO <sub>2</sub> -eq
1 tCH <sub>4</sub>	21 tCO <sub>2</sub> -eq
1 tN <sub>2</sub> O	310 tCO <sub>2</sub> -eq

\*GES gas a effetto serra

Tabella 2 Equivalenze tra gas climalteranti

Nella compilazione dell'inventario è stato seguito l'approccio standard in linea con i principi dell'IPCC che si basano sul contenuto di carbonio nei combustibili. Sono comprese tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale.

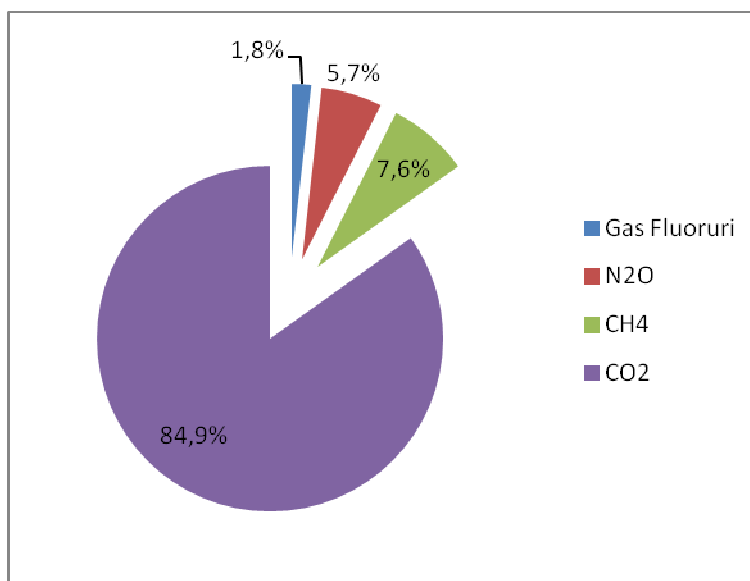


Figura 5 Rapporto tra gas climalteranti prodotti in Italia

Sulle linee guida IPCC del 2006 è riportato che il gas a effetto serra più importante è la CO<sub>2</sub> e le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O non è necessario che siano calcolate. Inoltre, le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili, così come le emissioni derivanti da elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.

### 1.4.1 Generazione locale di elettricità

Per gli impianti locali di generazione di elettricità compresi nell'inventario (<20MW), il fattore di emissione dipenderà dal tipo e dalle quantità di combustibile utilizzato. Nel caso di generazione da fonte rinnovabile, come sopra menzionato, il fattore di emissione è pari a zero.

### 1.4.2 Consumo di combustibile per riscaldamento/raffreddamento

Nel Comune non risultano utenze alimentate da impianti per la vendita/distribuzione di riscaldamento o raffreddamento come prodotto di base (per esempio da teleriscaldamento o da impianti di cogenerazione). Il calore prodotto dagli utenti per uso proprio va quindi distinto a seconda della fonte energetica utilizzata per produrlo e contabilizzato in base alla quantità di combustibili fossili consumati (gas naturale, olio combustibile, gasolio, legna o carbone acquistati dagli utenti finali per il riscaldamento degli ambienti, per l'acqua calda sanitaria o per usi domestici) o all'energia termica prodotta da fonte rinnovabile (tramite impianti solari termici o geotermici).

In Sardegna non è presente il metano pertanto il combustibile utilizzato per il riscaldamento e la produzione di acqua calda è l'aria propanata questa ha un potere calorifero inferiore al Gpl in quanto la sua composizione è circa 50% aria e 50% propano (PCI 8,45 MWh/t) il fattore di emissione per l'aria propanata è 0,227 tCO<sub>2</sub>/MWh simile a quello del Gpl.

### 1.4.3 Combustione di carburanti

I seguenti fattori di emissione possono essere utilizzati per i combustibili più utilizzati nell'ambito di studio di interesse

Tipo	Fattore di emissione standard [t CO <sub>2</sub> /MWh]
Benzina per motori	0,249
Gasolio, diesel	0,267
Olio combustibile residuo	0,279
Gas di petrolio liquefatti	0,227
Legno	0 – 0,403
Olio vegetale	0
Biodiesel	0
Bioetanolo	0
Energia solare termica	0
Energia geotermica	0

**Dati IPCC**

Figura 6 Fattori di emissione per i diversi combustibili

## 1.5 Visione per il futuro

Le sfide e le opportunità derivanti dallo sviluppo eco-sostenibile di un territorio sono per il Comune di Nurri condizioni strategiche su cui scommettere in futuro. Innovazione, ricerca ed investimenti nelle nuove tecnologie saranno i punti chiave su cui impegnarsi. Risulta indispensabile la creazione di un clima favorevole delle buone pratiche ambientali ed energetiche, queste infatti saranno alla base della riuscita di questo nuovo approccio che inciderà nei vari settori di studio, migliorandone le prestazioni e le relative emissioni.

Dal punto di vista del Settore Pubblico il conseguimento dei vantaggi economici, dovuti a risparmi di bollette o a entrate monetarie connesse all'attuazione degli interventi previsti nella produzione di "energia pulita", potrà rappresentare una nuova fonte finanziaria alla quale poter attingere per sviluppare nuove azioni di intervento nell'ambito dell'energia sostenibile e dell'efficienza energetica.

I Cittadini potranno avranno un vantaggio diretto nella conservazione del proprio reddito nel tempo, grazie ai risparmi di bolletta resi possibili dall'adozione di buone pratiche ambientali.

Le Attività Produttive potranno giovare di un nuovo impulso per rinnovarsi aumentandone la propria competitività, attraverso l'impiego di investimenti sull'efficienza energetica e nelle energie rinnovabili, nonché sull'applicazione di pratiche ottimali per il risparmio energetico.

Questa visione strategica potrà essere concretamente realizzata tramite il raggiungimento di traguardi intermedi quali:

- Il coinvolgimento attivo dei portatori di interesse del territorio (Cittadini, Soggetti Pubblici/privati etc.);
- La condivisione di obiettivi strategici in termini di cooperazione economica tra più Soggetti;
- L'efficienza energetica e la riduzione degli impatti per i Settori indicati maggiormente critici;
- Investimenti concreti sulla mobilità sostenibile e trasporto pubblico;
- Investimenti sul fotovoltaico nelle strutture pubbliche e private;
- Accesso a finanziamenti pubblici statali e/o comunitari;

L'attuazione di queste disposizioni potranno incidere positivamente sul benessere della comunità di Nurri.

## 1.6 Aspetti organizzativi:

### 1.6.1 Impegno Politico e adattamento delle strutture Amministrative

La sottoscrizione del Patto dei Sindaci da parte del Consiglio Comunale di Nurri ha costituito la dimostrazione di un impegno chiaro e visibile.

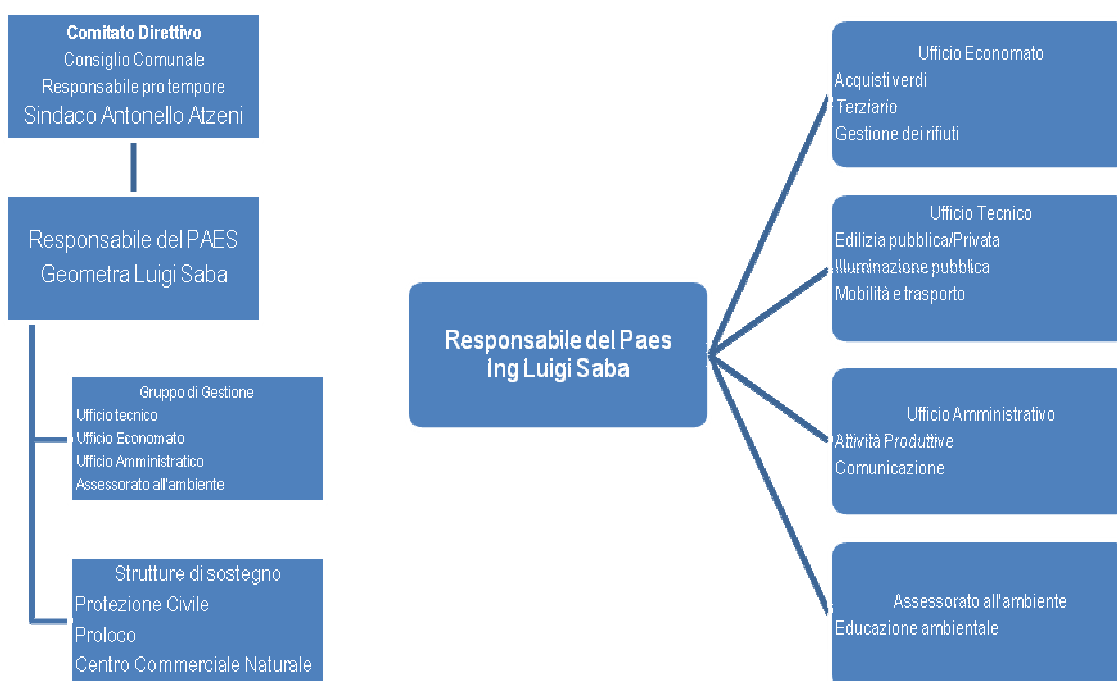


Figura 7 Organigramma gestione PAES

Il percorso intrapreso per la stesura del PAES ha visto il contributo politico di tutto il Consiglio Comunale che ha assunto il ruolo di Comitato Direttivo il cui responsabile PRO TEMPORE è il Sindaco, esso ha le seguenti funzioni: valuta e propone le azioni del PAES, individua le priorità d'intervento, definisce le forme di finanziamento, infine propone il monitoraggio e le modifiche al PAES indispensabili per poter raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 di almeno il 20% al 2020.

La struttura di supporto al PAES è individuata nel Responsabile Tecnico del PAES il ..... che si occuperà della raccolta dei dati funzionali alla redazione dell'IBE, della verifica periodica dell'andamento delle azioni, dell'organizzazione degli eventi relativi al PAES.

## 1.7 Aspetti finanziari

L'Amministrazione comunale di Nurri si impegna ad attuare le azioni contenute nel PAES mediante azioni concrete e graduali. Queste necessitano di copertura finanziaria che faranno riferimento sia a risorse reperite attraverso la partecipazione a bandi europei, ministeriali e regionali che attraverso forme di autofinanziamento (risorse proprie dell'Ente).

Inoltre, l'Amministrazione comunale è disponibile a valutare tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie, tra cui:

- Finanziamenti tramite terzi: pubblici e/o privati;
- Leasing: operativo/capitale;

- Energy Service Company (E.S.Co.);
- Partnership pubblico-privata.

## 2 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (IBE)

L'inventario delle emissioni dei gas serra climalteranti permette di conoscere le fonti di tali emissioni e di stabilirne gli obiettivi di riduzione specifici. E' lo strumento attraverso il quale si assumono tutte le informazioni riguardanti i consumi pubblici e privati del territorio comunale, permettendo di individuare le criticità su cui operare con il piano di azione (PAES). Nella fase di gestione, permette di valutare e comparare le emissioni nel tempo e fa da riferimento per le azioni di monitoraggio.

Per i settori non strettamente comunali benché l'Amministrazione non possa garantire una riduzione certa delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si è scelto tuttavia di annoverare la totalità delle emissioni sul territorio comunale, ivi comprese quelle proprie del settore attività produttive (no ETS), poiché l'Amministrazione si è posta l'obiettivo di seminare buone pratiche di sostenibilità ambientale, fornendo consulenza e supporto a coloro i quali vogliono farsi attori del processo di raggiungimento degli obiettivi del 20-20 20 a scala locale.

### 2.1 Raccolta dati consumo finale di energia

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali e le relative emissioni dovuti agli edifici, impianti e servizi pubblici/privati, dettagliando gli approcci e le fonti dei dati relativi alle seguenti categorie:

- Edifici, attrezzature/impianti comunale;
- Illuminazione pubblica comunale;
- Edifici residenziali ed edifici, attrezzature/impianti terziari;
- Attività produttive (non ETS).

#### 2.1.1 Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale

I dati relativi ai consumi e alle emissioni finali di energia di questo capitolo sono stati ricavati dai documenti inviati dai tecnici comunali, comprendono la climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e il funzionamento di impianti (illuminazione, macchine da ufficio ...) degli edifici di proprietà del comune. I fornitori di energia elettrica sono rispettivamente Enel e Energit, per quanto riguarda il fornitore di gasolio si utilizzano venditori autorizzati locali del circuito ENI.

#### EDIFICI PUBBLICI - CONSUMI ELETTRICI/TERMICI

NOME EDIFICIO	VETTORE ENERGETICO	CONSUMI ELETTRICI [MWh] Anno 2009	EMISSIONI [tCO <sub>2</sub> ] Anno 2009	FONTE DATO
COMUNE DI NURRI	ELETTRICITA'	31	15	COMUNE ENERGIT/ENEL ENI
	GASOLIO	80	21	
SCUOLA MATERNA	ELETTRICITA'	17	8	COMUNE ENERGIT/ENEL ENI
	GASOLIO	50	13	
SCUOLA ELEMENTARE	ELETTRICITA'	30	14	COMUNE ENERGIT/ENEL ENI
	GASOLIO	70	19	
SCUOLA MEDIA	ELETTRICITA'	8	4	COMUNE ENERGIT/ENEL ENI
	GASOLIO	48	13	
BIBLIOTECA COMUNALE	ELETTRICITA'	8	4	COMUNE ENERGIT/ENEL ENI
	GASOLIO	40	10	
CAMPO SPORTIVO	ELETTRICITA'	1	0	COMUNE ENERGIT/ENEL ENI
	GASOLIO	60	16	
ALTRI EDIFICI	ELETTRICITA'	2	1	COMUNE ENERGIT/ENEL

---

TOTALE		437 [MWh]	138 [tCO <sub>2</sub> ]
Tabella	3	Consumi degli edifici di proprietà del Comune di Nurri	

---

Dai consumi termici ed elettrici degli edifici pubblici del Comune di Nurri si ricava che il 26% delle emissioni derivano dal consumo elettrico del Municipio, il 51% dal consumo elettrico delle Scuole così ripartiti 24% elementare 15% materne 12% medie, e il restante deriva per il 12% dal campo sportivo e il 10% dalla biblioteca e 1% altri edifici. Il totale delle emissioni è imputabile esclusivamente al consumo di elettricità e gasolio per l'illuminazione, riscaldamento e la produzione di acqua calda.

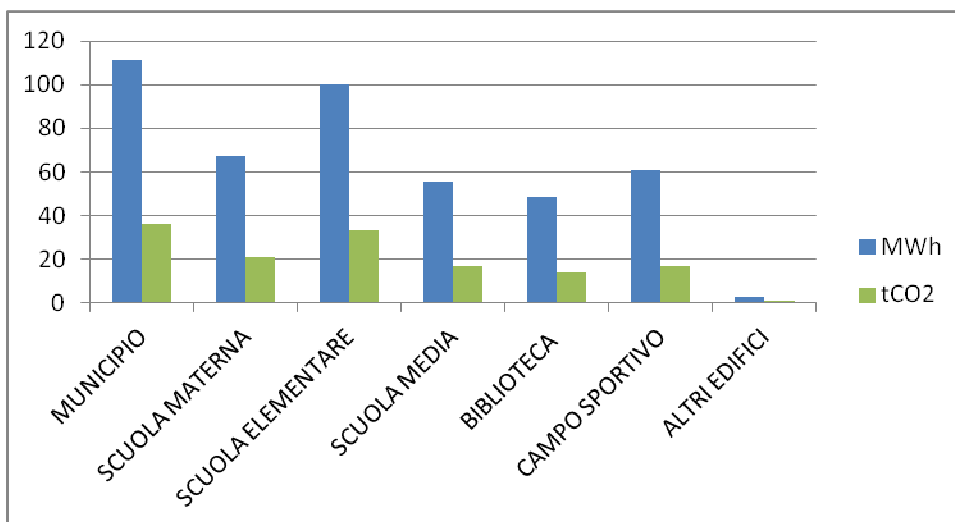


Figura 8 Rapporto tra MWh consumati e CO<sub>2</sub> prodotta

### 2.1.2 Illuminazione pubblica

I dati relativi all'illuminazione pubblica comunale sono stati ottenuti dal distributore di energia elettrica ENEL e ENERGIT, il Comune di Nurri risulta essere proprietario della totalità dei punti luce installati sul suo territorio, questi sono 576 in cui sono installate lampade mod. SAP (Sodio Alta Pressione) 70/100/125/150W.

#### ILLUMINAZIONE PUBBLICA - CONSUMI ELETTRICI

SETTORE	VEETTORE ENERGETICO	CONSUMI ELETTRICI [MWh] Anno 2009	EMISSIONI [tCO <sub>2</sub> ] Anno 2009	FONTE DATO
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	ELETTRICITÀ	771	372	ENEL – ENERGIT
<b>TOTALE</b>		<b>771 [MWh]</b>	<b>372 [tCO<sub>2</sub>]</b>	

Tabella 4 Consumi dell'impianto di illuminazione pubblica

### 2.1.3 Edifici residenziali e Edifici, attrezzature/impianti del terziario

I dati di consumo e le emissioni finali di energia per il settore residenziale e terziario sono stati accorpati per la similitudine nella tipologia di consumo, comprendono la climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e il funzionamento degli impianti relativi al settore residenziale e terziario. I fornitori di energia elettrica e gasolio sono rispettivamente Enel-Energit e ENI.

EDIFICI RESIDENZIALI E TERZIARIO - CONSUMI ELETTRICI/TERMICI				
SETTORE	VEETTORE ENERGETICO	CONSUMI ELETTRICI [MWh] Anno 2009	EMISSIONI [tCO <sub>2</sub> ] Anno 2009	FONTI DATO
EDIFICI RESIDENZIALI	ELETTRICITA'	2.173	1.049	ENEL
	GAS	450	102	ENI
TERZIARIO	ELETTRICITA'	1.719	830	ENEL
	GAS	80	18	ENI
<b>TOTALE</b>		<b>4.422 [MWh]</b>	<b>1.999 [tCO<sub>2</sub>]</b>	

Tabella 5 Consumi non comunali

### 2.1.4 Attività produttive

Come anticipato, il settore industriale – attività produttive è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni solo qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche rivolte alle piccole medie imprese del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS (Emission Trading Scheme). In questo caso sono stati analizzati ed accorpati i consumi e le emissioni finali di energia dovuti al settore artigianale ed agricolo, per quest'ultimo sono state escluse le emissioni dovute ai processi organici nel terreno e alle deiezioni animali.

ATTIVITA' PRODUTTIVE - CONSUMI ELETTRICI/TERMICI				
SETTORE	VEETTORE ENERGETICO	CONSUMI ELETTRICI [MWh] Anno 2009	EMISSIONI [tCO <sub>2</sub> ] Anno 2009	FONTI DATO
ATTIVITA' INDUSTRIALI	ELETTRICITA'	3.294	1591	ENEL
	GAS	458	104	ENI
ATTIVITA' AGRICOLE	ELETTRICITA'	370	179	ENEL
	GAS	85	19	ENI
<b>TOTALE</b>		<b>4.207 [MWh]</b>	<b>1893 [tCO<sub>2</sub>]</b>	

## 2.2 Trasporti

Sono qui descritti gli approcci e le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti il sistema dei trasporti pubblici/privati suddiviso in:

- parco veicoli comunale;
- parco veicoli privati;

non è stato considerato il trasporto pubblico, in quanto il comune di Nurri non dispone di questo servizio

### 2.2.1 Parco veicoli comunale

Per il parco veicoli comunali è stato possibile solo ricavare i km percorsi annualmente per ciascun veicolo comunale in quanto questo dato non viene monitorato.

La maggior parte delle emissioni generate dal parco auto comunale sono da addebitare al gasolio poiché è sono presenti solo due veicoli a benzina. I mezzi che producono più emissioni sono MOTOCICLO PIAGGIO 3 RUOTE, FIAT PUNTO e FIAT PANDA BIANCA in quanto presentano il chilometraggio annuo più elevato rispetto agli altri veicoli.

Per quanto riguarda i dati sull'emissioni del parco auto comunale questi dati sono aggregati nel dato complessivo dell'elaborazione dati trasporto pubblico/privati.

Per quanto il numero dei chilometri percorsi in un anno influenzi significativamente le emissioni di questo settore risulta altresì importante la vetustà dei veicoli; per questo sarà prioritario agire sulla sostituzione dei veicoli comunali più vecchi con altri più moderni e con alimentazione a basse emissioni.

Consumi ed emissioni parco veicoli comunali				
COMBUSTIBILE	TIPOLOGIA VEICOLO	ALIMENTAZIONE CILINDRATA	DIRETTIVA EURO	MEDIA KM PERCORSI [KM/ANNO]
<b>BENZINA</b>				
	FIAT PANDA VERDE	BENZINA	EURO 0	6.990
	FIAT PANDA BIANCA	BENZINA	EURO 0	8.620
<b>GASOLIO</b>				
	FIAT PUNTO	GASOLIO	EURO 0	8.940
	PIAGGIO TRE RUOTE	GASOLIO	EURO 0	10.600
	AUTOCARRO OM 40	GASOLIO	EURO 0	534
	AUTOCARRO BREMARK	GASOLIO	EURO 0	468

Tabella 6 Automezzi Comunali

## 2.2.2 Elaborazione dati trasporto pubblico/privato

Nell'anno 2009 il rapporto tra la popolazione residente e il numero di auto registrate nel comune di Nurri (elaborazione dati ACI Sardegna) evidenzia che per ogni due abitanti è immatricolata un'autovettura privata. L'elaborazione dei dati relativi al trasporto comunale/privato inerenti al calcolo dell'emissioni climalteranti è stata possibile analizzando i risultati nel dettaglio secondo la seguente base dati:

- n° veicoli per categoria, tipologia, combustibile e classificazione EURO (<http://www.comuni-italiani.it> ; [www.aci.it](http://www.aci.it) ;)
- media su dato provinciale di vendita carburanti per autotrazione (Ministero Sviluppo economico – DGERM - <http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/venditeprovinciali.asp>);
- linee IPCC;

In particolare attraverso il dato provinciale di vendita dei carburanti per l'anno 2009 è stato possibile calcolare il consumo medio comunale per tipologia di veicolo e quindi le relative emissioni di CO<sub>2</sub> derivate. Il fattore di consumo medio carburanti ricavato per il comune di Nurri è 0,7872 t CO<sub>2</sub>/auto. Il parco veicolare conta circa 1867 mezzi di cui 51% è alimentato a benzina, il 49% a gasolio. Questo dato

Consumi ed emissioni parco veicoli privati		
COMBUSTIBILE	CONSUMO ENERGETICI [MWh]	A EMISSIONI CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /anno]
N° veicoli 938 BENZINA	8.703	2.324
N° veicoli 929 GASOLIO	9.082	2.261
<b>TOTALE</b>	<b>17.785 [MWh]</b>	<b>4.585 [tCO<sub>2</sub>/anno]</b>

Tabella 7 Consumi ed emissioni parco veicoli privati

La composizione del parco veicoli evidenzia che le autovetture sono la maggior parte dei mezzi presenti sul territorio comunale (79%), seguite dai veicoli industriali (17%) e dai motocicli (4%). Tale dato appare pressoché omogeneo con quello registrato a livello provinciale (Cagliari).

Consumi ed emissioni parco veicoli comunali	
Tipologia veicoli Comune di Nurri	Tipologia veicoli Provincia Cagliari
<b>Autovetture</b> N° 1496 79%	<b>Autovetture</b> N° 337.753 80%
<b>Veicoli Industriali</b> N° 319 17%	<b>Veicoli Industriali</b> N° 45.078 11%
<b>Motocicli</b> N° 72 4%	<b>Motocicli</b> N° 41.723 10%
<b>Totale veicoli</b> 1887	<b>Totale veicoli</b> 424.554

Tabella 8 Confronto con i dati provinciali dei veicoli circolanti

Inoltre dai dati forniti dall'ACI Sardegna è possibile notare come il parco veicoli presente sul territorio comunale sia composto al 23% da veicoli Euro0, 12% da veicoli Euro1, 28% da veicoli Euro2, 21% da veicoli Euro3, 15% da veicoli Euro4, 1% da veicoli Euro5.

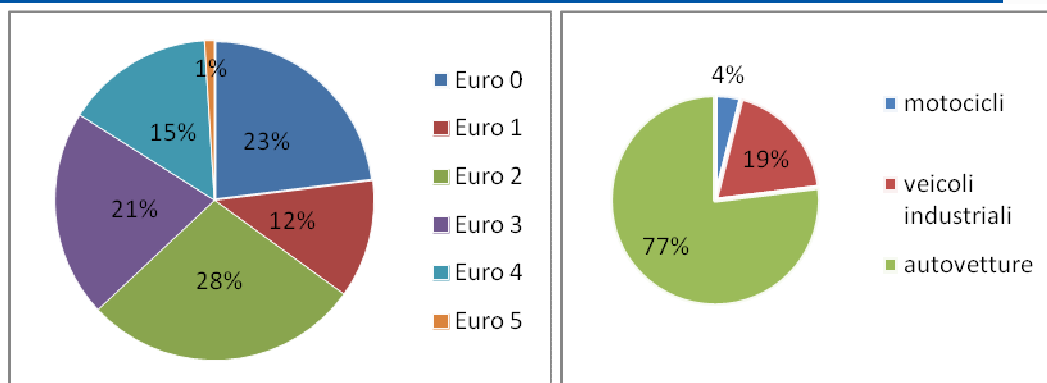


Figura 9 Caratteristiche di inquinamento dei veicoli nel comune di Nurri

I veicoli maggiormente inquinanti (Euro0) presenti sul territorio comunale sono distribuiti su tutte le principali categorie di mezzi e in particolare si registrano 337 autovetture, 140 veicoli industriali, 48 motocicli, poiché le autovetture sono responsabili del 77% dell'emissioni, seguite dai veicoli industriali 19% e dai motocicli per il 4%. Questo dato suggerisce una priorità di intervento verso un ricambio qualitativo delle autovetture e, ove possibile, nella loro diminuzione di utilizzo in numero assoluto.

## 2.3 Produzione locale di energia elettrica

Nel comune di Nurri per l'anno 2009 risultano installati 4 impianti fotovoltaici. I dati sulla potenza installata derivano dal sito del GSE (<http://atlasole.gse.it/atlasole/>). Per convertire i dati sulla potenza in produzione si è utilizzato PVGIS il software online dell'Unione Europea – ISPRA (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>) considerando un azimut di 0° e un angolo di inclinazione pari a 30°. Il risultato è 1,40 MWh anno per 1 kW di picco installato<sup>1</sup>.

Produzione di energia elettrica				
ANNO	POTENZA INSTALLATA kWp	PRODUZIONE MWh	EMISSIONI EVITATE tCO <sub>2</sub> /anno	FORTE DATO
2009	11,71	16,39	7,92	GSE – ISPRA
2010	60,46	84,64	40,88	GSE – ISPRA
2011	160,63	224,88	108,62	GSE – ISPRA
2012	275,63	385,88	186,38	GSE – ISPRA
2013	692,20	969,08	468,07	GSE – ISPRA

Tabella 9 Dati di produzione degli impianti fotovoltaici del comune di Nurri

Oltre agli impianti fotovoltaici installati sui tetti o a terra il comune di Nurri può vantare un importante impianto ad energia rinnovabile che sfrutta l'energia del vento per produrre energia pulita.

### 2.3.1 Descrizione dell'impianto eolico esistente nell'area di interesse

Il Parco eolico è stato realizzato e gestito dalla Società Fri-El Nurri S.r.l. di Bolzano; è in attività dal 2004 ed è costituito da 26 aerogeneratori VESTAS V52 da 850 kW ognuno, per una potenza complessiva installata di 22,1 MW, dislocati su tre file. Esso occupa un'area posta intorno al Monte Guzzini, con altimetria compresa tra 650 e 730 m s.l.m., e si estende per circa 2,8 km<sup>2</sup>. Gli aerogeneratori sono collegati, mediante una rete interrata, ad una sottostazione elettrica, nella quale la tensione viene elevata da 21 kV a 150 kV. La sottostazione Fri-El è adiacente a quella della Terna S.p.A., attraverso la quale l'energia prodotta viene ceduta direttamente alla Rete di Trasmissione Nazionale, in particolare alle due linee ad Alta Tensione n. 301 di Villasar e n. 667 del Flumendosa. La società FRI-EL Nurri, una joint venture fra due aziende specializzate nel settore delle energie rinnovabili: FRI-EL Green Power SpA, italiana, e SIIF Energies of France (ora EDF Energies Nouvelles). FRI-EL ha operato la scelta del sito, ha misurato le caratteristiche del vento ed ha negoziato i permessi di costruzione con le autorità preposte. SIIF ha gestito il contratto d'appalto con Vestas e ha supervisionato la costruzione dell'impianto. Il contratto è stato firmato il 10 ottobre 2003 e la centrale eolica è stata consegnata al cliente il 1° dicembre 2004, con un mese di anticipo rispetto al previsto. Nel 2009 l'impianto ha prodotto 33.940 MWh di energia elettrica contribuendo alla non emissione di oltre 16.000 t di CO<sub>2</sub>. Date le elevate dimensioni dell'impianto non verrà conteggiato all'interno del bilancio dell'IBE in quanto da solo garantirebbe emissioni zero per il comune di Nurri. Sicuramente vista l'importanza del sito la sua produzione è già inserita all'interno del fattore di emissione standard nazionale. Per questi motivi il parco eolico è stato escluso dal IBE di Nurri.

### 2.3.2 Nuovo progetto parco eolico

L'area produttiva del Parco ha una superficie di circa 427 ettari e ricade interamente in territorio di Nurri. Il progetto prevede l'installazione di 19 aerogeneratori della potenza di 3 MW ciascuno, per una potenza totale installata di 57 MW, con disposizione lineare prevalentemente perpendicolare ai venti dominanti. L'impianto

<sup>1</sup> Formula utilizzata per il calcolo dell'energia prodotta ( $P[\text{kW}] \cdot 1,40[\text{MWh/kW}] = E_p[\text{MWh}]$ ; dove P = potenza fotovoltaica installata; 1,40[MWh/kW] fattore di produzione elettrica specifico per Nurri; E<sub>p</sub> = energia prodotta teoricamente dagli impianti

eolico sarà dotato di sottostazione elettrica MT/AT e sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'Energia Elettrica esistente tramite la sottostazione Terna già realizzata per il Parco eolico in esercizio. La sottostazione dell'ENSAR sarà ubicata nelle immediate vicinanze di quella Terna esistente. Entro il confine della sottostazione sarà inoltre realizzato un fabbricato polifunzionale a servizio di tutte le attività del Parco. Gli aerogeneratori saranno collegati alla sottostazione mediante un elettrodotto interrato in MT da 20 kV. A servizio del Parco è prevista inoltre una rete telematica interna.

## **2.4 Produzione locale di energia termica/raffrescamento**

Non risultano, all'interno del territorio del Comune di Nurri, impianti di cogenerazione o impianti industriali che alimentano reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento né utenze raggiunte da reti alimentate da impianti situati al di fuori del territorio comunale.

## 2.5 Risultati complessivi delle emissioni di CO2 per il Comune di Nurri

L'analisi dei consumi energetici complessivi del territorio comunale di Nurri rileva che per l'anno di riferimento IBE (2009) sommando tutti i differenti settori sono stati di 20168 MWh e che nel complesso hanno generato 6234 tCO2. Rapportando il dato alla popolazione residente si ottiene un dato pari a 3,6 tCO2 che risulta inferiore alla media nazionale circa 7,5 tCO2 per abitante nel 2009.

Consumi energetici complessivi		
	MWh	tCO <sub>2</sub> /anno
EDIFICI / ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1.208	510
TERZIARIO / RESIDENZIALE	4.422	1.999
ATTIVITA' PRODUTTIVE	4.207	1.893
TRASPORTI	17.785	4.585
<b>TOTALE</b>	<b>27.622</b>	<b>8.987</b>

Tabella 10 Riepilogo delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Comune di Nurri

Il settore che presenta il maggior consumo energetico è quello dei "Trasporti" responsabile del 64% dei consumi totali e del 51% delle emissioni complessive generate nel territorio di Nurri. La differenza tra i due contributi percentuali è dovuta al diverso fattore di emissione combustibili fossili (unica fonte di emissione dei trasporti) e all'energia elettrica presente negli altri settori. Il settore "Residenziale /Terziario" rappresenta il 16% dei consumi e produce il 22% delle emissioni totali, derivanti da consumi energetici sia elettrici che di fonti fossili. Il settore "Attività produttive" contribuisce per il 15% dei consumi e produce 21% delle emissioni. L'ultimo settore contabilizzato è relativo alle attività della "Amministrazione comunale" che rappresenta il 4% dei consumi e produce il 6% delle emissioni.

Le azioni che l'Amministrazione potrà compiere sul proprio patrimonio saranno quindi importanti soprattutto per fornire un esempio virtuoso ai cittadini, poiché dal punto di vista del contributo assoluto all'obiettivo di riduzione delle emissioni, questo sarà sicuramente limitato.

La particolare ripartizione delle emissioni tra i diversi settori analizzati è spiegabile considerando il fatto che il trasporto pubblico è pressoché assente e che gli abitanti del Comune di Nurri sono caratterizzati da un elevato pendolarismo causato dalla necessità di spostamenti verso il capoluogo Cagliari in cui sono insediati diversi servizi essenziali (ospedale, tribunale, uffici pubblici, mercato, servizi commerciali, scuole superiori, etc..).

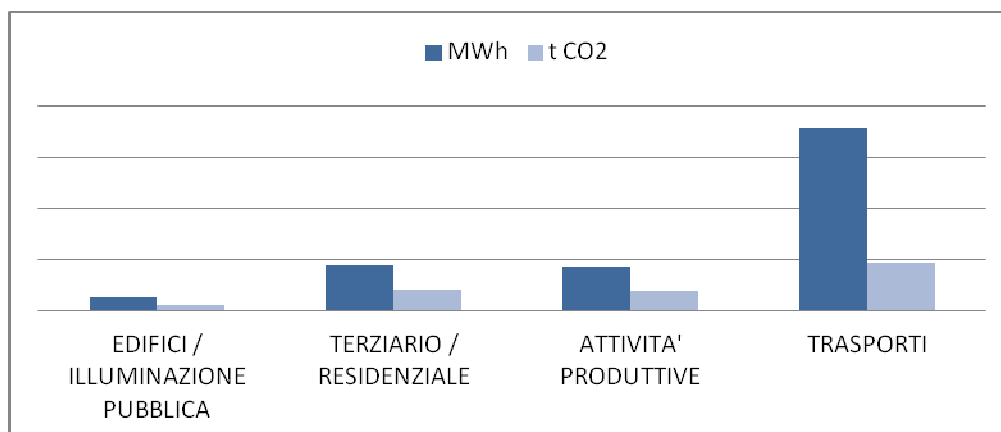


Figura 10 Rappresentazione grafica dei consumi ed emissioni del Comune di Nurri

## 3 STRATEGIA SPECIFICA: AZIONI E MISURE VERSO IL 2020

### 3.1 Strategia a breve/medio/lungo termine

La stesura del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) impegna il Comune di Nurri nell'attuazione delle azioni pianificate, monitorando in continuo i progressi e le criticità, se necessario si aggiorneranno, negli anni a venire, le schede d'azione e gli obiettivi scaturiti dalla programmazione.

Le azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> contenute nel PAES fanno riferimento ad un arco temporale di sette anni (da oggi al 2020 – anno limite per il raggiungimento dell'obiettivo), mentre la strategia che il Comune vuole attuare ha una visione temporale più lunga, oltre la scadenza del 2020, l'Amministrazione comunale è impegnata, già da anni, perché la compatibilità ambientale possa incidere verso un miglioramento costante della gestione energetica dell'intero territorio di competenza.

- L'Inventario dell'Emissione di Base (IBE) ha identificato i comparti socio-economici che questo Piano d'Azione individua come prioritari nella definizione degli obiettivi:
- la riorganizzazione del settore trasporti verso una dimensione maggiormente improntata al trasporto pubblico o comunque collettivo (collaborazione con altri Enti);
- un maggiore efficientamento energetico degli edifici pubblici/privati;
- un maggiore efficientamento energetico delle attività produttive;
- l'aumento di produzione e uso di energia pulita pubblica;

Gli obiettivi prefissati sono abbastanza impegnativi per l'Amministrazione comunale pertanto sarà indispensabile coinvolgere più Soggetti che potranno contribuire positivamente all'ottenimento di un cambiamento culturale tra i cittadini e gli stessi amministratori, in modo da riuscire a portare al centro delle politiche territoriali e dei comportamenti individuali futuri, la questione ambientale come base per un nuovo modello di sviluppo economico sostenibile. Infatti, il coinvolgimento attivo e continuativo della popolazione e di tutti i portatori di interesse sarà lo strumento prioritario, tramite cui prendere tutte le future decisioni strategiche.

In quest'ultima sezione del PAES si definisce concretamente il percorso di riduzione dell'emissioni di CO<sub>2</sub> individuando specificatamente sia i tempi che le risorse umane ed economiche necessarie per la sua attuazione, attraverso l'elaborazione di specifiche schede di azione per la riduzione delle emissioni dei settori coinvolti.

Negli interventi relativi alle Azioni Dirette sono state accorpate tutte quelle azioni che l'Amministrazione può attuare sul proprio patrimonio, sui servizi erogati e sulla sua attività gestionale quotidiana.

Negli interventi relativi alle Azioni Indirette non sono stati contabilizzate in quanto in questa fase sono soprattutto di animazione e sensibilizzazione dei portatori di interesse (cittadini – altri Soggetti) verso le tematiche di risparmio ed efficientamento energetico e di produzione di energia pulita.

## 3.2 Azioni e misure verso il 2020

Di seguito si riportano le schede delle Azioni specifiche per Settori di studio in cui si individuano gli interventi programmati in base alle priorità individuate dall'Amministrazione comunale.

### 3.2.1 Edifici e illuminazione pubblica

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Efficientamento impianto di illuminazione pubblica	2014-2020	Ufficio Tecnico	250.000€	ES.Co; RAS	100 tCO <sub>2</sub>

**INTERVENTO** : Efficientamento impianto di illuminazione stradale.

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE**: Settore lavori pubblici

**UTENZA**:

**TIPOLOGIA D'AZIONE**: Diretta

**VETTORE ENERGETICO**: Elettricità

**SITUAZIONE ATTUALE**: 576 lampade mod. SAP (Sodio Alta Pressione) 70/100/125/150W

#### DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Verranno sostituite le 576 lampade al Sodio Alta Pressione che attualmente illuminano le strade di Nurri con altrettanti corpi illuminanti a LED con sistemi domotici che razionalizzeranno il consumo energetico in base alla luminosità e alle condizioni atmosferiche. Il progetto potrà essere gestito autonomamente dal comune ovvero affidato ad una ES.Co la quale garantirebbe un identico risparmio ecologico ma un guadagno economico inferiore a fronte però di un bassissimo investimento iniziale del Comune.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 250.000 €

Risparmio ambientale: 100 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Efficientamento energetico ex-asilo	2014-2020	Ufficio Tecnico	1.000.000€	Fondi comunali - RAS	75 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE**: Settore lavori pubblici

**UTENZA**:

**TIPOLOGIA D'AZIONE**: Diretta

**VETTORE ENERGETICO**: Elettricità e Gasolio

**INTERVENTO**: Isolamento termico interno ed esterno, installazione di una caldaia a biomasse.

**SITUAZIONE ATTUALE**: edificio non isolato

#### DESCRIZIONE DELL'AZIONE

È prevista la sostituzione dei coppi dalle falde del tetto con inserimento di materiale coibente di 12cm; realizzazione di un cappotto termico isolante sulle pareti verticali; pannelli isolanti di 12cm sulla pavimentazione

controterra; pannelli isolanti da 3cm sui solai interni; installazione di pavimento radiante a bassa entalpia; sostituzione degli infissi con nuovi infissi in pvc a minore trasmittanza; realizzazione di impianto fotovoltaico per sopperire alle esigenze dell'edificio; realizzazione di un impianto di climatizzazione geotermico; installazione di collettori solari per produzione di acqua calda sanitaria; riqualificazione dell'impianto di illuminazione interno.

#### VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 1.000.000 €

Risparmio ambientale: 75 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Sostituzione infissi palazzo Comunale	2014-2020	Ufficio Tecnico	20.000€	Fondi comunali - RAS	3 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità e Gasolio

**INTERVENTO:** Sostituzione Infissi

**SITUAZIONE ATTUALE:** Infissi ad elevata trasmittanza

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

sostituzione degli infissi con nuovi infissi in pvc a minore trasmittanza; con un abbattimento dei consumi di combustibile del 15 - 20%

#### VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 20.000 €

Risparmio ambientale: 3 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Sostituzione infissi scuola elementare	2014-2020	Ufficio Tecnico	100.000€	Fondi comunali - RAS	4 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità e Gasolio

**INTERVENTO:** Sostituzione Infissi

**SITUAZIONE ATTUALE:** Infissi ad elevata trasmittanza

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

sostituzione degli infissi con nuovi infissi in pvc a minore trasmittanza; con un abbattimento dei consumi di combustibile del 15 - 20%

#### VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 100.000 €  
Risparmio ambientale: 4 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico palazzo Comunale	2014-2020	Ufficio Tecnico	60.000€	Fondi comunali - RAS	17 tCO <sub>2</sub>
Sul tetto del palazzo comunale possono essere installati circa 30 kWp					

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 30kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle due falde del tetto possono essere installati due impianti da 15 kWp ciascuno che potrebbero garantire una produzione annua di 36 MWh.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 60.000 €

Risparmio ambientale: 17 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico sezione primavera e ludoteca	2014-2020	Ufficio Tecnico	100.000€	Fondi comunali - CDP	30 tCO <sub>2</sub>
Sul tetto dell'edificio che ospita sezione primavera e ludoteca possono essere installati circa 50 kWp					

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 50kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 50 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 62 MWh.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 100.000 €

Risparmio ambientale: 30 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico scuola elementare	2014-2020	Ufficio Tecnico	80.000€	Fondi comunali - CDP	26 tCO <sub>2</sub>

Sul tetto della scuola elementare possono essere installati circa 40 kWp

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 40kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 40 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 53 MWh.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 80.000 €

Risparmio ambientale: 26 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico Scuola Media	2014-2020	Ufficio Tecnico	50.000€	Fondi comunali - CDP	17 tCO <sub>2</sub>

Sul tetto della scuola media possono essere installati circa 25 kWp

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 25kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 25 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 35 MWh.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 50.000 €

Risparmio ambientale: 17 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico EX mattatoio	2014-2020	Ufficio Tecnico	30.000€	Fondi comunali - CDP	10 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 15kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 15 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 21 MWh.

**VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE**

Costo dell'azione: 30.000 €

Risparmio ambientale: 10 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico Sala Conferenze	2014-2020	Ufficio Tecnico	30.000€	Fondi comunali - CDP	10 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 15kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 15 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 21 MWh.

**VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE**

Costo dell'azione: 30.000 €

Risparmio ambientale: 10 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico EX comunità Montana	2014-2020	Ufficio Tecnico	50.000€	Fondi comunali - CDP	15 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 25kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 25 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 32 MWh.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 50.000 €

Risparmio ambientale: 15 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico Galoppatoio	2014-2020	Ufficio Tecnico	40.000€	Fondi comunali - CDP	13 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 20kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 20 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 26 MWh.

VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 40.000 €

Risparmio ambientale: 13 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO2
Impianto fotovoltaico EX cooperativa pastori	2014-2020	Ufficio Tecnico	100.000€	Fondi comunali - CDP	34 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 50kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 50 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 70 MWh.

## VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 100.000 €

Risparmio ambientale: 34 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico EX ERSAT	2014-2020	Ufficio Tecnico	120.000€	Fondi comunali - CDP	35 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 60kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** Nessun impianto installato

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Sulle falde del tetto possono essere installati 60 kWp di pannelli fotovoltaici, che potrebbero garantire una produzione annua di 72 MWh.

## VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 120.000 €

Risparmio ambientale: 35 t CO<sub>2</sub>

### 3.2.2 Terziario / Residenziale

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico su edifici privati successivi al anno di riferimento	2009-2012				1.250 tCO <sub>2</sub>
Campagna di promozione Impianto fotovoltaico su edifici privati	2013-2020	Sindaco Protempore	10.000€	Fondi Comunali	1.250 tCO <sub>2</sub>

Sul tetto degli edifici privati sono stati installati impianti fotovoltaico per circa 1850 kWp a servizio degli stessi edifici con cessione delle eccedenze di produzione in rete. E prevedibile che con una buona campagna di sensibilizzazione la potenza installata possa raddoppiare nei prossimi 7 anni

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Settore lavori pubblici

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Indiretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 1850kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** attualmente sono installati 1850kWp

### DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Sarà attivata una campagna di sensibilizzazione con possibili incentivi per le famiglie con problemi economici per l'installazione di impianti fotovoltaici per i fabbisogni familiari in via cautelativa però questa azione non verrà conteggiata nella riduzione delle emissioni.

#### VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 10.000 € in 7 anni

Risparmio ambientale: 1.250 t CO<sub>2</sub> + 1.250 t CO<sub>2</sub>

### 3.2.3 Attività Produttive

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico su capannoni consorzio allevatori	2013-2014	Consorzio/ Sindaco Protempore	1.000.000€	Fondi privati	435 tCO <sub>2</sub>
Installazione di un impianto da 600kWp					

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Consorzio Allevatori

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 600kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** attualmente non sono installati pannelli fotovoltaici

#### DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Il progetto prevede l'installazione di 600kWp di pannelli fotovoltaici sulle coperture di alcuni capannoni. L'amministrazione collaborerà con il consorzio per la buona riuscita dell'intervento.

#### VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE

Costo dell'azione: 1.000.000

Risparmio ambientale: 435 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FONTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico su capannoni Mangimificio Serra	2013-2020	Mangimificio/ Sindaco Protempore	350.000€	Fondi privati	129 tCO <sub>2</sub>
Impianto fotovoltaico su silos Mangimificio Serra	2013-2020	Mangimificio/ Sindaco Protempore	100.000€	Fondi privati	43 tCO <sub>2</sub>
Installazione di un impianto da 600kWp					

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Mangimificio Serra

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità

**INTERVENTO:** Installazione di 600kWp di pannelli fotovoltaici

**SITUAZIONE ATTUALE:** attualmente non sono installati pannelli fotovoltaici

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Il progetto prevede l'installazione di 180kWp di pannelli fotovoltaici sulle coperture di alcuni capannoni e di 60kWp sulle coperture dei silos L'amministrazione collaborerà con il consorzio per la buona riuscita dell'intervento. Questo intervento è ancora ad un livello di realizzabilità molto basso e in via cautelativa verrà contabilizzato al 10% della sua efficacia salvo verifiche nella prossima revisione del PAES.

**VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE**

Costo dell'azione: 450.000

Risparmio ambientale: 172 t CO<sub>2</sub>

**3.2.4 Trasporti**

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Sostituzione Panda verde benzina con Auto elettrica	2013-2020	Sindaco pro tempore	€ 20.000	Fondi Comunali - CDP	2 tCO <sub>2</sub>
Sostituzione Panda bianca benzina con Auto elettrica	2013-2020	Sindaco pro tempore	€ 20.000	Fondi Comunali - CDP	2 tCO <sub>2</sub>

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Sindaco pro tempore

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Diretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità/Benzina

**INTERVENTO:** Sostituzione Panda a benzina con Auto elettrica

**SITUAZIONE ATTUALE:** attualmente 2 panda a benzina

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Il progetto prevede la sostituzione di due auto a benzina con due macchine elettriche. L'intervento avrà un basso impatto dal punto di vista delle emissioni di CO<sub>2</sub> ma di contro un'auto elettrica non produce alcun tipo di inquinamento (non emissione di polveri sottili, bassa rumorosità, buona economicità nei tratti brevi tipico utilizzo nei paesi della Sardegna).

**VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE**

Costo dell'azione: 40.000

Risparmio ambientale: 4 t CO<sub>2</sub>

AZIONE	TEMPI DI REALIZZAZIONE	RESPONSABILE INTERVENTO	COSTO	FORNTE DI FINANZIAMENTO	RIDUZIONE EMISSIONI CO <sub>2</sub>
Campagna per la sostituzione del parco veicolare privato	2013-2020	Sindaco pro tempore	€ 3.000	Fondi Comunali - CDP	480 tCO <sub>2</sub>

Ipotesi di riduzione dei consumi del 1%/anno

**RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE:** Sindaco pro tempore

**UTENZA:**

**TIPOLOGIA D'AZIONE:** Indiretta

**VETTORE ENERGETICO:** Elettricità/Benzina

**INTERVENTO:** Sensibilizzazione e incentivazione al rinnovamento parco auto privato e all'utilizzo della mobilità sostenibile

**SITUAZIONE ATTUALE:**

**DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Il progetto prevede azioni di sensibilizzazione verso la popolazione per l'ammodernamento del parco veicolare privato ed un utilizzo più razionale della mobilità. Anche questa azione, avendo una bassissima possibilità di controllo non verrà conteggiata nelle azioni per il raggiungimento dell'obiettivo fermo restando una sua attenta valutazione durante la revisione del Piano nei prossimi anni.

**VALUTAZIONE ENERGETICA – ECONOMICA – AMBIENTALE**

Costo dell'azione: 3.000

Risparmio ambientale: 480 t CO<sub>2</sub>

### 3.3 Obiettivi e Risultati Attesi

Il comune di Nurri si è posto come obiettivo quello di raggiungere entro il 2020 il 20% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Riepilogando la situazione

Consumi energetici complessivi		
	MWh	tCO <sub>2</sub> /anno
EDIFICI / ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1.208	510
TERZIARIO / RESIDENZIALE	4.422	1.999
ATTIVITA' PRODUTTIVE	4.207	1.893
TRASPORTI	17.785	4.585
<b>TOTALE</b>	<b>27.622</b>	<b>8.987</b>

Tabella 11 Riepilogo delle emissioni di CO<sub>2</sub> del Comune di Nurri

Nurri ha nel complesso un'emissione di CO<sub>2</sub> pari a quasi 9.000 tonnellate anno ripartite come mostrato in Tabella 11. Le azioni previste vanno a incidere in diversi settori con una riduzione dei consumi e nella produzione da fonti rinnovabili. La riduzione del 20% comporta quindi un impegno per diminuire le emissioni del Territorio di Nurri di quasi 1.800 tonnellate di anidride carbonica ogni anno.

Consumi energetici complessivi		
	interventi	tCO <sub>2</sub> /anno
EDIFICI / ILLUMINAZIONE PUBBLICA	4	182
TERZIARIO / RESIDENZIALE		1.250 (+1250)
ATTIVITA' PRODUTTIVE	4.207	452 (+153)
TRASPORTI	2	4 (+480)
Produzione FER	10	209
<b>TOTALE</b>	<b>27.622</b>	<b>2097 (+1887)</b>

Tabella 12 Benefici attesi dall'attuazione degli interventi

Nella Tabella 12 viene riportato il beneficio in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> atteso dall'attuazione del Piano. Il risultato previsto corrisponde ad una riduzione maggiore del 23% in linea con gli impegni presi con la firma del Patto dei Sindaci. Se consideriamo inoltre le 1.887 tCO<sub>2</sub>/anno di riduzione prospettate dalla completa realizzazione delle azioni in Comune di Nurri si candida ad essere in prima linea tra i comuni più ecologici d'Europa.

