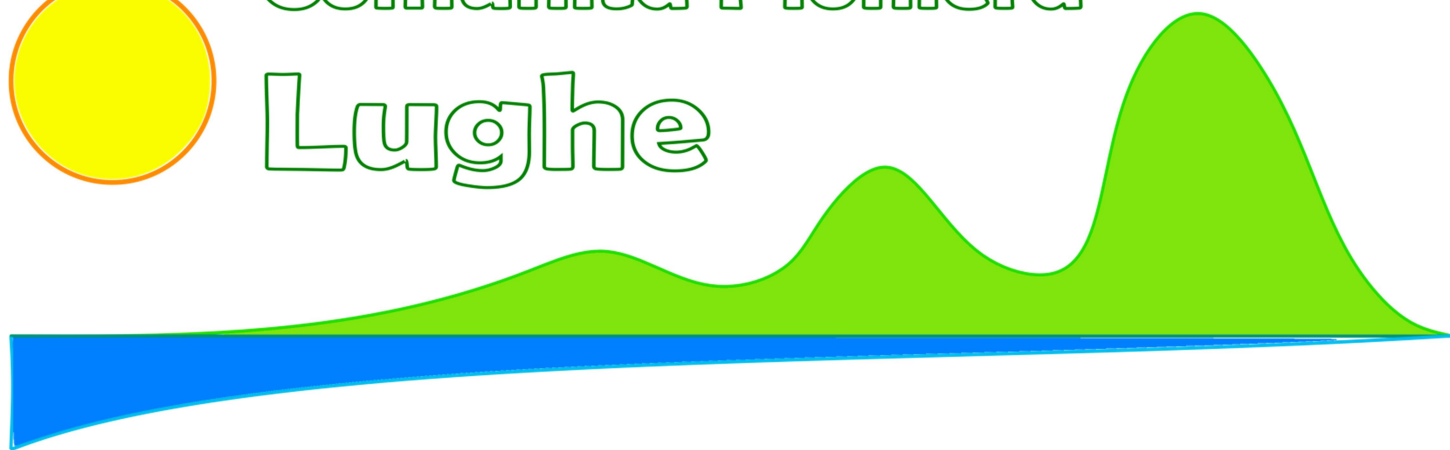


Comunità Pioniera Lughe



PAES



Patto dei
Sindaci

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile



Unione Europea



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

GRUPPO DI LAVORO

Amministrazioni e Uffici dei comuni di:

Bosa, Bonarcado, Flussio, Magomadas, Milis, Modolo, Montresta, Narbolia, Sagama, San Vero Milis, Scano di Montiferro, Seneghe, Sennariolo, Suni, Tinnura, Zeddiani

Consulente esterno: **Ing. Giovanni Emanuele Antonio Vacca**

Struttura di Supporto:



**Direzione Generale della Presidenza, Servizio
per il Coordinamento delle politiche in materia di
riduzione di CO₂ - Green Economy**

Con la collaborazione di:



Tutor di progetto: **Alessandra Antonini, Giuseppe Aresu, Mario Castangia, Stefania Casula, Sebastiano Curreli, Emanuela Manca, Silvia Murgia, Gianluca Pisano, Raffaello Possidente, Stefano Renoldi, Maria Elena Sechi, Luca Soru**

Tutor di progetto:



**Anna Maria Cadau, Davide Cao, Antonello Caredda, Giacomo Marchiori,
Daniele Meloni**

Si ringrazia, inoltre:

**Gruppo ENEL - Divisione Infrastrutture e Reti, Macro Area Territoriale CENTRO -
Vettoriamiento e Misura Sardegna per la gentile concessione dei dati sui consumi elettrici**

PREFAZIONE

Nell'ultimo decennio i problemi legati alla gestione e all'utilizzo dell'energia hanno acquistato un'importanza sempre maggiore nell'ambito dello sviluppo sostenibile, anche in virtù del fatto che l'energia costituisce l'elemento fondamentale nella vita di tutti i giorni e visto che i sistemi di produzione energetica utilizzati per la maggiore sono anche i principali responsabili delle questioni legate all'inquinamento e deterioramento ambientale.

Per questo motivo le politiche energetiche si stanno orientando progressivamente verso sistemi il più possibile sostenibili rispetto alla situazione attuale, puntando su maggiore efficienza e gestione oculata dei consumi, innovazione delle fonti di trasformazione e produzione e dell'energia, utilizzo sempre più crescente di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Questo viene a tradursi in una strategia comune in materia di energia e cambiamenti climatici adottata definitivamente dal Parlamento Europeo e dai vari stati membri, nella quale si fissa come obiettivo fondamentale la seguente politica:

1. ridurre le emissioni di CO₂ del 20%;
2. ridurre i consumi energetici del 20% attraverso un incremento dell'efficienza energetica;
3. soddisfare il 20% del fabbisogno di energia mediante la produzione da fonti rinnovabili.

La comunità Pioniera "*Lughe*" (che significa "Luce" in lingua sarda) ha voluto dare il Suo contributo impegnandosi e partecipando al progetto Smart City - Patto dei Sindaci, in quanto profondamente convinta che il rispetto dell'ambiente mediante una corretta gestione delle risorse naturali e dell'energia sia un obiettivo primario per lo sviluppo consapevole e sostenibile.

Pertanto al fine di razionalizzare i consumi energetici e raggiungere l'obiettivo comune l'Amministrazione ha deciso di procedere con la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

Il PAES non è altro che un documento che descrive una serie di progetti e azioni pratiche che il Comune metterà in atto, sia in interventi in essere che futuri, al fine di raggiungere ed eventualmente superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020.

Questi interventi sostanzialmente riguardano la mobilità pulita, la riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, la sensibilizzazione dei cittadini sul tema della razionalizzazione ed utilizzo intelligente dell'energia.

Mediante il PAES, le Amministrazioni si impegnano quindi a rispettare gli obiettivi fissati dalla strategia dell'Unione Europea cercando di favorire la crescita dell'economia locale e la creazione di nuove figure professionali legate allo sviluppo della Green Economy sul proprio territorio.

Il ruolo fondamentale di supervisione viene ovviamente ricoperto dai Comuni in quanto pianificatori e programmatori delle attività che possono essere inserite territorio. Gli stessi Comuni rivestono inoltre un importante compito relativo all'informazione, realizzazione di azioni esempio e di incoraggiamento attraverso: campagne, accordi, azioni di sensibilizzazione ambientale e diffusione delle buone metodologie sia all'interno dell'Ente che verso i cittadini.

La stesura del PAES è stata possibile grazie al supporto ed impegno di varie figure quali Amministratori e tecnici dei vari Comuni facenti parte l'aggregazione, della Regione Autonoma della Sardegna, di Sardegna Ricerche e del suo gruppo di tutor, della SFIRS, oltre che alla collaborazione di un consulente esterno.

I Sindaci

SOMMARIO

Sommario

Gruppo di Lavoro	1
Prefazione.....	2
Sommario.....	4
1 Sintesi del PAES.....	8
1.1 Premessa	8
1.2 Il programma Sardegna CO ₂ .0 e il Progetto “Smart City Comuni in Classe A”	9
1.3 Il Patto dei Sindaci.....	11
1.4 Obiettivi al 2020	13
2 Metodologia Generale.....	14
2.1 Il Processo partecipativo nella elaborazione del PAES	14
2.1 Obiettivi delle attività partecipative	14
2.1.1 Timing e sviluppo delle attività.....	16
2.2 L’inventario Base delle Emissioni (IBE)	18
2.2.1 I Principali Fattori di Emissione in Atmosfera.....	19
2.2.2 Il Principio della CO ₂ equivalente.....	20
3 Aspetti organizzativi e finanziari	21
3.1 Coordinamento, struttura organizzativa e risorse umane dedicate	21
3.2 Budget e risorse finanziarie previste per l’attuazione del Piano d’Azione	21
4 Inquadramento territoriale.....	22
4.1 Caratteristiche generali del territorio comunale.....	22
4.2 Aspetti climatici.....	28
4.3 Struttura demografica.....	29
4.4 Struttura socioeconomica.....	33
4.5 Assetto urbanistico del territorio.....	41

4.6	Analisi dei trasporti e della mobilità.....	42
4.7	La progettualità comunale e sovra comunale	44
5	Analisi dei consumi energetici	47
5.1	Consumi finali di energia elettrica.....	47
5.2	La produzione locale di energia.....	51
5.3	Altre Produzioni elettriche	58
5.4	Consumi di Energia Termica	58
6	L'inventario delle emissioni.....	60
6.1	Cos'è l'Inventario di Base delle emissioni (IBE/BEI)	60
6.2	Metodologia per l'elaborazione dei dati.....	61
6.3	Dati di partenza	62
6.3.1	Dati Bollettino petrolifero MISE	62
6.3.2	Dati ISTAT.....	63
6.3.3	Dati ENEA.....	66
6.3.4	Dati ENEL	68
6.3.5	Calcolo dei fabbisogni termici.....	68
6.4	Attribuzione dei consumi termici nel settore Residenziale e Terziario.....	71
6.4.1	Settore residenziale: consumi energetici da inserire nell'IBE.....	73
6.4.2	Settore terziario: consumi energetici da inserire nell'IBE.....	75
6.5	Fattori di Emissione utilizzati.....	76
6.6	Consumi nell'anno base.....	78
6.6.1	Edifici e attrezzature Comunali.....	79
6.6.2	Illuminazione Pubblica	80
6.7	Settore Terziario	81
6.8	Settore Residenziale	82
6.8.1	Analisi consumi energetici per vettore	82
6.9	Settore trasporti.....	84

6.9.1	Parco auto comunale	84
6.9.2	Mobilità privata.....	84
6.9.3	Caratteristiche della mobilità nel territorio regionale	90
6.9.4	Consumi energetici dovuti alla mobilità dei residenti: spostamenti interni...	93
6.10	Emissioni nell'anno base.....	97
6.10.1	Utenze comunali	100
6.10.2	Illuminazione Pubblica	100
6.10.3	Settore Terziario	101
6.10.4	Settore Residenziale	101
6.10.5	Mobilità dei residenti: spostamenti interni.....	102
6.10.6	Consumi energetici dovuti agli spostamenti di scambio	104
6.10.7	Mobilità dei residenti: spostamenti di scambio	107
6.11	I principali risultati dell'Inventario (IBE)	108
6.12	Produzione locale di energia elettrica da impianti fotovoltaici.....	108
7	Visione e Strategia.....	109
7.1	Visione e Strategia per il 2020.....	109
7.2	Analisi SWOT	112
7.3	Visione e Strategia per il 2020.....	114
7.4	Le linee strategiche	115
8	Il Piano delle Azioni.....	117
8.1	Gli interventi realizzati dall'anno base a oggi	117
8.1.1	Efficientamento Energetico degli edifici.....	117
8.1.2	Efficientamento Energetico dell'Illuminazione Pubblica	117
8.1.3	Produzione da fonti Rinnovabili	118
8.2	Gli ambiti di intervento.....	118
8.3	Le Azioni per Macrosettore	119

8.3.1	ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	119
8.3.2	RIQUALIFICAZIONE EDIFICI SCOLASTICI	120
8.3.3	RIQUALIFICAZIONE ALTRI EDIFICI/IMPIANTI COMUNALI.....	121
8.3.4	PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	124
8.3.5	MOBILITÀ E SENSIBILIZZAZIONE	125
8.3.6	AZIONI NEL SETTORE PRIVATO	126
8.4	Le Azioni per ambito territoriale.....	128
8.4.1	Bosa.....	129
8.4.2	Bonarcado	140
8.4.3	Flussio.....	146
8.4.4	Magomadas.....	150
8.4.5	Milis	155
8.4.6	Modolo.....	160
8.4.7	Montresta	167
8.4.8	Narbolia.....	176
8.4.9	Sagama.....	184
8.4.10	San Vero Milis	188
8.4.11	Scano di Montiferro.....	193
8.4.12	Seneghe	196
8.4.13	Sennariolo	208
8.4.14	Suni	211
8.4.15	Tinnura.....	215
8.4.16	Zeddiani	219
8.5	Quadro economico d'insieme delle azioni PAES	231
8.6	Cronoprogramma ragionato delle azioni PAES.....	231
9	Glossario	232

1 SINTESI DEL PAES

1.1 Premessa

La *Comunità Pioniera Lughe* è costituita dai comuni di Bosa (che è capofila), Bonarcado, Flussio, Magomadas, Milis, Modolo, Montresta, Narbolia, Sagama, San Vero Milis, Scano di Montiferro, Seneghe, Sennariolo, Suni, Tinnura, Zeddiani. Si tratta di 16 comuni per complessivi 22.500 abitanti.

La Comunità aderisce al Patto dei Sindaci il 15 Settembre 2014. A seguire, la firma del protocollo d'intesa con la Regione Sardegna, sancisce l'inizio del percorso di accompagnamento che la struttura di supporto della RAS ha messo a disposizione della Comunità Pioniera di Lughe nel percorso di elaborazione del PAES.

La Comunità Pioniera si avvale, in questo percorso, della consulenza di un proprio esperto in Efficienza Energetica che si interfaccia con gli uffici comunali e con la struttura di supporto regionale.

Il processo di redazione del PAES si esprime su diversi livelli fra loro interconnessi:

- **Livello tecnico:** il PAES si fonda su basi scientifiche e ingegneristiche e la sua redazione comporta un approccio tecnico-metodologico accurato. I risultati, in termini di emissioni di CO₂, consumi e produzione di energia dalle diverse fonti costituisce la base dei ragionamenti a livello politico e di condivisione con la Comunità.
- **Livello politico:** il PAES è un documento di programmazione del territorio e ha un forte contenuto di indirizzo politico del futuro della comunità. L'Amministrazione Comunale è chiamata a far suoi i risultati del processo di calcolo e connotarli politicamente, definendo, con il supporto tecnico che le è necessario, le linee di sviluppo del territorio.
- **Livello di condivisione:** il PAES è uno strumento che ha una visione di medio termine sul futuro della comunità e, pertanto, è espressione politica ma non politicizzata. Per far sì che il Piano mantenga la sua autorevolezza e la sua validità, il processo di elaborazione deve essere il più possibile condiviso. Il PAES è frutto della collaborazione della cittadinanza, sia come assemblea di singoli individui che come espressione di esigenze di uno o più gruppi di interesse, di associazioni, di

imprenditori, ecc. generalmente accomunati sotto il termine di *stakeholders* (portatori di interesse).

La metodologia standard per la redazione del PAES (elaborata dall'ufficio del Patto dei Sindaci presso la Commissione Europea) prevede una prima fase conoscitiva, durante la quale vengono raccolti i dati occorrenti a disegnare un quadro della situazione esistente e una fase progettuale che consente, a partire dai dati raccolti, di elaborare gli scenari di sviluppo.

Sulla base delle banche dati ufficiali e dei dati conservati presso l'Amministrazione Comunale, è stato possibile raccogliere le informazioni di consumo energetico, di produzione da fonti rinnovabile il quadro del patrimonio edilizio esistente sia per quanto riguarda la popolazione che nel dettaglio, per quanto concerne la situazione dell'Ente.

I dati raccolti hanno riguardato, in particolare:

- consumi storici di energia elettrica
- consumi storici di combustibile per riscaldamento
- consumi storici di carburante per autotrazione
- produzione di energia da fonti rinnovabili

La sintesi di questi dati viene riportata nel Inventario Base delle Emissioni (IBE) del Comune di Nureci che costituisce la prima parte del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile.

L'analisi dei dati raccolti ha permesso all'Amministrazione di individuare i punti critici e conseguentemente, di elaborare una strategia d'azione in accordo con la visione che la stessa Amministrazione, in quanto rappresentante della cittadinanza, ha del futuro prossimo del paese. La strategia diventa operativa attraverso l'ideazione di azioni di intervento nei diversi settori, quantificate in termini di costi e ricavi, riduzione di consumi o produzione da FER, riduzione di emissioni di CO₂. Il quadro delle azioni viene valutato nell'impegno tecnico-economico che vi è associato e ne viene programmata l'attivazione e la durata espressi attraverso un cronoprogramma fino al 2020, anno di riferimento per l'orizzonte del PAES.

1.2 Il programma Sardegna CO₂.0 e il Progetto "Smart City Comuni in Classe A"

La Regione Sardegna ha intrapreso, con il Programma Sardegna CO₂.0, un percorso strategico articolato in una serie di azioni di breve, medio e lungo periodo destinate a ridurre

progressivamente il bilancio delle emissioni di CO₂ nel territorio isolano e a contribuire alla riconversione dei processi produttivi e imprenditoriali tradizionali verso la green economy.

Uno dei cardini di Sardegna CO₂.0 è il progetto “*Smart City – Comuni in Classe A*”, che si propone di affiancare e assistere le amministrazioni locali nell’adozione di politiche in linea con quanto stabilito dall’Unione Europea in tema di sostenibilità, risparmio energetico e riduzione delle emissioni climalteranti.

Il progetto “*Smart City – Comuni in Classe A*” è stato avviato nell’estate 2011 con un avviso pubblico per la raccolta di manifestazioni di interesse rivolto alle amministrazioni comunali: nella prima fase sono state selezionate 21 “Comunità Pioniere”, costituite da comuni singoli o da aggregazioni di comuni, per un totale di 66 comunità, distintesi negli ultimi anni per aver intrapreso percorsi virtuosi nel campo della sostenibilità ambientale e per aver mostrato una spiccata sensibilità verso le tematiche del progetto. Successivamente per l’anno 2014-2015 sono state selezionate ulteriori 10 “Comunità Pioniere”, di cui costituite da aggregazione di Comuni, per un totale di 36 comunità.

Per il supporto alle Comunità Pioniere la Regione si avvale di un gruppo di lavoro multidisciplinare composto da:

- *Sardegna Ricerche*, che con un gruppo di tutor di progetto operanti sul territorio (20 tutor per la prima annualità e 10 per la seconda annualità), affianca le Comunità Pioniere nel percorso di redazione del PAES e nell’attuazione di tutte le fasi, dalla raccolta dei dati per la redazione dell’inventario base delle emissioni all’attività di animazione della popolazione e degli stakeholder;
- *SFIRS SpA*, che garantisce alle Comunità Pioniere l’assistenza tecnica nella valutazione della sostenibilità economica e finanziaria dei principali interventi previsti nell’ambito dei PAES e facilitare, in questo modo, l’individuazione di modalità e formule di finanziamento più adeguate.

Il coordinamento del progetto è in capo alla Direzione generale della Presidenza della Regione, che, in parallelo all’assistenza tecnica alle Comunità Pioniere, ha avviato un programma di divulgazione volto ad assicurare la diffusione dei principi della sostenibilità, dell’efficienza e del risparmio energetico tra le diverse componenti della popolazione, con iniziative mirate di informazione e sensibilizzazione.

1.3 Il Patto dei Sindaci

Le politiche energetiche di contenimento dei consumi da fonte fossile e delle emissioni di gas serra rappresentano, da tempo, una delle principali linee guida della politica comunitaria europea. Nel maggio 2002 l'Unione Europea ha ratificato il Protocollo di Kyoto, siglato nel 1997, impegnando gli Stati Membri a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, principali responsabili del riscaldamento globale. L'UE 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 con alcuni obiettivi minimi:

- riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990;
- produzione nel 2020 di energia da fonti energetiche rinnovabili pari 20% della consumo finale lordo;
- riduzione 20% del consumo di energia rispetto ai valori attesi al 2020 (maggiore efficienza energetica).

Il processo che è stato messo in moto si sviluppa su diverse linee d'azione fra le quali la più importante, in termini di investimento e di impatto atteso, è quella che si rivolge direttamente alle amministrazioni locali, in quanto è dimostrato che l'80% delle emissioni e dei consumi energetici è legato alle attività urbane, con il settore civile che assorbe circa il 40% dell'energia totale, mentre il traffico urbano è responsabile di circa il 35% delle emissioni di CO₂ e la temperatura media in ambito urbano, per effetto isola di calore, supera di 3-4 °C 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.

L'iniziativa Europea denominata *Patto dei Sindaci* si pone come 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 comunità a seguire un percorso che, nel rispetto di una tempistica ben definita e di una determinata metodologia, condurrà la Comunità Pioniera a dotarsi di un **Piano di Azione per l'Energia**

Sostenibile (PAES) entro un anno 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 CO₂ per un valore almeno pari al 20% entro il 2020, rispetto ai valori registrati nel cosiddetto *anno base*.

L'adozione del PAES non è il passaggio conclusivo del percorso, benché rappresenti un momento di fondamentale importanza, è solo l'inizio del percorso che porterà la Comunità Pioniera al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle proprie emissioni di CO₂. La Comunità Pioniera dovrà, secondo la tempistica che viene riportata nel PAES, attuare gli interventi previsti e trasmettere all'Ufficio del Patto dei Sindaci della Comunità Europea, ogni due anni dalla presentazione del PAES, un rapporto sulla loro attuazione, imprescindibile per un corretto monitoraggio volto al miglioramento continuo. A fine 2014 il 30 % dei comuni italiani aderiva al Patto dei Sindaci.

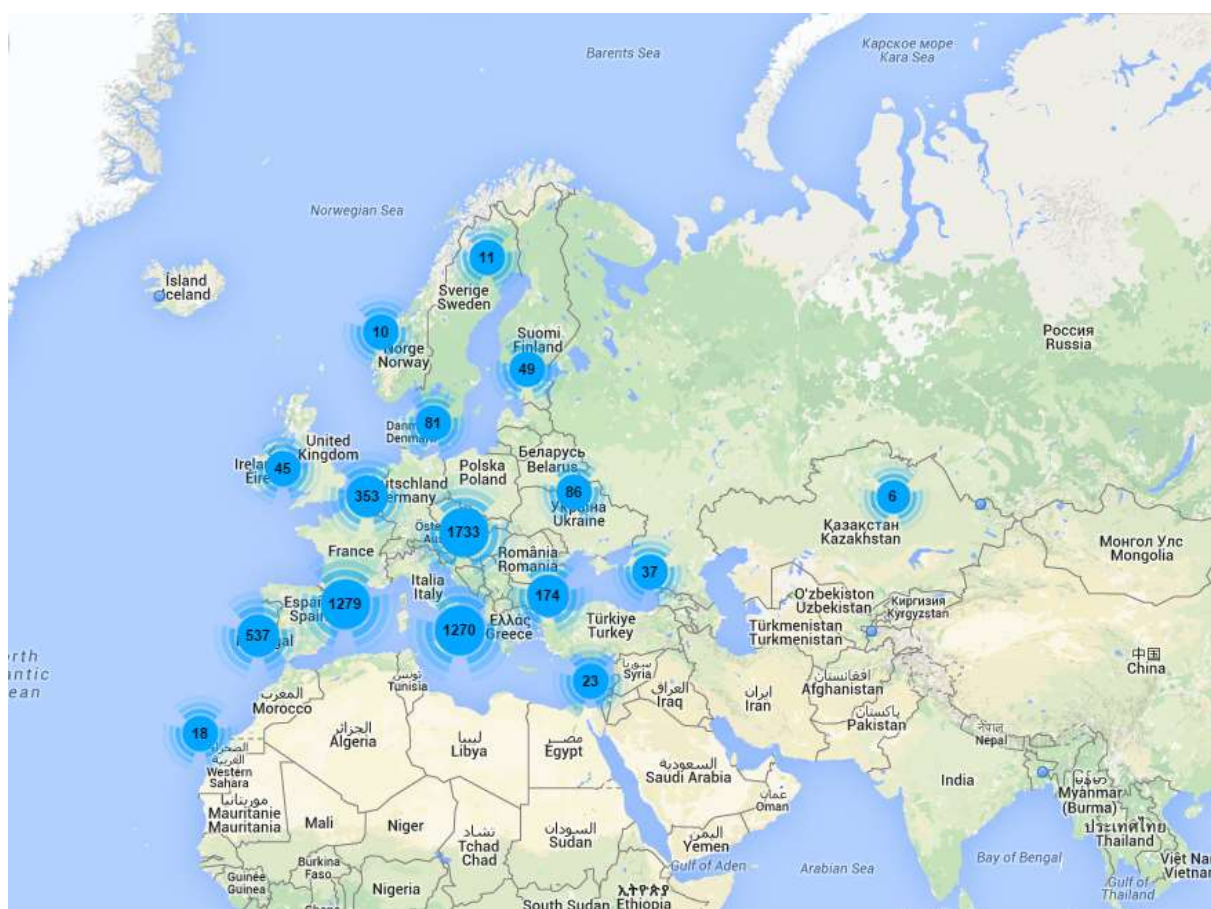


Figura 1: Mappa dei firmatari del Patto dei Sindaci ad Aprile 2015

1.4 Obbiettivi al 2020

A fronte di un obiettivo minimo di riduzione del 20% delle Emissioni di CO₂ rispetto all'anno base (2007), la comunità Pioniera Lughe ha definito una strategia che è stata declinata in un numero considerevole di azioni, tali da ridurre le Emissioni di quasi il 25%. Tale risultato non deve apparire poco ambizioso, soprattutto perché per raggiungerlo, la stessa Comunità, come specificato nel Par. 7.4 (*Linee Strategiche*), rinuncia a far valere la riduzione di emissioni associata all'entrata in esercizio di diversi grandi impianti fotovoltaici all'intero del Territorio.

Pertanto, il risultato atteso dal presente Piano è riassumibile in sintesi come:

Emissioni di CO₂ all'anno base (2007)	48.500 t_{CO2}
Riduzione delle Emissioni attesa al 2020	12.000 t_{CO2} (- 24,7 %)

2 Metodologia Generale

2.1 Il Processo partecipativo nella elaborazione del PAES

I valori che una comunità attribuisce alle proprie risorse orientano specifiche scelte di sviluppo relative all'uso, alla conservazione e all'innovazione del patrimonio locale e delle sue risorse, così come alla sua dissipazione¹. Al fine di costruire un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile efficace, avviare attività partecipative finalizzate al coinvolgimento degli attori che lo abitano e che in esso operano, in maniera diretta ed indiretta, costituisce un passaggio fondamentale.

Le attività partecipative riguardano le specifiche modalità di coinvolgimento dei differenti *stakeholder*² presenti nel territorio di riferimento e di tutti quei soggetti che possono contribuire alla realizzazione ed all'attuazione del PAES.

Per consentire l'effettivo coinvolgimento delle comunità nel suo complesso è stato definito con le amministrazioni comunale della Comunità Pioniera "Lughe" un percorso metodologico specifico al fine di rendere trasparente tutto il processo di partecipazione.

Il tutto a partire dalla forte consapevolezza che le scelte sulle politiche energetiche e di sostenibilità possono incidere sulle dinamiche più ampie che la comunità di Tortoli sta vivendo nell'attuale periodo storico.

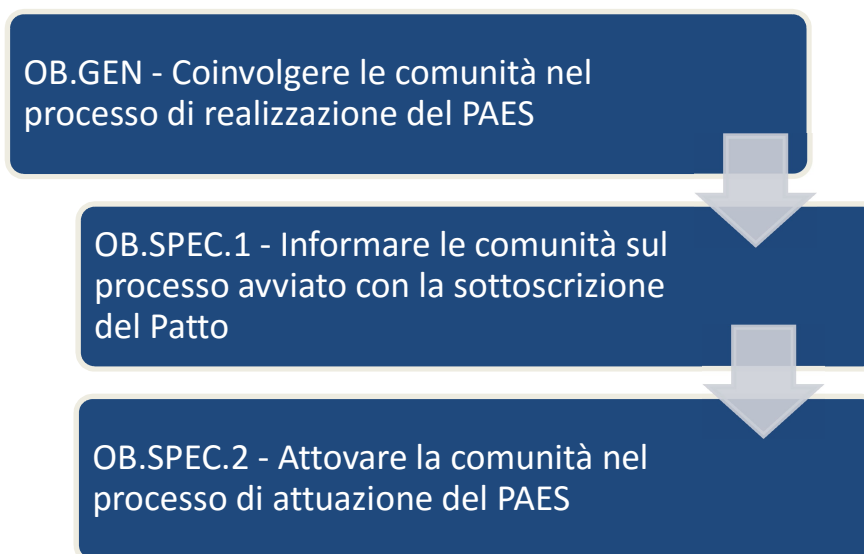
2.1 Obiettivi delle attività partecipative

Per rilevare e mettere in valore le esigenze e i fabbisogni del territorio è stato avviato un processo partecipativo ampio volto a coinvolgere la società locale in tutte le sue sfaccettature. Ciò al fine di mettere al servizio della comunità l'intero patrimonio di intelligenza collettiva, canalizzando le energie e costruendo sinergie altrimenti improduttive.

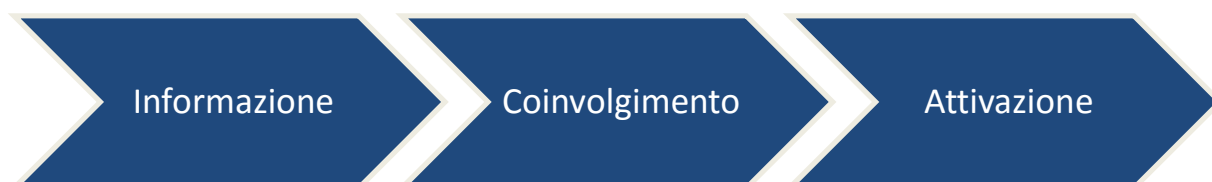
Sono state, quindi, pianificate le modalità di coinvolgimento della società locale nel processo di realizzazione del PAES, definite le azioni per informare gli attori territoriali e individuate le modalità di attivazione della comunità nella fase di definizione e di realizzazione delle strategie e delle azioni previste dal PAES.

¹ Cfr. Sviluppo territoriale. Dal disegno della ricerca alla valutazione dei risultati. Elena Battagliani, 2014.

² Gli *stakeholder*, alla lettera "portatori di interesse," sono i soggetti della comunità che hanno un interesse diretto o indiretto rispetto al PAES, ovvero le realtà/società/imprese che rappresentano la cittadinanza: imprese, associazioni/raggruppamenti culturali, ambientali, sportive, religiose, le scuole, etc.

**Schema 1 Obiettivi attività partecipative**

Gli obiettivi di fondo delle attività partecipative hanno riguardato tre livelli di intervento: l'informazione, il coinvolgimento e l'attivazione della comunità locale. Tali livelli hanno rappresentato un *continuum* sul quale possono essere misurati anche i risultati complessivi del processo partecipativo.

**Schema 2 Livelli di partecipazione comunitaria**

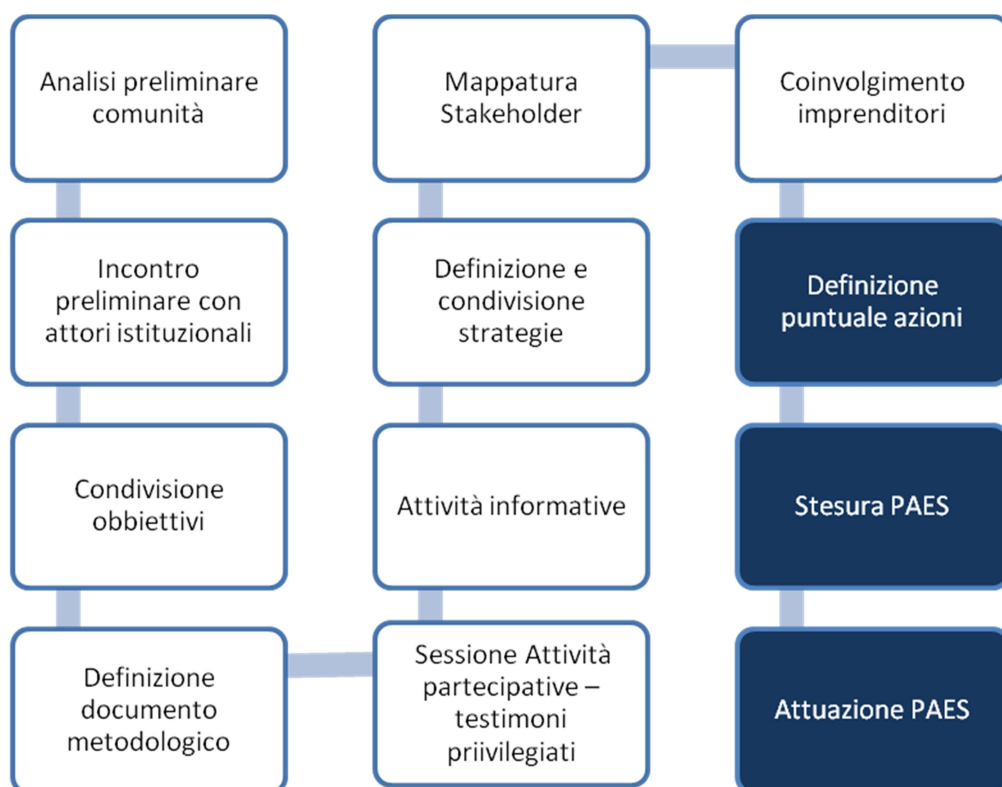
Sulla base degli elementi evidenziati, attraverso i dati presi in considerazione nell'analisi socio-economica del territorio, si è optato per definire alcune attività di coinvolgimento delle comunità che potessero riguardare tutti gli strati sociali e tutti gli attori di rilievo, garantendo la più ampia condivisione della strategia e del processo di definizione della stessa. Tale logica è stata messa a punto per garantire anche un fattivo ruolo per tutti gli stakeholder nella realizzazione di una serie di azioni fondamentali per la buona riuscita del piano nel suo complesso.

2.1.1 Timing e sviluppo delle attività

La definizione delle attività partecipative ha previsto una serie di azioni preparatorie che hanno fatto da contorno e da fase di attivazione nel suo complesso.

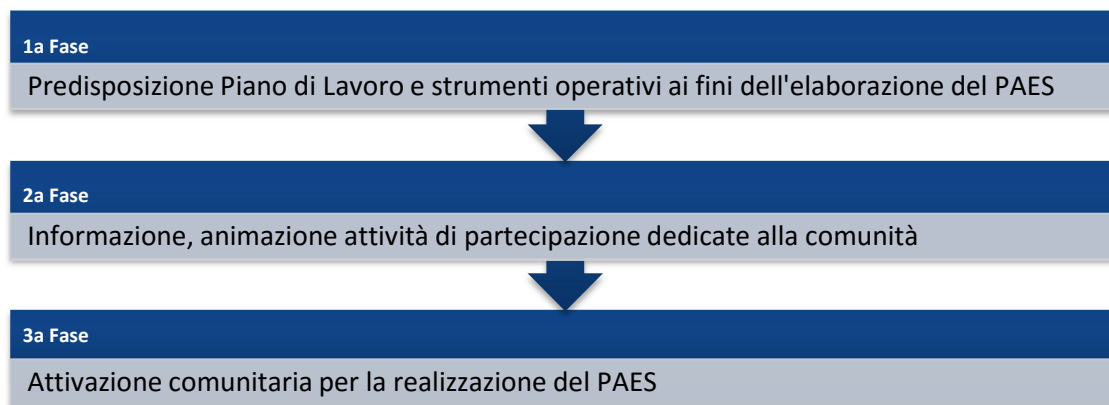
Nell'immagine che segue vengono presentati sinteticamente le fasi seguite nella progettazione delle attività. Il tutto si è svolto sulla base dell'iter previsto nel cronoprogramma messo a punto dalla Regione Sardegna e da Sardegna Ricerche in sinergia con quello che gli stessi comuni hanno predisposto per rispettare le date stabilite con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci.

In seguito ad un'analisi preliminare delle peculiarità socio economiche della comunità sono stati realizzati gli incontri con gli attori istituzionali, i sindaci e i tecnici, con i quali è stato concordato il processo come descritto di seguito.



Schema 3 Fasi processo delle attività partecipative

Le attività, nel dettaglio, si sono svolte tra Aprile 2014 e Ottobre del 2015, seguendo tre specifiche fasi di realizzazione.



Schema 4 Fasi di lavoro attività partecipative

Di seguito vengono presentate le tre fasi per mese di avvio e di conclusione. Le prime due fasi sono state dettagliate meglio nell'ambito del cronoprogramma concordato con la comunità pioniera, la Fase 3 verrà invece dettagliata direttamente attraverso la calendarizzazione delle azioni del PAES.



Schema 5 Timing fasi

2.2 L'inventario Base delle Emissioni (IBE)

La parte prettamente tecnica per la costruzione del PAES si basa sul primo elaborato fondamentale: l'Inventario Base delle Emissioni (IBE).

L'IBE quantifica le emissioni di gas climalteranti generate all'interno dei confini amministrativi del Comune durante un anno di riferimento. L'IBE è quindi uno strumento fondamentale in quanto, attraverso la quantificazione delle emissioni di gas serra in atmosfera, consente di individuare i settori maggiormente impattanti e di orientare su questi le misure di intervento attribuendone le priorità in termini di mitigazione.

Nell'IBE vengono quantificate le emissioni dirette e indirette. Le emissioni dirette derivano dalla combustione di carburante negli edifici, in attrezzature ed impianti comunali e nel settore dei Trasporti afferenti all'interno del territorio di amministrazione comunale; le emissioni indirette sono quelle relative alla produzione di elettricità, calore o freddo consumati nel territorio, pur se tale produzione avviene in territori differenti da quello in esame. A seconda della scelta dei settori inclusi nell'IBE, possono essere incluse altre fonti di emissione.

Nell'IBE devono essere obbligatoriamente considerati i seguenti settori:

- Edifici, attrezzature e impianti comunali
- Illuminazione Pubblica
- Settore Residenziale
- Settore Terziario, al netto dei servizi di diretta gestione comunale
- Settore trasporti

Possono essere inclusi, se si ritiene di intervenire con azioni per la riduzione della CO₂, anche i seguenti settori:

- Agricoltura
- Industria

L'IBE viene redatto rispetto ad un anno base (o anno di riferimento): l'anno rispetto al quale deve essere calcolata la percentuale di riduzione delle emissioni che la Comunità Pioniera si impegna a raggiungere entro il 2020.

La scelta dell'anno base dovrebbe essere più vicina possibile al 1990, tuttavia considerata la difficoltà di reperire dati così lontani nel tempo in un numero così elevato di amministrazioni, possono essere considerati anni più prossimi a quello di elaborazione del PAES. Altri parametri importanti da considerare per la scelta dell'anno base sono:

- la completezza di reperibilità dei dati di consumo per tutti i settori sopra indicati

- la rappresentatività dei dati ottenuti rispetto al trend verificabile dall'andamento annuale dei consumi.

L'IBE consente inoltre di monitorare i progressi rispetto all'obiettivo di riduzione prefissato per il 2020, in quanto negli anni successivi saranno compilati ulteriori inventari delle emissioni che saranno definiti Inventari di Monitoraggio delle Emissioni (IME).

2.2.1 I Principali Fattori di Emissione in Atmosfera

I fattori di emissione sono coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività. Le emissioni sono infatti stimate moltiplicando i fattori di emissione per i corrispondenti dati di attività. Come riportato dalle linee guida per la redazione del PAES redatto dalla *Covenant of Mayors*, nella scelta dei fattori di emissione si possono seguire due approcci: (i) utilizzare fattori di emissione "Standard" o (ii) utilizzare fattori di emissione *LCA (Life Cycle Assessment)*.

I principali gas ad effetto serra (*Greenhouse Gases*), responsabili delle alterazioni climatiche che il nostro pianeta sta subendo, sono l'anidride carbonica, o diossido di carbonio (CO₂), il metano (CH₄) e l'ossido di azoto (N₂O). L'approccio "Standard" prevede l'utilizzo dei fattori di emissione in linea con i principi IPCC, che comprendono le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente sia indirettamente. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del protocollo di Kyoto. In questo approccio le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono considerate pari a zero. La CO₂ è considerata il principale gas a effetto serra e non viene richiesto di calcolare la quota di emissioni di CH₄ e di N₂O. Tuttavia, qualora si volessero includere nell'inventario di base anche altri gas a effetto serra, le loro emissioni devono essere indicate come equivalenti di CO₂.

L'approccio *LCA* tiene in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico, tenendo conto non solo delle emissioni che derivano dalla combustione finale, ma anche di tutte le emissioni che derivano dalla catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia), includendo anche le emissioni che si verificano al di fuori del territorio in cui il combustibile è utilizzato. Con l'approccio *LCA* le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono superiori allo zero e possono svolgere un ruolo importante anche gas a effetto serra diversi dalla CO₂.

2.2.2 Il Principio della CO₂ equivalente

Nell'Inventario Base delle Emissioni è possibile inserire sia i valori di emissione relativi alla CO₂, sia i valori di altri gas serra come il metano (CH₄) e il diossido di azoto (N₂O). L'inclusione o meno di altri gas oltre la CO₂ dipende dal fatto che La Comunità Pioniera decida o meno di intraprendere misure rivolte alla riduzione di tali gas all'interno del PAES e dall'approccio scelto nella determinazione dei fattori di emissione: "Standard" o LCA.

La CO₂ è considerata il principale gas ad effetto serra in quanto presente in maggiore concentrazione rispetto agli altri, anche se questi hanno un maggiore potenziale di riscaldamento globale (*Global Warming Potential GWP*) rispetto alla CO₂. Il potenziale di riscaldamento globale rappresenta l'effetto combinato del tempo di permanenza in atmosfera di ogni gas e la relativa efficacia specifica nell'assorbimento della radiazione infrarossa emessa dalla Terra ed è una misura di quanto un dato gas serra contribuisca al riscaldamento globale rispetto alla CO₂. I GWP sono calcolati dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e sono utilizzati come fattori di conversione per calcolare le emissioni di tutti i gas serra in emissioni di CO₂ equivalente. L'approccio utilizzato per il presente piano è l'approccio standard con i fattori di emissione dell'IPCC.

Infine l'amministrazione locale può scegliere di ridurre le proprie emissioni di CO₂ (almeno il 20% al 2020 rispetto all'anno base) in maniera assoluta oppure in riferimento alla riduzione pro capite: il secondo approccio è consigliato qualora si prevedano considerevoli variazioni di popolazione all'interno dei propri confini amministrativi. In questo PAES viene scelto di perseguire l'obiettivo di riduzione assoluta.

3 ASPETTI ORGANIZZATIVI E FINANZIARI

3.1 Coordinamento, struttura organizzativa e risorse umane dedicate

L'assetto degli Enti Locali della Sardegna è in corso di ridefinizione con una nuova ridistribuzione dei compiti istituzionali fra i diversi livelli di governo. Contemporaneamente l'introduzione di sistemi di centralizzazione degli acquisti delle amministrazioni a livello sovracomunale ha reso necessario ideare una struttura di gestione del PAES snella e adattabile che fosse in grado di gestire efficacemente il processo fino alla ridefinizione del sistema di governo del territorio. La struttura di gestione sarà articolata su due livelli:

Comitato di Guida: ha compiti di indirizzo e di controllo, è composto da un rappresentante dell'Amministrazione di ciascun comune, è guidato da un Presidente eletto annualmente a maggioranza relativa dallo stesso comitato.

Comitato Tecnico: ha compiti di gestione e di attuazione delle azioni, è composto da un membro del settore/servizio tecnico di ciascun comune e guidato da un Segretario eletto annualmente fra i membri del comitato in seguito a votazione a maggioranza relativa dai due comitato riuniti in sessione comune.

3.2 Budget e risorse finanziarie previste per l'attuazione del Piano d'Azione

Le azioni nel settore pubblico inserite nel PAES verrà attuato in parte mediante i fondi della nuova programmazione POR FESR per i quali la Regione Sardegna ha previsto meccanismi premianti dedicati ai comuni che abbiano predisposto il PAES e in parte mediante altri finanziamenti o fondi propri. Allo stato della chiusura del documento non è possibile quantificare con precisione il peso di ciascuna fonte di finanziamento, sia per l'indeterminazione del quadro dei finanziamenti pubblici, sia per le diverse realtà locali che compongono la comunità. Non verrà trascurata la possibilità di ricorrere a partnership con i privati o a ESCO, laddove le azioni consentano di configurare questa opzione.

L'attuazione delle azioni del settore privato è demandato ai singoli soggetti con propri fondi eventualmente incentivati mediante i meccanismi statali o regionali dedicati ai privati. In questo le Amministrazioni provvederanno a fornire l'adeguata azione di sensibilizzazione e informazione.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 Caratteristiche generali del territorio comunale

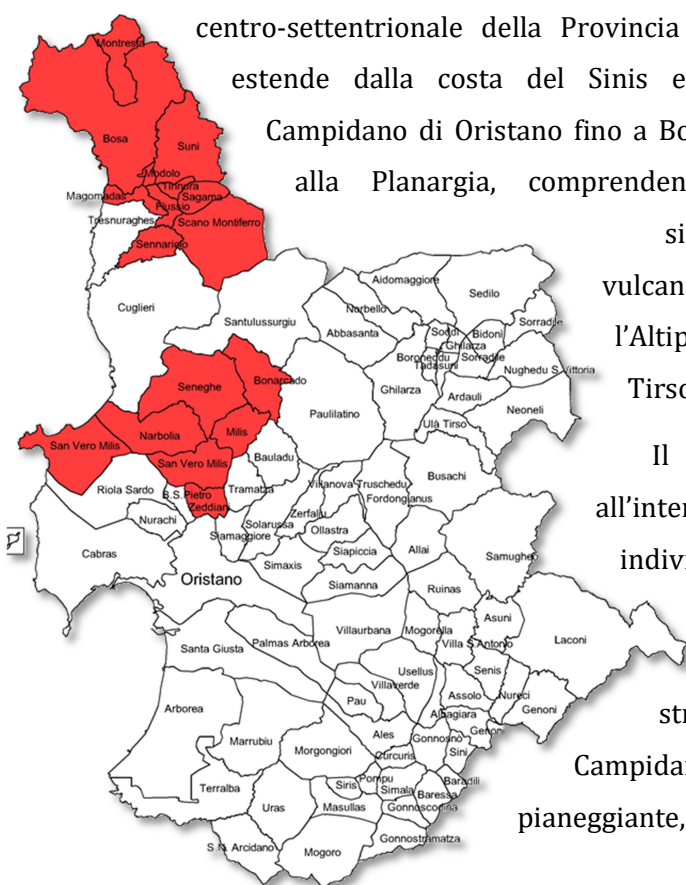
I comuni dell'aggregazione ricadono all'interno della Provincia di Oristano, con un territorio racchiuso in cinque regioni storiche: Campidano Maggiore, Campidano di Milis, Montiferru, Planargia, Bosa o Monteleone. Con poco meno di 24 mila residenti nel 2012, sotto il profilo amministrativo l'aggregazione ricade interamente all'interno di due più ampie compagini, l'Unione dei Comuni della Planargia e del Montiferru Occidentale e l'Unione del Montiferru Sinis. Con un'estensione territoriale complessiva prossima ai 550 km²³ e un'altitudine massima in corrispondenza del comune di Montresta con 410 m sul

centro-settentrionale della Provincia e si estende dalla costa del Sinis e dal Campidano di Oristano fino a Bosa e alla Planargia, comprendendo il sistema

vulcanico del Montiferru e confinando a est con l'Altipiano basaltico del Guilcer e la Valle del Tirso.

Il territorio dell'aggregazione si inquadra all'interno di tre ambiti di paesaggio così come individuati dal Piano Paesaggistico Regionale.

A sud l'ambito del Golfo di Oristano articola due delle sue componenti strutturali nel Campidano di Milis e nel Campidano Maggiore, entrambe con andamento pianeggiante, strutturate sul bacino idrografico del



³ La maggiore e minore estensione territoriale si osservano rispettivamente a Bosa e Modolo con 128,0 e 2,5 km²

Tirso e con un sistema ambientale e insediativo definito dagli stagni e dal relativo bacino di alimentazione dello stagno di Cabras: i principali elementi ambientali sono rappresentati dal sistema di spiaggia e dei campi dunari di Is Arenas che connettono la penisola del Sinis con il sistema dei versanti costieri del Montiferru, con il promontorio di Capo Mannu che si sviluppa verso sud con una linea litoranea regolare occupata dalle insenature sabbiose.

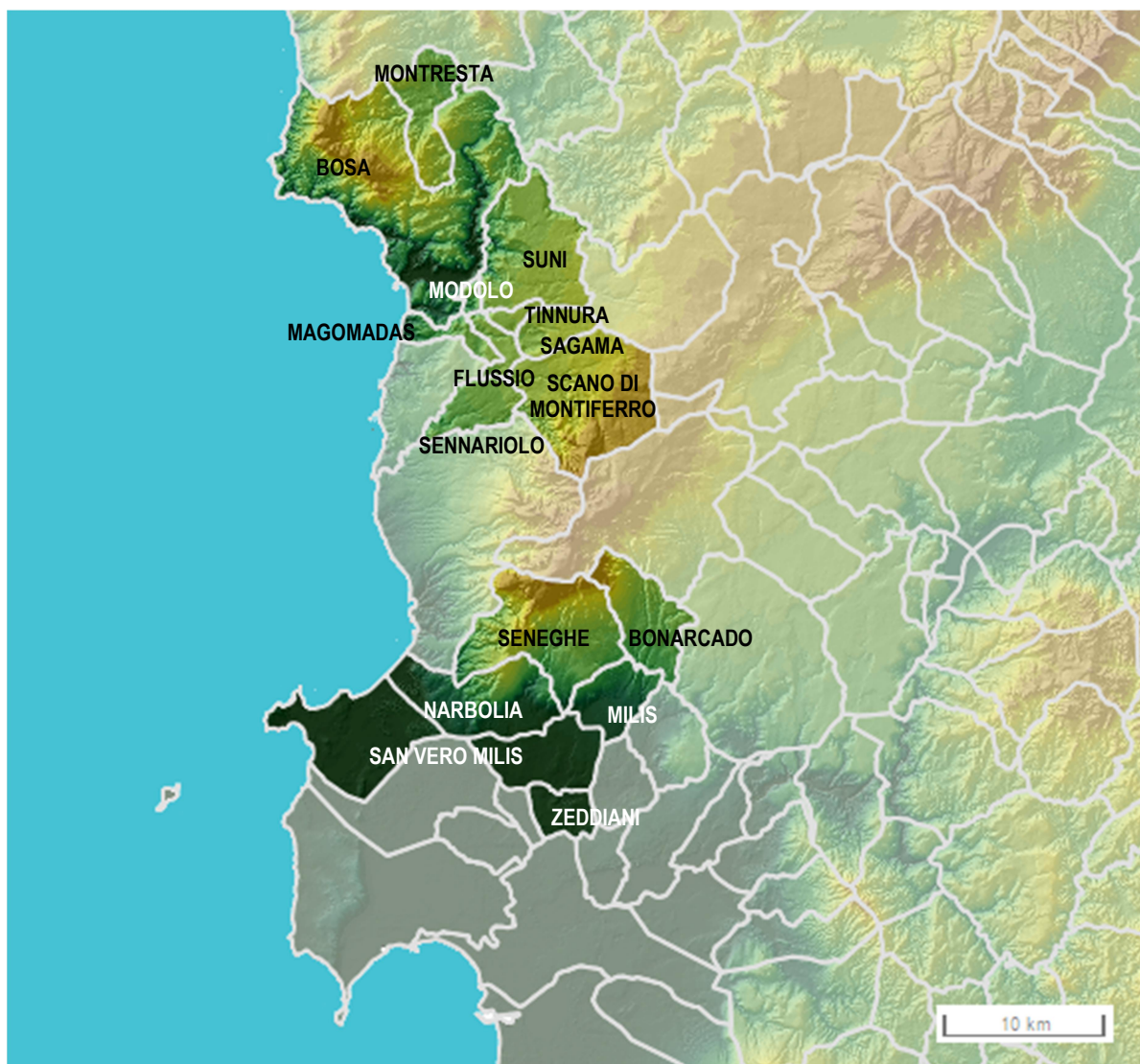


Figura 2: orografia della Comunità Pioniera (elab. da fonte RAS)

L'ambito del Montiferru è definito dalla dominante ambientale dell'omonimo massiccio vulcanico, un complesso orografico culminante con il Monte Urtigu che si eleva fino a 1.050 m sul livello del mare. Il paesaggio è movimentato dal susseguirsi di forme vulcaniche appuntite, con fianchi separati da vallate e piccoli altopiani alternati a dolci pendii. La litologia prevalente alterna differenti masse vulcanitiche (trachiti e basalti) e ospita pregiate coperture boschive; il sistema ambientale è strutturato dall'associazione tra la geolitologia del territorio e i paesaggi vegetali cacuminali (del tasso e dell'agrifoglio) e di prossimità urbana (la corona degli oliveti

storici di Cuglieri gestiti da ordini Monastici). A nord l'ambito della Planargia è centrato su Bosa e sui centri ad anfiteatro sul mare, si estende dalla foce del Temo fino alle gole e le aree boscate della media valle verso nord, mentre verso sud si protende fino alle colline terrazzate al confine con il Montiferru; è definito dalla struttura ambientale della valle del Temo, che incide profondamente il territorio secondo una direzione prevalente nord-est sud-ovest e dalla fascia costiera, con un sistema vallivo strettamente confinato dalle cornici degli espandimenti ignimbrici da un lato e dagli altopiani basaltici dall'altro.

La morfologia è in un caso tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare, con rilievi che solo nella parte settentrionale, sulle pendici basaltiche del Montiferru, tendono a elevarsi oltre i 200 metri, con vegetazione forestale quasi assente e confinata alle aree più marginali; nell'altro giunge a rispecchiare il sovrapporsi delle colate laviche con naturali gradonature particolarmente evidenti lungo la fascia costiera ma riconoscibili anche nei versanti delle valli principali. La relativa omogeneità sotto l'aspetto ambientale si accompagna a una caratterizzazione economica di tipo agricolo per i comuni del Sinis e Campidano di Oristano, unitamente a un'economia a prevalenza zootecnica come quella dell'Alto-Oristanese. In particolare a sud il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, rilevata dalle grandi superfici coltivate a seminativi e favorito dalle rilevanti estensioni irrigue della piana. Le caratteristiche morfologiche del territorio del Montiferru e la sua copertura vegetale hanno determinato un'economia agricola prevalente legata alle attività zootecniche. In prossimità dei centri urbani al margine delle pendici boscate i versanti sono terrazzati e coltivati con olivi, gli stretti fondovalle con colture ortive e i pianori rilevano estesi pascoli anche arborati. La coltivazione della vite e degli olivi sui terrazzamenti collinari caratterizza il paesaggio agricolo della Planargia e riveste un significativo valore paesaggistico e di salvaguardia ambientale.

Il Golfo è stato caratterizzato, a causa della concentrazione di risorse, dalla fondazione di tre distinti centri urbani di epoca fenicia (Neapolis, Othoca e Tharros). La città di Oristano rappresenta dal medioevo la sostituzione di un unico centro urbano, con sistema portuale sul golfo, al posto del policentrismo dell'antichità e dell'alto medioevo. Il territorio del Montiferru, insediato già in età neolitica, eneolitica e nuragica, si organizza a partire dall'età cartaginese (fine VI sec. a.C.), poi in età romana e in periodo bizantino sulla città di Cornus, nuovo mercato delle risorse dell'allevamento, della silvicoltura e delle miniere di ferro del Montiferru. A nord il territorio della Planargia è strutturato attraverso il centro di Bosa, in origine emporio fenicio con un porto fluviale sul Temo, poi città cartaginese, romana, bizantina e giudicale, successivamente abbandonata a vantaggio della nuova Bosa, sorta sulla riva destra del fiume come borgo del Castello duecentesco dei Malaspina. Nel II secolo d.C. Tolomeo menziona Bosa

fra le città interne della Sardegna, pur collocandola correttamente a breve distanza delle foci del fiume Témós, l'unico fiume navigabile della Sardegna.

Sotto il profilo idrogeologico il territorio in esame ricade tra il sub-bacino n. 2 del Tirso e il sub-bacino 3 del Coghinas-Mannu-Temo così come individuati in sede di Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). In particolare il fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario. In particolari situazioni meteomarine il deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea. Tra i comuni con aree a pericolosità idraulica e geomorfologica elevata e molto elevata ricadenti nei centri abitati e aventi una percentuale di aree perimetrate superiori al 10% vengono segnalati i centri di Bosa e Montresta: il primo presenta una incidenza della pericolosità di natura idraulica prossima al 50%, il secondo una percentuale delle aree a pericolosità geomorfologica prossima al 20%. Con incidenze inferiori al 10%, sul fronte del rischio idraulico si segnalano i comuni di Bonarcado e Narbolia, sul fronte del rischio geomorfologico quelli di Bosa, Magomadas, Sennariolo, Scano di Montiferru e Suni.

L'aggregazione ricade all'interno di tre distinti distretti Forestali: il n. 15 "Sinis Arborea", il n. 12 "Montiferru" e il n. 6 "Villanova e Bosa". In relazione alla gestione forestale pubblica operata dall'Ente Foreste della Sardegna si registra la presenza di aree sia in concessione trentennale che in occupazione solamente nei comuni di Montresta e Bosa: nel primo caso si tratta di quattro concessioni con superficie complessiva di 782 ha, nel secondo di una occupazione con superficie pari a 216 ha.

Con riferimento agli Istituti di Tutela Naturalistica, la capillarità dei luoghi a forte valenza ambientale e paesaggistico è testimoniata dall'incisività ed estensione della Rete Ecologica Europea Natura 2000 sul territorio dell'aggregazione. In prima battuta si registra la presenza dei seguenti Siti di Importanza Comunitaria (SIC):

- ITB032201 "Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urtigu", ricadente in parte nel comune di Bonarcado, con estensione complessiva di 27 ha;
- ITB020040 "Valle del Temo", ricadente nei comuni di Bosa e Suni con un'area totale di circa 1.934 ha;

- ITB020041 "Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone", ricadente tra gli altri nei territori di Bosa e Montresta, di estensione totale pari a 29.625 ha;
- ITB032228 "Is Arenas", ricadente in parte nel comune di Narbolia, con estensione complessiva di 1.289 ha;
- ITB030035 "Stagno di Sale 'e Porcus", ricadente in parte nel comune di San Vero Milis, con estensione complessiva di circa 697 ha;
- ITB030038 "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)", ricadente interamente nel comune di San Vero Milis con una superficie di circa 598 ha;

Il territorio dell'aggregazione è inoltre interessato da alcune Zone di Protezione Speciale (ZPS), nel dettaglio:

- ITB023037 "Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta", ricadente negli omonimi comuni per una superficie totale di 8.222 ha;
- ITB034007 "Stagno di Sale E' Porcus", ricadente interamente nel comune di San Vero Milis con una superficie di circa 473 ha;

Nella gran parte dei casi è stato approvato il rispettivo Piano di Gestione per la tutela e la valorizzazione di specie e habitat prevalentemente litoraneo - costieri e delle zone umide stagnali e lagunari.

L'aggregazione è inoltre interessata dalla presenza delle seguenti Oasi Permanenti di Protezione e Cattura:

- Oasi di "Capo Mannu" nel comune di San Vero Milis con superficie di 437 ha;
- Stagni di Sale E' Porcus e Is Benas", nel comune di San Vero Milis e con superficie di 485 ha;
- "Colonia Agraria (Su Tippiari)" ricadente all'interno dell'area del SIC "Valle del Temo";
- "Capo Marrargiu", nel comune di Bosa per un'estensione di 895 ha

Infine l'area registra la presenza delle seguenti Riserve Naturali Regionali:

- "Valle del Temo", ricadente in parte all'interno dell'omonimo SIC

Sulla base dell'Inventario Generale delle Terre Civiche della Regione Sardegna, al contempo si registra una significativa presenza di terreni gravati da uso civico, la cui estensione complessiva a livello di aggregazione si attesta su un valore di poco inferiore ai 37 milioni di m², pari a circa l'8% della superficie complessiva della Comunità Pioniera. Un dato

medio che, oltre a ricomprendere realtà allo stato attuale prive di usi civici (nel dettaglio Magomadas, Montresta, Sennariolo, Suni e Tinnura), sottostima quella che è la reale incidenza in comuni come San Vero Milis, Seneghe, Bonarcado e Narbolia, nell'ordine i primi quattro centri per superfici complessive destinate ad uso civico (si va rispettivamente dagli oltre 13 milioni ai 4 milioni di m²) e quelli in cui si registra la più elevata incidenza sulla rispettiva superficie territoriale complessiva.

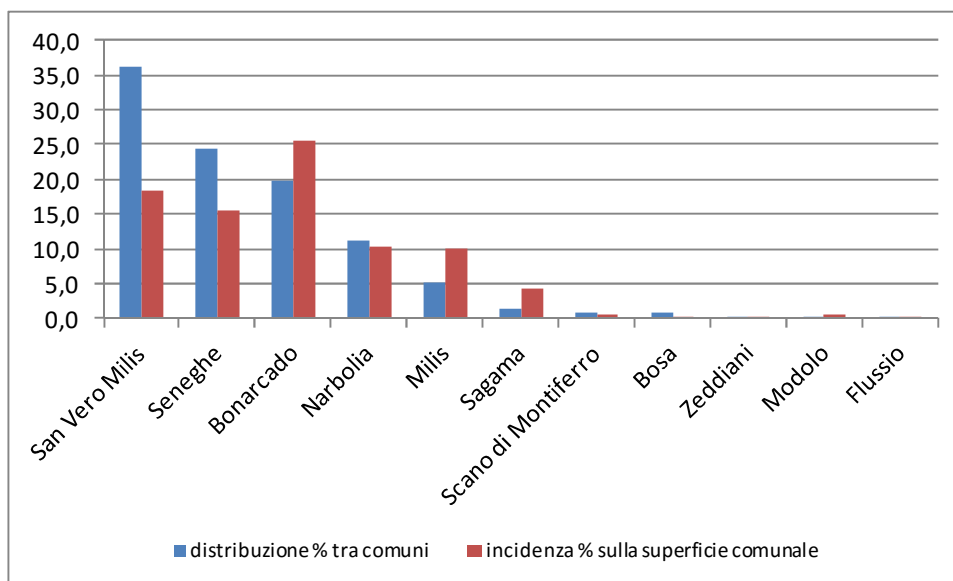


Figura 3: Distribuzione % tra comuni e incidenza % sulla superficie territoriale su base comunale degli usi civici nell'aggregazione di Bosa, 2012

Il territorio dell'aggregazione è infine interessato da un significativo numero di cave, perlopiù inattive e con sole due localizzazioni attualmente operative, nel dettaglio:

- tre cave inattive nel territorio di Bonarcado per una superficie totale di 2.652 ha;
- nel comune di Bosa una cava attiva per la produzione di trachite di superficie pari a 0,362 ha e cinque inattive con superficie complessiva di 11.995 ha;
- un sito inattivo nel territorio di Magomadas con una superficie di 1.031 ha;
- un sito inattivo nel comune di Montresta di superficie pari a 0,121 ha;
- nel comune di Narbolia una cava attiva per la produzione di sabbia con superficie pari a 0,685 ha;
- un sito inattivo nel comune di Sagama con estensione di 0,346 ha;
- un sito inattivo nel comune di San Vero Milis di superficie pari a 0,684 ha;
- quattro cave inattive nel territorio di Scano di Montiferro per una superficie totale di 3.412 ha;
- un sito inattivo a Suni di superficie pari a 3.327 ha;
- un sito inattivo nel comune di Zeddiani di estensione pari a 0,694 ha.

4.2 Aspetti climatici

Il clima della zona è influenzato dalla vicinanza del mare e dalla disposizione delle montagne, si può quindi definire Mediterraneo sub-umido, specie a ridosso dei rilievi montuosi, con precipitazioni concentrate soprattutto in inverno e in primavera. Sulla costa il clima è decisamente mediterraneo, con punte di temperatura massima che possono superare i 40 gradi d'estate e minime che d'inverno scendono non di rado anche sotto lo zero. Nelle zone più elevate ci sono talvolta notevoli escursioni termiche tra il giorno e la notte soprattutto in primavera e in autunno. L'area è interessata dai venti umidi provenienti dal mare, in particolare dal Maestrale proveniente dalla Francia meridionale; condizioni queste che generano forti precipitazioni, con piovosità media annua che alla quota sommitale del monte Urtigu supera i 1100 mm. La Planargia è caratterizzata da un clima caldo e secco in estate, mentre in inverno prevalgono temperature fresche e una notevole umidità, dovuta alla sua esposizione ai venti di Libeccio: questo particolare microclima rende i suoi colli ideali per la viticoltura.

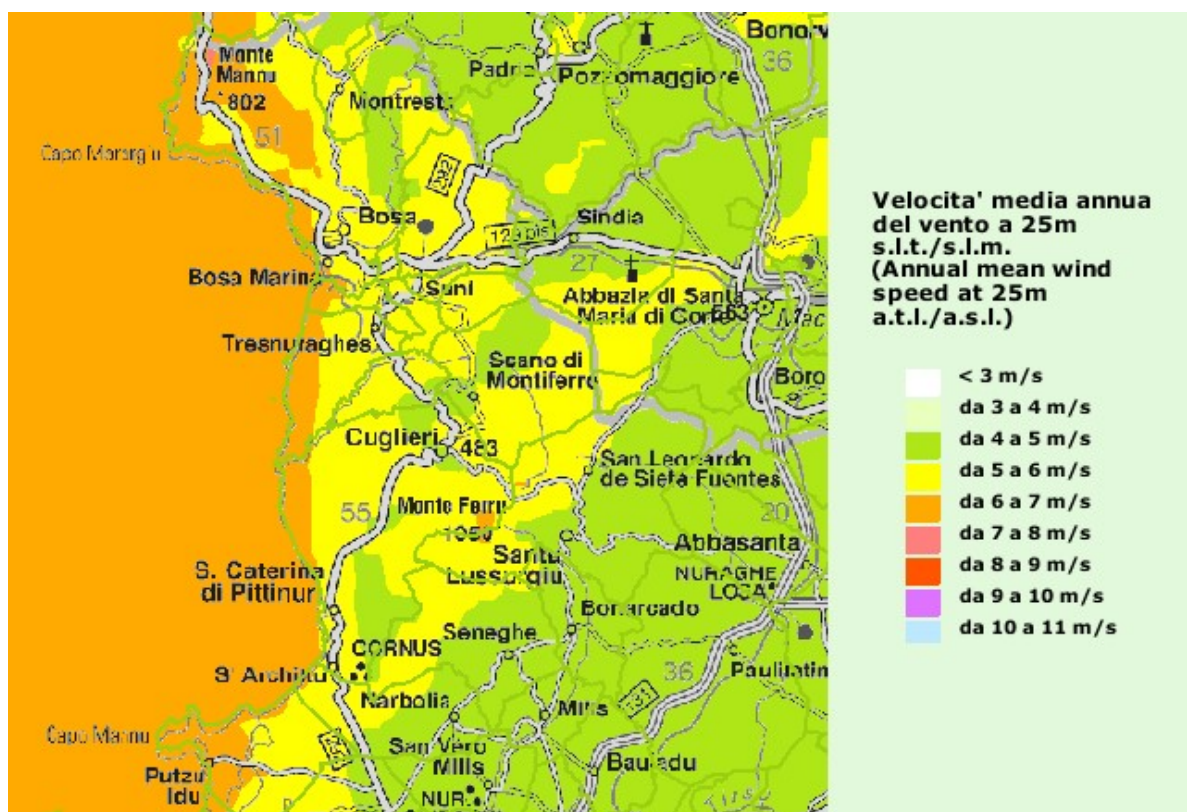


Figura 4: Mappa della ventosità a 25 m s.l.t. (Fonte: RSE)

4.3 Struttura demografica

Nel 2012 l'aggregazione registra una popolazione di 22.486 residenti, pari a circa il 14% dei residenti nella Provincia di Oristano, con una densità demografica inferiore alla media provinciale anche in considerazione dei variegati caratteri orografici del territorio, e una marcata concentrazione in corrispondenza del comune di Bosa la cui struttura finisce per condizionare il profilo dell'intera Comunità Pioniera. La composizione per fasce anagrafiche risulta sostanzialmente in linea con quella provinciale, fatta eccezione per una leggera prevalenza delle classi più giovani. Con una dimensione media in linea con il dato allargato, le rilevazioni censuarie sottolineano il peso più che proporzionale dei nuclei familiari uni personali, a scapito di quelli più numerosi rispetto a quanto osservato a livello provinciale.

Tabella 1: Profilo demografico dell'aggregazione di Bosa, anni 2011-12. Confronto con il dato provinciale (elaboraz. su dati ISTAT)

	Anno 2012						
	residenti (n°)	densità demografica (n° per kmq)	0 - 14 anni (%)	15 - 64 anni (%)	65 anni e oltre (%)	nuclei familiari (n°)	componenti per nucleo (n°)
Aggregazione di Bosa	22.486	43,3	11,7	65,1	23,2	10.225	2,3
Provincia di Oristano	163.079	53,7	11,2	65,5	23,3	67.430	2,4

	Anno 2011					
	1 componente (%)	2 componenti (%)	3 componenti (%)	4 componenti (%)	5 componenti (%)	6 o più componenti (%)
Aggregazione di Bosa	34,8	23,7	18,0	17,5	4,7	1,3
Provincia di Oristano	30,1	24,5	20,6	18,5	5,0	1,3

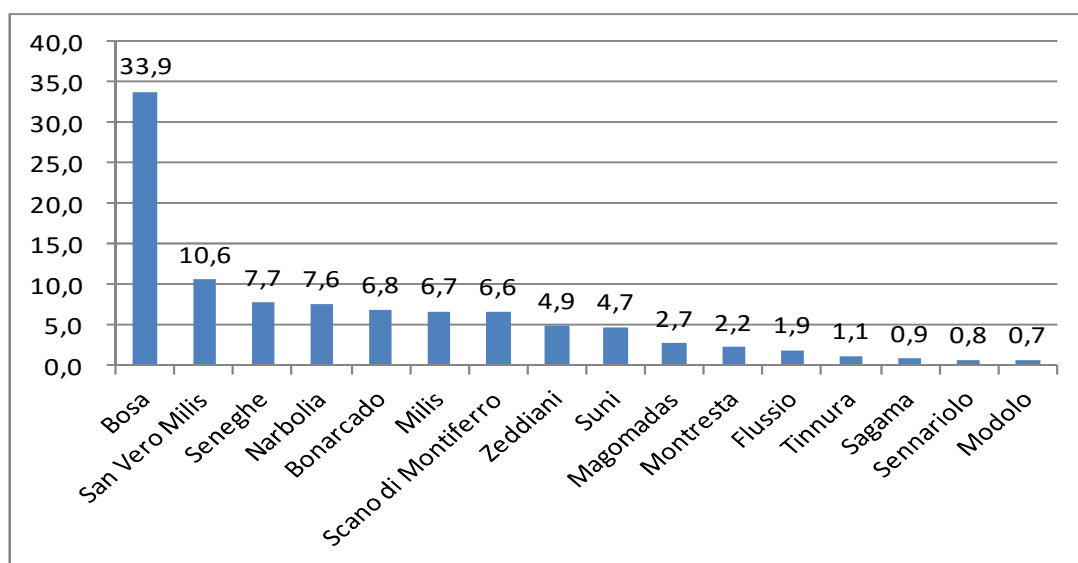


Figura 5: Distribuzione % della popolazione residente nell'aggregazione di Bosa su base comunale, 2012
(elaboraz. su dati ISTAT)

Le dinamiche di lungo e di medio periodo raffigurano il pressochè ininterrotto processo di spopolamento in atto nel contesto territoriale, speculare rispetto al trend osservato in ambito provinciale, con la tendenza rispetto a quest'ultimo ad approfondirsi in ambito intercensuario e a mostrare una parziale attenuazione in anni recenti. Tale dinamica si associa a un'espansione del numero di nuclei familiari, particolarmente significativa nel Comune di Bosa che da solo giustifica quasi il 50% di tale aumento; ciò avviene sia a livello intercensuario che nel periodo 2006-2012 (rispettivamente, +11,2% e +8,6%), sebbene con una riduzione del numero medio dei componenti per famiglia (2,5 nel 2006).

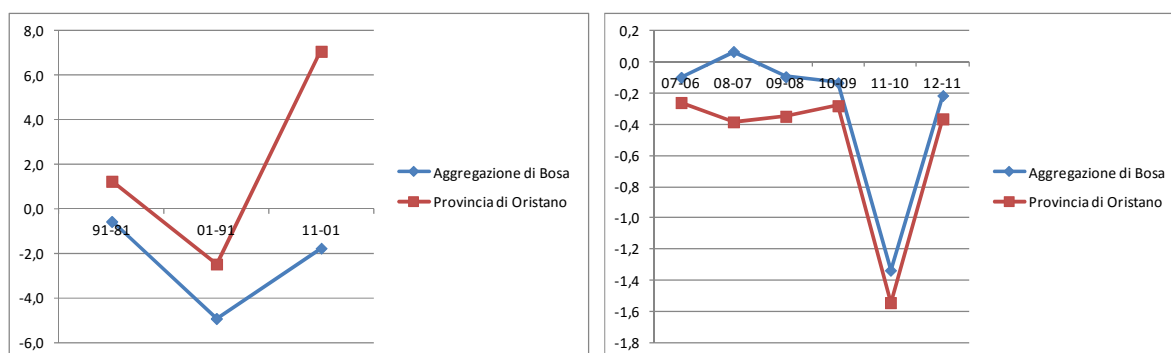


Figura 6: Variazione % della popolazione residente nell'aggregazione di Bosa, periodi 1981-2011 e 2006-2012. Confronto con il dato provinciale (elaboraz. su dati ISTAT)

I dati del Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011 rilevano un patrimonio abitativo occupato da residenti di 9.781 unità corrispondenti a una superficie prossima a 1,2

milioni di m², in entrambe i casi pari al 15% sui totali provinciali e concentrati per circa un terzo nel territorio di Bosa. Nonostante il calo demografico e in linea con l'evoluzione dei nuclei familiari, in misura inferiore rispetto a quanto osservato su scala provinciale dal 2001 al 2011 l'aggregazione sperimenta un aumento sia delle unità abitative occupate dai residenti che soprattutto delle rispettive superfici, con tassi di variazione che si attestano nell'ordine al +10% e +13%.

Alle abitazioni occupate da residenti si vanno poi ad aggiungere le unità vuote, già nel 2001 pari al 39% dell'intero patrimonio abitativo dell'aggregazione. In attesa dei dati definitivi dell'ultimo censimento, nel 2001 il complesso degli edifici a uso abitativo presentava una modesta incidenza delle unità di più antica costruzione, con appena il 55% del patrimonio avente epoca di costruzione antecedente il 1971⁴ e con appena il 9% del totale costruito dopo il 1991⁵. In quest'ultimo caso emerge tuttavia l'estrema variabilità in funzione del comune osservato, con un'incidenza che passa dal 17% di Milis ad appena il 2% di Sagama.

Tra le abitazioni occupate da residenti, inoltre, il 94% era fornito di riscaldamento e il 97% di acqua calda; tra le prime prevaleva il riscaldamento parziale attraverso la presenza di apparecchi fissi. Nel 2011 la medesima fonte censuaria rileva il marcato ridimensionamento della quota di abitazioni fornite di riscaldamento, a seguito di un abbattimento delle unità riscaldate parzialmente da apparecchi fissi e nonostante l'incremento di tutte le altre tipologie di dotazione.

⁴ L'epoca di costruzione sia indicativa delle tecniche costruttive e, in particolare apra un noto problema sul tema della sicurezza rispetto ai rischi sismici. La normativa antisismica per le nuove costruzioni è entrata in vigore nel 1974 (Legge n.64/1974), quindi gli edifici realizzati precedentemente a questa data non sono stati costruiti secondo le nuove norme tecniche.

⁵ I primi anni 90 segnano l'esordio della normativa nazionale (Legge 9 gennaio 1991, n.10) in materia di uso razionale, risparmio e sviluppo delle fonti rinnovabili dell'energia: una normativa orientata, tra gli altri, al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici attraverso la prescrizione della verifica dell'isolamento di pareti murarie e coperture per evitare dispersioni e sprechi; la manutenzione degli impianti; l'emissione di ulteriori norme attuative per la certificazione energetica degli edifici.

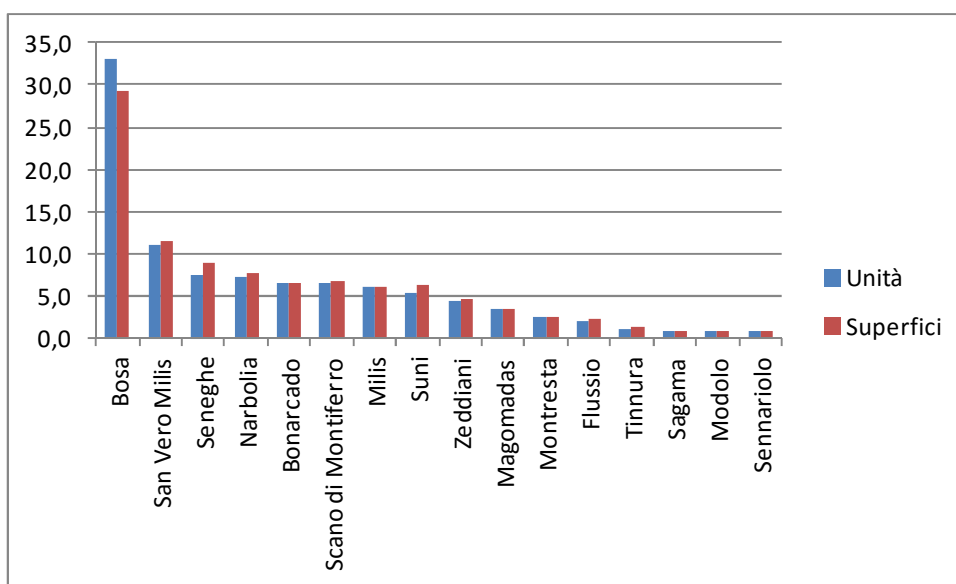


Figura 7: Distribuzione % delle abitazioni occupate da residenti e relative superfici nell'aggregazione di Bosa su base comunale, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

Tabella 2: Composizione del patrimonio abitativo per epoca di costruzione e delle abitazioni occupate da residenti per disponibilità di servizi nell'aggregazione di Bosa, 2001 (elaboraz. su dati ISTAT)

	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991
Abitazioni	3.009	1.116	1.503	2.382	2.727	2.536	1.345
	Fornite di riscaldamento	di cui: con riscaldamento centralizzato	di cui: con riscaldamento autonomo	di cui: riscaldate totalmente da apparecchi fissi	di cui: riscaldate in parte da apparecchi fissi	Fornite di acqua calda	di cui: fornite con impianto di riscaldamento
Abitazioni occupate da residenti	8.348	247	1.554	1.434	5.867	8.594	1.171

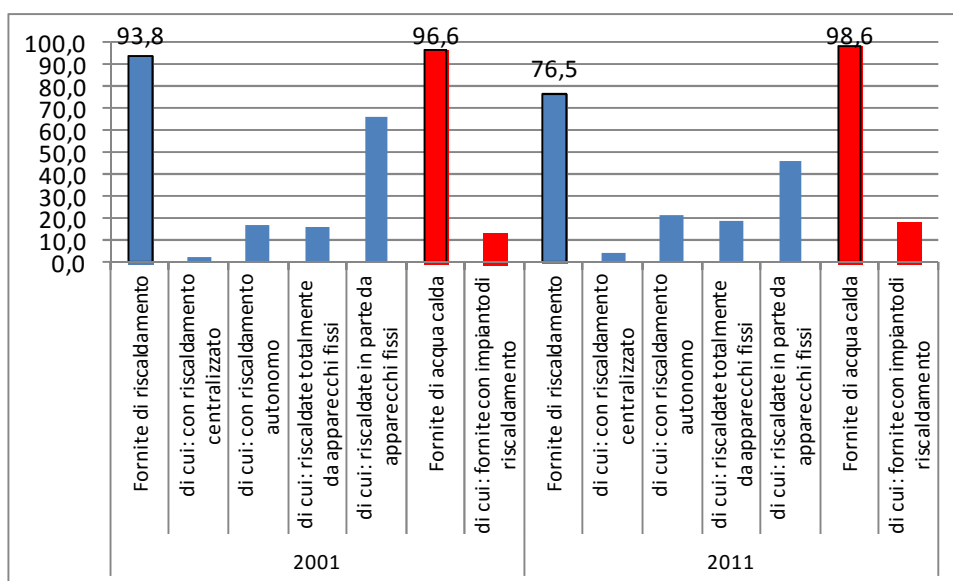


Figura 8: Evoluzione della disponibilità di servizi presso le abitazioni occupate da residenti nell'aggregazione di Bosa, 2001-2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

4.4 Struttura socioeconomica

Sulla base del recente Censimento dell'Industria e dei Servizi⁶ nel 2011 l'aggregazione registra la presenza di 1.439 imprese attive, pari al 14% circa di tutte quelle localizzate nella Provincia di Oristano e con una concentrazione particolarmente elevata nel Comune di Bosa, il cui profilo finisce ancora una volta per condizionare la struttura produttiva dell'intera aggregazione. Rispetto al contesto allargato, le unità risultano concentrate in misura più che proporzionale nel settore industriale piuttosto che nei servizi, con in evidenza il settore primario. Al contempo si registra il minor contributo proveniente dalle piccole imprese, accentuando il peso della microimprenditorialità sul tessuto produttivo locale: sull'arco dell'intera Comunità Pioniera si registra la presenza di appena tre unità ascrivibili all'intervallo di 20-49 addetti, di cui due operanti nel Comune di Bosa e una a Zeddiani.

⁶ Unità attiva: unità che, indipendentemente dalla propria posizione amministrativa o giuridica, svolge un'attività economica - anche se a carattere stagionale - e impiega a tal fine fattori della produzione: risorse umane (lavoratori indipendenti e/o dipendenti anche a tempo parziale) e beni capitali.

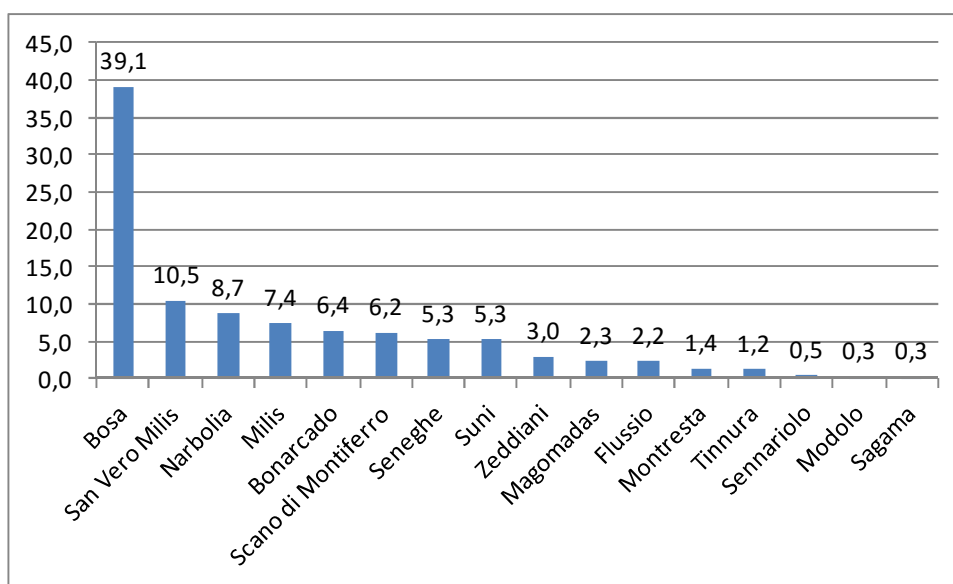


Figura 9: Distribuzione % delle imprese attive nell'aggregazione di Bosa su base comunale, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

Tabella 3: Composizione % della struttura produttiva dell'aggregazione di Bosa in termini di imprese attive per settori di attività economica e classi di addetti, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

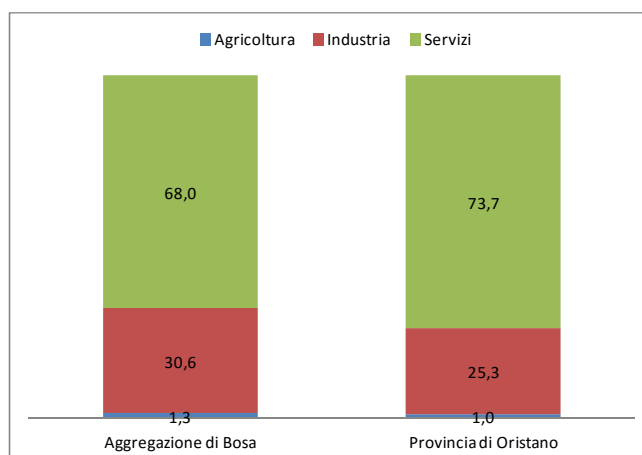
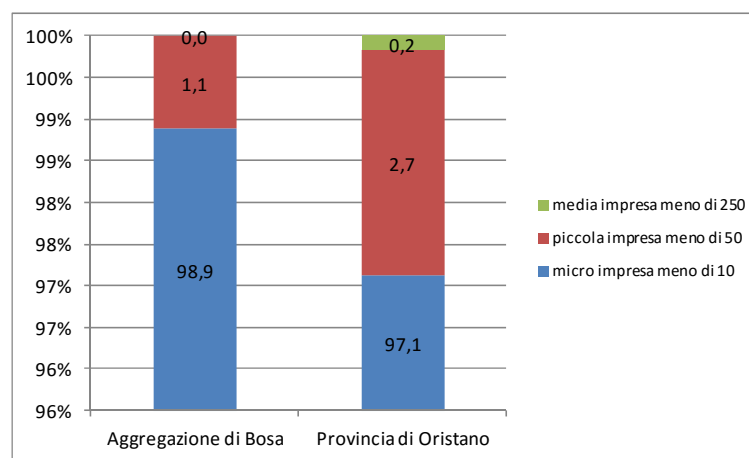


Tabella 4: Numero di imprese attive per sezione di attività economica e classi dimensionali più rilevanti per numero di addetti nell'aggregazione di Bosa, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

CLASSE DI ADDETTI E SEZIONE DI ATTIVITA	N° di UL
20-49 addetti	
Commercio al dettaglio	2
Commercio all'ingrosso	1
16-19 addetti	
pesca e acquacoltura	1
costruzione di edifici	1
trasporto terrestre e trasporto mediante condotte	1
servizi postali e attività di corriere	1

Sul fronte delle istituzioni pubbliche attive sul territorio del raggruppamento, la medesima fonte censuaria riporta la presenza di ben 101 unità locali con personale effettivo in servizio, concentrate perlopiù nel Comune di Bosa, seguito a notevole distanza da San Vero Milis e Seneghe; si tratta peraltro delle localizzazioni più rilevanti in cui si registra la presenza delle unità operanti in strutture dotate delle maggiori superfici. Nel complesso la quota più rilevante di unità locali è distribuita tra istruzione e amministrazione pubblica, la prima articolata nella pluralità di livelli e servizi (prescolastica, primaria e secondaria) e sulle strutture di maggiori dimensioni (quattro a Bosa e una a Milis per le unità di 1.60), e la seconda concentrata perlopiù nei servizi di amministrazione generale, economica e sociale. Segue la sanità e l'assistenza sociale, prevalentemente con i servizi degli studi medici e odontoiatrici, e la presenza di una unità di dimensioni significative relativa ai servizi di tipo ospedaliero nel comune di Bosa.

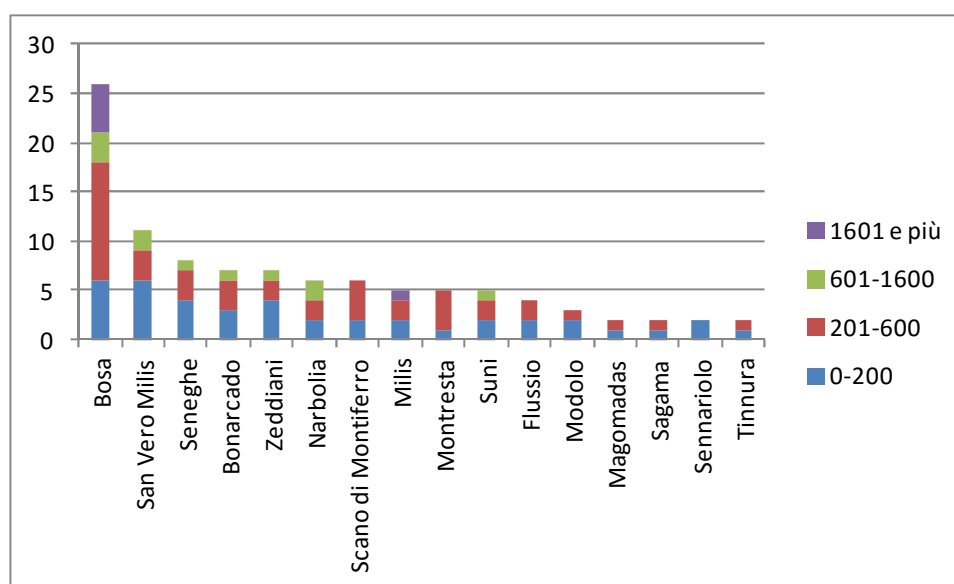


Figura 10: Distribuzione su base comunale delle unità locali delle istituzioni pubbliche attive (con personale effettivo in servizio) per classe di superficie delle unità (m²) nell'aggregazione di Bosa, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

Tabella 5: Numero delle unità locali delle istituzioni pubbliche attive (con personale effettivo in servizio) per sezione di attività e classe di superficie delle unità (m²) nell'aggregazione di Bosa, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

	0-200	201-600	601-1600	1601 e più	totale
Agricoltura, silvicoltura e pesca	0	4	0	0	4
Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	2	0	0	0	2
Costruzioni	0	2	0	0	2
Trasporto e magazzinaggio	1	0	0	0	1
Amministrazione pubblica e difesa assicurazione sociale obbligatoria	6	18	1	0	25
Istruzione	1	14	10	5	30
Sanità e assistenza sociale	15	3	0	1	19
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	4	2	0	0	6
Altre attività di servizi	12	0	0	0	12
Totale	41	43	11	6	101

Il Censimento dell'Agricoltura del 2010 riflette al contempo una vocazione agropastorale del contesto locale ampiamente consolidata e solo in parte catturata dal Censimento dell'Industria. Una vocazionalità sintetizzata in un caso da una Superficie Agricola Utilizzata di oltre 34 mila HA su cui operano 2.647 aziende, in entrambe i casi pari a circa un quinto dei totali provinciali e con le unità agricole operanti perlopiù nei comuni di Seneghe, San Vero Milis e Bosa; le differenti inclinazioni territoriali trovano riscontro nelle concentrazioni in corrispondenza delle coltivazioni legnose agrarie e vite e in seconda battuta nei seminativi e nei boschi annessi ad aziende agricole. Nell'altro, la rilevanza dei prati permanenti e pascoli fa risaltare un settore zootecnico che si compone prevalentemente di operatori del segmento ovicaprino e di quello bovino, rispettivamente con circa 93 mila capi allevati e 510 aziende nel primo caso, di cui 159 con oltre 200 capi allevati e una distribuzione capillare nei comuni dell'aggregazione; 8,3 mila capi e 320 aziende nel secondo, con consistenza rilevanti soprattutto nei comuni di Bosa, San Vero Milis e Seneghe. Si segnala inoltre la presenza di un'azienda operante nel segmento avicolo sul territorio del comune di Scano di Montiferro con un numero di capi compreso tra le 5.000 e le 9.999 unità allevate.

Con stretto riferimento al tema energetico, all'interno dell'aggregazione si registra la presenza di 23 unità agricole dotate di impianti per la produzione di energia rinnovabile, quasi tutte da fonte solare, concentrate prevalentemente nei centri di Scano di Montiferro e Zeddiani, rispettivamente con 7 e 4 unità, e in seconda battuta a San Vero Milis e Sennariolo ciascuno con 3 unità.

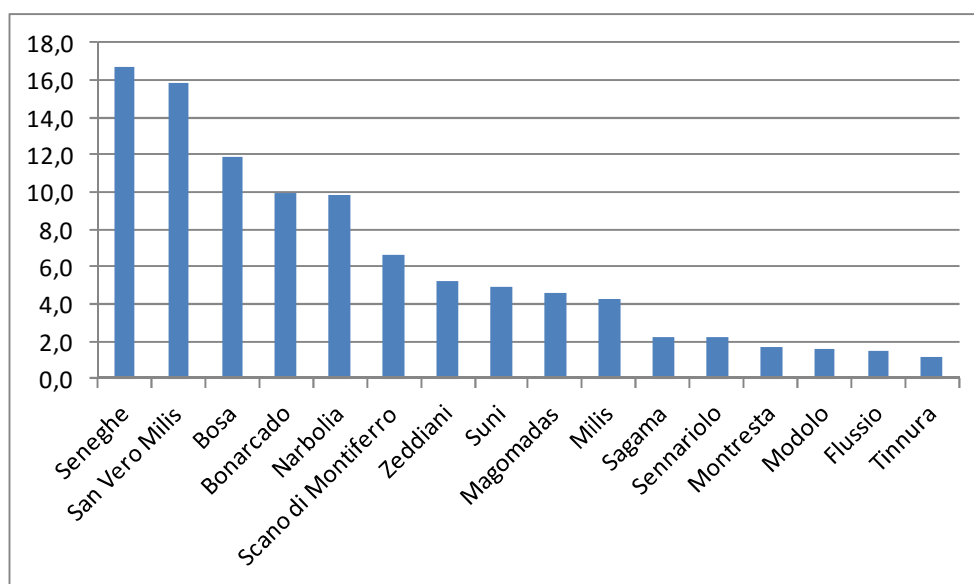


Figura 11: Distribuzione % delle unità agricole nell'aggregazione di Bosa su base comunale, 2010 (elaboraz. su dati ISTAT)

Tabella 6: Numero di unità agricole per destinazione culturale e per tipo di allevamento e classe di capi nell'aggregazione di Bosa, 2010 (elaboraz. su dati ISTAT)

Unità agricole									
Superficie totale	Superficie Agricola Utilizzata	Seminativi	Vite	Coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	Orti familiari	Prati permanenti e pascoli	Arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	Boschi annessi ad aziende agricole	Superficie agricola non utilizzata e altra superficie
2.706	2.647	818	718	1.654	323	1.008	50	516	1.557

Unità zootecniche (classi dimensionali per numero di capi)											
	1-2	3-5	6-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	1000-1999	2000 e più
Bovini e bufalini	27	49	38	83	97	16	7	2	1	-	-
	1-2	3-5	6-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	TOTALE	
Suini	13	45	27	16	13	2	-	-	-	116	
	1-2	3-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200-299	300-499	500 e più	TOTALE	
Ovini e caprini	-	4	14	57	114	162	85	49	25	510	
	1-49	50-99	100-499	500-999	1000-4999	5000-9999	10000-24999	25000-49999	50000 e più	TOTALE	
Avicoli	8	2	2	-	-	1	-	-	-	13	

La spiccata caratterizzazione turistico-ricettiva del sistema economico è testimoniata nel 2012 dalla presenza nell'ambito dell'aggregazione di circa 3.800 posti letto, di cui un terzo concentrati in 23 strutture alberghiere prevalentemente di medio-alta categoria e operanti soprattutto nei comuni di Bosa e San vero Milis; la quota più consistente della capacità fa capo a strutture complementari di tipo collettivo (tra cui tre strutture open air tra Narbolia e Bosa, e un ostello della gioventù sempre a Bosa) nonché quasi in egual misura ad alloggi in affitto, strutture agrituristiche e B&B distribuiti in misura capillare sul territorio dell'aggregazione. I comuni di Narbolia, Bosa e San Vero Milis si inseriscono ai vertici della graduatoria provinciale, nonché tra i primi 55 comuni a livello regionale per consistenza della dotazione ricettiva; la caratterizzazione del territorio è inoltre testimoniata dal fatto che tutti i centri

dell'aggregazione registrano la presenza di almeno una struttura ricettiva ufficiale, fatto eccezione per i soli comuni di Flussio e Montresta. Contestualmente il dinamismo di comparto si traduce in un numero di strutture quasi duplicato e in una capacità di posti letto cresciuta del +17% dal 2006. Tra gli altri, l'offerta territoriale si articola in una discreta collezione di attrattori museali e archeologici fruibili in modalità organizzata da parte dell'utenza potenziale, di varia connotazione tipologica e di titolarità non statale. I dati relativi al movimento turistico sottolineano, al contempo, la consistenza e la marcata stagionalità dei flussi, e solo in parte catturano l'effettivo volume di presenze turistiche ospitate sul territorio in virtù sia della diffusa presenza di seconde case ad uso turistico che dei talvolta modesti tassi di copertura della rilevazione soprattutto in alcune delle destinazioni più significative. Ciononostante, un dato ufficiale compreso tra i 100 e i 150 mila pernottamenti ufficiali (a seconda della stagione esaminata) rappresenta di per se stesso un fattore di pressione ed un elemento interpretativo decisivo nell'analisi dei consumi e nel calcolo delle emissioni a livello locale; ciò vale in particolare per le località contraddistinte, tanto sul fronte dell'offerta che della domanda, dalla maggiore incidenza sul totale di aggregazione, vale a dire Narbolia e Bosa in prima battuta e a seguire il Comune di San Vero Milis.

Infine la presenza del porto turistico e del porto commerciale di Bosa rappresentano un importante infrastruttura turistica operante nel tratto di costa che va da Alghero fino a Oristano e rivolto a un'utenza diportistica di varia tipologia in virtù del dimensionamento della rispettiva capacità d'ormeggio. Sulla sponda destra del fiume Temo, il porto canale è costituito dalla foce del fiume, dalla banchina commerciale, dai pontili della "Nautica Pinna" con una dotazione di 260 posti barca e dalla "Nuova Darsena" con ulteriori 220 posti barca: sulla sponda destra del fiume Temo a circa 600 m dalla foce la dispone di cantiere con un pontile galleggiante con rimessaggio, con un pescaggio massimo di 3,5 m, utilizzabile tutto l'anno; a circa 900 m dalla foce la Nuova Darsena ha pontili galleggianti interamente gestiti dalla Porto di Bosa S.p.A. a cui possono accedere natanti con pescaggio massimo di 4/5 metri e lunghezza massima di 25 metri, con servizi di cantieristica per il varo ed alaggio, il rimessaggio, la manutenzione, etc.; sulla sponda sinistra del fiume vi è una "banchina commerciale" lunga 115 m gestita dall'Autorità Marittima che dista circa 250 m dalla foce con un pescaggio massimo di 3 m a prevalente utilizzo commerciale. Il Porticciolo di Bosa Marina è invece situato in località Isola Rossa ed è dotato di circa 140 ormeggi per barche fino a 50 metri, con fondali di pescaggio da 1,50 metri fino a 9,80 metri, oltre all'ormeggio viene garantito un servizio di manutenzione e custodia natanti nonché di ricovero per i mesi invernali; le aree riservate al diporto sono costituite da un pontile fisso di lunghezza di 72 m gestito dalla "Nautica Pirisi" e

dal "Circolo Nautico Bosa", nonché da due pontili galleggianti stagionali di 50 metri ciascuno gestiti dalla "Nautica Pirisi".

Tabella 7: Offerta ricettiva ufficiale per categoria nell'aggregazione di Bosa, 2012 (elaboraz. su dati ISTAT)

Alberghi 4-5 stelle		Alberghi 3 stelle e RTA		Alberghi 1-2 stelle		ALBERGHIERO	
Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti
4	464	15	714	4	75	23	1.253
Campeggi e Villaggi turistici		Altre strutture ricettive*		COMPLEMENTARE		TOTALE	
Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti
3	1.660	97	896	100	2.556	123	3.809

* alloggi in affitto, agriturismo, ostelli per la gioventù e bed&breakfast

Tabella 8: Offerta ricettiva ufficiale per tipologia e comune nell'aggregazione di Bosa, 2012 (elaboraz. su dati ISTAT)

	Alberghiero		Extralberghiero		TOTALE	
	Esercizi	Posti letto	Esercizi	Posti letto	Esercizi	Posti letto
Bonarcado	1	64	2	9	3	73
Bosa	13	831	32	286	45	1.117
Flussio	0	0	0	0	0	0
Magomadas	1	28	5	41	6	69
Milis	0	0	3	14	3	14
Modolo	0	0	1	6	1	6
Montresta	0	0	0	0	0	0
Narbolia	1	118	12	1.773	13	1.891
Sagama	0	0	2	11	2	11
San Vero Milis	6	196	26	241	32	437
Scano di Montiferro	0	0	4	53	4	53
Seneghe	0	0	5	23	5	23
Sennariolo	0	0	3	55	3	55
Suni	0	0	2	18	2	18
Tinnura	1	16	1	16	2	32
Zeddiani	0	0	2	10	2	10
TOTALE	23	1.253	100	2.556	123	3.809

Tabella 9: Musei e istituti similari operanti sul territorio dell'aggregazione di Bosa, 2011 (elaboraz. su dati ISTAT)

Comuni	Denominazione	Istituto	Tipologia	Titolarità
Bosa	BASILICA DI SAN PIETRO 'EXTRA MUROS'	Monumento o complesso monum	Chiesa o edificio o complesso monumentale a carattere religioso	Non statale
Bosa	COLLEZIONE PERMANENTE 'PINANOTECA ANTONIO ATZA'	Museo, galleria o raccolta	Arte moderna e contemporanea (dal '900 ai giorni nostri)	Non statale
Bosa	MUSEO CASA DERIU	Museo, galleria o raccolta	Arte moderna e contemporanea (dal '900 ai giorni nostri)	Non statale
Milis	MUSEO DEL GIOIELLO E COSTUME SARDO	Museo, galleria o raccolta	Etnografia e antropologia	Non statale
Suni	PARCO ARCHEOLOGICO	Area o parco archeologico	Parco archeologico	Non statale
Suni	CASA MUSEO DELLA TECNOLOGIA CONTADINA 'TIU VIRGILIU'	Museo, galleria o raccolta	Etnografia e antropologia	Non statale

Sul fronte della produzione e gestione dei rifiuti urbani, nel 2012 l'aggregazione di Bosa ha generato un volume complessivo di 9.565 ton/anno, pari al 15% sul totale provinciale, con una produzione procapite superiore al dato medio allargato (rispettivamente 404 e 382 kg/abitante/anno); il dato è da imputarsi perlopiù al profilo assunto da alcuni tra i comuni demograficamente ed economicamente più rilevanti, in prima battuta Bosa, San Vero Milis e Narbolia. A conferma del rilievo assunto dal settore turistico e dal ruolo esercitato dai flussi turistici quale fattore di pressione sulle risorse locali, l'aggregazione registra nel 2012 un totale di 412 tonnellate di indifferenziato imputabile alla c.d. popolazione fluttuante, pari a circa il 10% sul totale dei rifiuti urbani: tale produzione risulta concentrata di gran lunga nei comuni a maggiore vocazione, in primis Bosa e in seconda battuta San Vero Milis rispettivamente con il 63% e il 20% sul totale, realtà in cui l'incidenza dei fluttuanti sul totale di rifiuti urbani giunge a valori nell'ordine del 15% e del 21%. Dal canto suo la raccolta differenziata incide per appena il 59% del totale di contro a una media provinciale del 64%. In misura superiore a quanto osservato su scala provinciale, rispetto al 2006 si registra una diminuzione della produzione totale di rifiuti (-12% a livello di aggregazione e -10% a livello provinciale), imputabile da un lato a un significativo ridimensionamento della produzione procapite (450 kg/abitante/anno nel 2006), dall'altro associato a un vero e proprio ridimensionamento su base annua dei volumi di indifferenziato (-50% rispetto al 2006 pari a circa quattro mila tonnellate in meno) solo per tre quarti colmato dal seppur rilevante aumento del differenziato (+91%, pari a 2,7 mila tonnellate aggiuntive). Considerati da un lato la lieve intensità della contrazione demografica, peraltro non osservabile nei principali centri produttori, e dall'altro la netta sproporzione nella riduzione dei volumi associati alla popolazione fluttuante (appena 438 tonnellate in meno rispetto al 2006), tali cambiamenti riflettono verosimilmente una modificazione strutturale nei comportamenti di consumo dei residenti. L'organizzazione del ciclo dei rifiuti solidi urbani si articola, tra gli altri, sul conferimento all'impianto di Arborea (CipOr) dell'indifferenziato e perlopiù nell'attività svolta dalle rispettive Unioni dei Comuni

nella raccolta e conferimento dei rifiuti differenziati. Nel dettaglio i servizi erogati ai comuni aderenti all'Unione della Planargia e del Montiferru Occidentale⁷ sono a partire del 2013 la raccolta di tutti i rifiuti (umido, secco residuo, plastica, vetro, lattine/alluminio e carta) porta a porta con sistema integrato; la raccolta domiciliare dei rifiuti (su prenotazione) di ingombranti, sfalci verdi e ramaglie, indumenti usati e RAEE; presso l'Ecocentro intercomunale (area industriale di Suni) il conferimento di tutti i rifiuti differenziati tranne il secco residuo; lo spazzamento stradale e i servizi connessi. Per i comuni del Sinis Montiferru, l'Unione⁸ sta attualmente completando l'informatizzazione del servizio di raccolta dei rifiuti urbani attraverso l'applicazione di un microchip ai bidoncini della raccolta; tale processo consentirà di monitorare le rotte dei mezzi di raccolta e le quantità di rifiuto prodotte dalle singole utenze, con l'obiettivo di razionalizzare e migliorare il sistema di raccolta e di ripartire equamente i costi del servizio, con vantaggi per le utenze più attente a ridurre e differenziare i propri rifiuti.

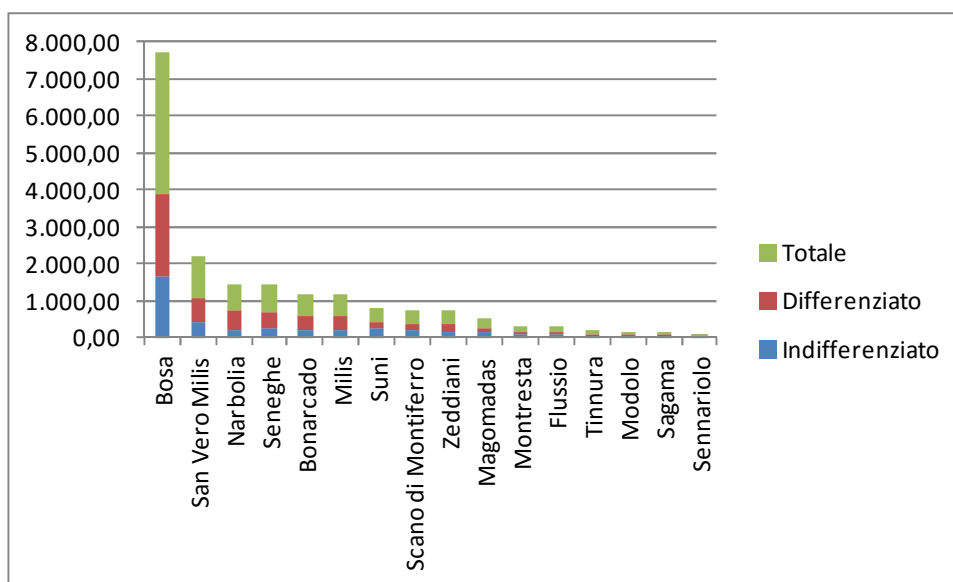


Figura 12: Distribuzione della produzione di rifiuti urbani per componente nell'aggregazione di Bosa su base comunale (t/anno), 2012 (elaboraz. su dati ISTAT)

4.5 Assetto urbanistico del territorio

Nella porzione meridionale dell'aggregazione il sistema insediativo è strutturato dagli stagni e dal relativo bacino di alimentazione dello stagno di Cabras; tra gli altri, la struttura

⁷ Tra gli altri Flussio, Magomadas, Modolo, Montresta, Sagama, Scano Montiferru, Sennariolo, Suni e Tinnura.

⁸ Tra gli altri Bonarcado, Milis, Narbolia, Seneghe, San Vero Milis e Zeddiani.

dell'insediamento costiero presenta situazioni ibride (stagionali e permanenti) intorno al centro di San Vero Milis (S'Arena Scoada, Putzu Idu, Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda).

La direttrice insediativa principale del Montiferru si sviluppa sulla fascia pedemontana, secondo un arco che va da sud-ovest a nord-est, mentre sulle pendici settentrionali del massiccio i centri abitati sono raccolti all'interno di alcune vallecicole del Riu Mannu; la struttura insediativa principale trova ragione nel maggior grado di accessibilità dei rilievi e nelle pratiche dell'agricoltura e della pastorizia arcaica della transumanza "inversa" (mobilità delle greggi in direzione nord-sud principalmente verso il Sinis nella stagione estiva).

In Planargia il sistema insediativo si articola da un lato nel centro di Bosa e Bosa Marina alla foce del Temo nonché negli ulteriori nuclei insediativi della fascia costiera (Sa Lumenera, Santa Maria del Mare, Porto Alabe); dall'altro nel sistema di centri dislocati ai bordi dell'altopiano lungo il tracciato della infrastruttura ferroviaria nonché negli insediamenti sui rilievi boscati.

L'assetto urbanistico dei centri ha perlopiù conservato la disposizione tradizionale, in cui sulle strade si affacciano tipiche abitazioni in pietra di forma mista. Fatte salve poche eccezioni, i comuni aderenti all'aggregazione sono dotati di Piani Urbanistici Comunali o di Piani di Fabbricazione in cui viene individuata una zona A per i quali ci si è dotati di piano particolareggiato, talvolta riferito in via complementare anche alla zona B. Tra il 2007 e il 2009 tutti i comuni hanno inoltre approvato l'atto ricognitivo del perimetro del rispettivo centro di antica e prima formazione verificato in sede di co-pianificazione con l'Ufficio del Piano della Regione Autonoma della Sardegna.

4.6 Analisi dei trasporti e della mobilità

Nella porzione centro-meridionale dell'aggregazione il territorio è lambito dal corridoio infrastrutturale regionale della SS 131 e dalla linea principale delle ferrovie dello Stato, che collega Cagliari a Sassari e Porto Torres. Da qui si diparte la SP 15 verso le centralità di Milis e Bonarcado, così come più a nord la SS 129 bis verso Bosa e i comuni della Planargia. Lungo la linea di costa la SS292 collega il capoluogo di provincia con gli insediamenti costieri fino a Bosa; da qui si dirama in direzione nord-est la SP 11 verso Narbolia e Seneghe, fino al ricongiungimento con la SP15. Nella porzione settentrionale l'aggregazione comunica a nord con Alghero attraverso la panoramica e altrettanto tortuosa SP49. Bosa comunica a oriente con Macomer anche attraverso una linea ferroviaria a scartamento ridotto, utilizzata oggi soltanto

a fini turistici; la cittadina dispone inoltre di un piccolo porto che viene utilizzato da pescatori e diportisti.

La gerarchizzazione dei servizi su gomma di Trasporto Pubblico Locale a livello intraprovinciale individua due linee portanti di livello provinciale interessanti il territorio dell'aggregazione, nello specifico la linea Oristano – Cuglieri – Bosa – Alghero e quella dei comuni della Planargia occidentale – Macomer. Tra i collegamenti di adduzione/distribuzione è invece individuabile la Bonarcado – Milis – Tramatzza, tra quelli locali la Modolo – Magomadas – Flussio – Tinnura - Suni e la Cuglieri – Riola Sardo – Nurachi.

Nel 2012 il parco veicolare dell'aggregazione conta 16.766 unità, pari a circa il 13% sul totale provinciale e concentrato perlopiù nel comune di Bosa e in seconda battuta in quello di San vero Milis. Il parco veicolare è al contempo formato per il 79% da autovetture, concentrate nelle tipologie più vecchie e maggiormente inquinanti in misura pressocchè analoga rispetto alla media provinciale: la concentrazione di veicoli nella classe che va da Euro 0 a Euro 2 è pari al 39% sul totale comunale. Rispetto al 2006 si osserva un incremento dei veicoli totali più che proporzionale alla media provinciale, rispettivamente + 11% e +8%, sostenuto in misura determinante dal segmento delle autovetture e in misura inferiore da motocicli e autocarri.

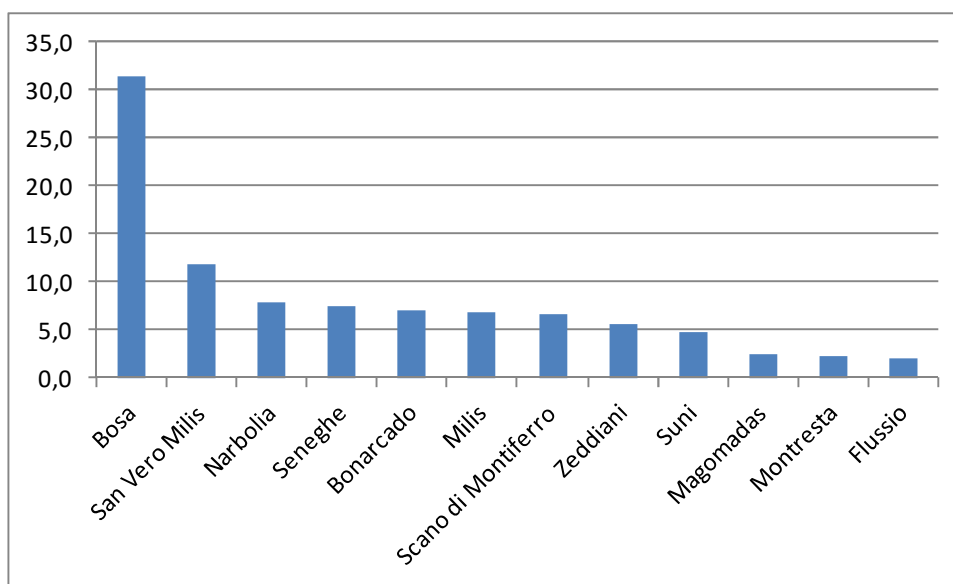


Figura 13: Distribuzione del parco veicolare complessivo dell'aggregazione di Bosa su base comunale, 2012
(elaboraz. su dati ACI)

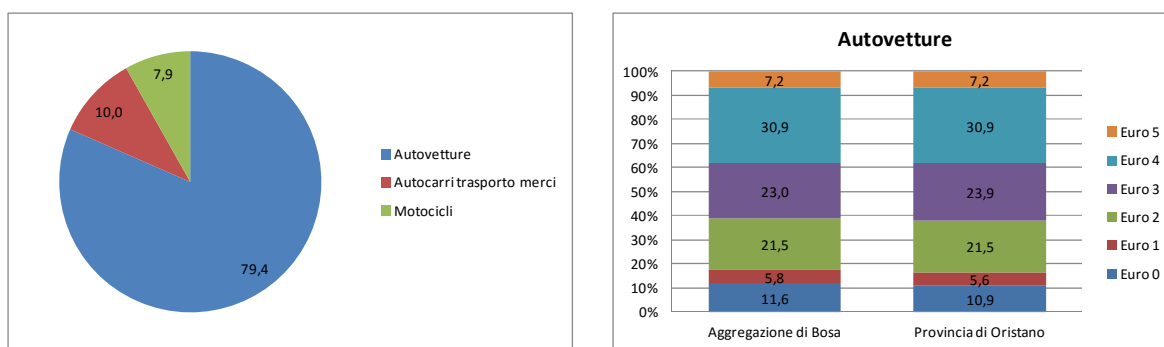


Figura 14: Composizione % del parco veicolare e del parco autovetture nell'aggregazione di Bosa rispettivamente per tipologia di veicolo e per categoria Copert, 2012 (Fonte: elaborazioni su dati ACI)

4.7 La progettualità comunale e sovra comunale

Sotto il profilo istituzionale la Comunità Pioniera si articola entro le più ampie compagini dell'Unione dei Comuni della Planargia e del Montiferru Occidentale e l'Unione del Montiferru Sinis, impegnate nell'erogazione di servizi associati tra i quali quello di igiene urbana, con la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, e le funzioni paesaggistiche a seguito dell'ottenimento della delega dalla Regione Autonoma della Sardegna per il rilascio delle rispettive autorizzazioni. La loro adesione ha ispirato, tra l'altro, ampi partenariati per la realizzazione di interventi di natura produttiva e di organizzazione sociale, culturale ed infrastrutturali. In tale direzione opera la partecipazione al Bando Regionale "Biddas" per il sostegno di "programmi di rete" atti a consolidare il processo di valorizzazione dell'edificato storico in coerenza con il vigente Piano Paesaggistico Regionale (PPR): le due reti che racchiudono l'intera aggregazione sono "Biddas in Beranu" e "Istare in Bidda".

In ambito energetico, Bosa è dal luglio 2013 capofila del Bacino numero 12 sulla progettazione, costruzione e gestione della rete del gas metano in Sardegna⁹; attualmente è in fase di valutazione la proposta di project financing avanzata dall'ATI Fiamma 2000 e Cosin ed è stato approvato il progetto preliminare delle opere, inserito nel piano triennale delle opere pubbliche del comune di Bosa. In aggiunta, il Bacino n. 18¹⁰ ha approvato nel 2013 il progetto definitivo dell'impianto di distribuzione del gas nei comuni aderenti all'Organismo di Bacino

⁹ Tra gli altri ne fanno parte i comuni di: Bosa, Flussio, Magomadas, Modolo, Montresta, Sagama, Sennariolo, Suni e Tinnura.

¹⁰ Comprendente tra gli altri i comuni di Milis, Narbolia, San Vero Milis e Zeddiani.

nell'ambito della concessione del pubblico servizio di distribuzione del gas metano, temporaneamente sostituibile con GPL o altro tipo di gas equivalente. Infine si registra l'adesione dei comuni di Bonarcado, Seneghe e Scano di Montiferro al progetto congiunto con alcuni centri del Consorzio industriale Valle del Tirso per l'infrastrutturazione e la posa in opera delle reti cittadine di distribuzione del gas. Nonostante l'avvio almeno in alcuni casi delle procedure ad oggi non si registra la presenza della rete di distribuzione in nessuno dei comuni dell'aggregazione.

Il territorio e i suoi abitanti da oltre un decennio lavorano a un percorso di sviluppo locale con azioni e progetti all'avanguardia nel panorama regionale (*Leader Montiferru, Leader Plus MBS, Agende 21Locali*). Nel 2006, in avvio della Progettazione integrata regionale, si è costituito un ampio partenariato pubblico-privato, che ha scelto come linea d'azione strategica il percorso per l'attuazione di un Distretto Rurale Sostenibile per l'Alto Oristanese: 435 sono stati i soggetti aderenti e 488 le proposte e i progetti raccolti. Un partenariato che oggi trova occasione di consolidamento nell'appartenenza all'ampia compagine del Gruppo di Azione Locale "Terre Shardana". A partire dai risultati dei precedenti programmi *Leader II* e *Leader +*, gli obiettivi di sviluppo vengono ricondotti a un innalzamento del livello di benessere e a un miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali, attraverso una nuova forma di *governance* locale che privilegi una strategia territoriale partecipata. A tal fine il GAL adotta una linea attuativa orientata tra gli altri al perseguimento dell'autosufficienza energetica in ambito rurale (casa passiva, casa attiva, energie alternative, consumi energia=0) attraverso la promozione di Comunità orientate verso energie rinnovabili e risparmio sull'esempio del percorso avviato dalle Transition towns/countries (o Territori di transizione). In particolare, la Misura 3.1.1 relativa alla multifunzionalità agricola contempla l'Azione 3 relativa alla "Realizzazione di piccoli impianti aziendali di trasformazione e/o di spazi attrezzati per vendita di prodotti aziendali non compresi nell'all. 1 del Trattato" e l'Azione 6 per l'integrazione del reddito delle imprese agricole con la realizzazione di impianti destinati a produrre energia da fonti rinnovabili (micro-eolico, fotovoltaico, solare) fino ad una potenza di 1 MW e con priorità a quelli fino a 20kW.

I Progetti di Filiera e di Sviluppo Locale nelle Aree di Crisi e nei Territori Svantaggiati per il periodo 2012-14 stanno interessando, tra le altre, l'Area della Sardegna Centrale sia per la componente territoriale di Oristano che per quella di Nuoro, entro le quali l'aggregazione

ricade integralmente¹¹. I PFSL sono uno strumento di sviluppo territoriale che, attraverso una procedura di concertazione con gli attori locali, consente di individuare le priorità di intervento in un ambito territoriale su filiere specifiche o settori definiti. L'inquadramento strategico per l'area ha selezionato il cardine della proposta progettuale nello sviluppo di una nuova offerta turistica identitaria integrata con le produzioni locali; con stretto riferimento ai comuni dell'aggregazione la rispettiva eleggibilità viene riferita nella maggior parte dei casi a tutte e quattro le dimensioni selezionate ovvero turismo, agroalimentare, manifatturiero e produzioni tipiche locali.

La ricognizione delle ulteriori progettualità rilevanti realizzate in anni recenti rileva in gran parte delle amministrazioni dell'aggregazione l'intervento nel campo del risparmio energetico per l'illuminazione pubblica, con interventi per l'adeguamento degli impianti stradali di proprietà dei Comuni (fondi FESR 2007/2013 – Bando IL09, Linea A) e nel solo caso del Comune di Scano di Montiferro ricadenti interamente all'interno di centri matrice dotati di piano particolareggiato conforme al PPR (Linea B); nonché capillari operazioni finalizzate al risparmio e all'efficienza energetica negli edifici di proprietà dei Comuni (Bando EE11 - Linea A).

¹¹ Nel primo caso i comuni di Bonarcado, Milis, Narbolia, San Vero Milis, Seneghe e Zeddiani; nel secondo i centri di Bosa, Flussio, Magomadas, Modolo, Montresta, Sagama, Scano di Montiferro, Sennariolo, Suni e Tinnura.

5 ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

5.1 Consumi finali di energia elettrica

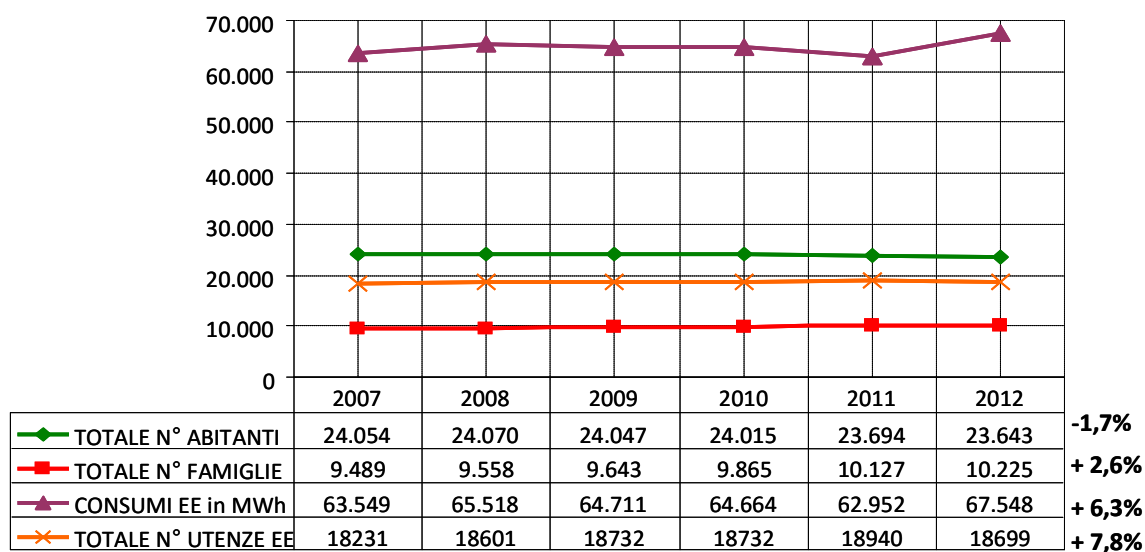
L'energia elettrica è il vettore su cui si possiedono più informazioni, relativamente ai consumi finali e al numero delle utenze, divisi per settore merceologico ed utilizzo. I settori merceologici delle fonti di consumo esaminate si avvicinano molto ai settori presi in esame nell'inventario base delle emissioni. Da notare come l'energia elettrica sia l'unico vettore energetico per il quale difficilmente si possa pianificare una sua sostituzione, e su cui si debba, invece, necessariamente incidere in termini di sua produzione, distribuzione ed utilizzo.

A tal fine, l'analisi dei consumi elettrici è indispensabile per avere una importante fotografia del territorio e poter quindi identificare il peso energetico dei settori d'analisi e degli ambiti d'intervento del PAES.

Tenendo conto dei dati complessivi dell'aggregazione negli anni compresi tra il 2007 (anno base) e il 2012 si rileva un trend crescente dei consumi elettrici e di numero di utenze, nonostante la flessione demografica.

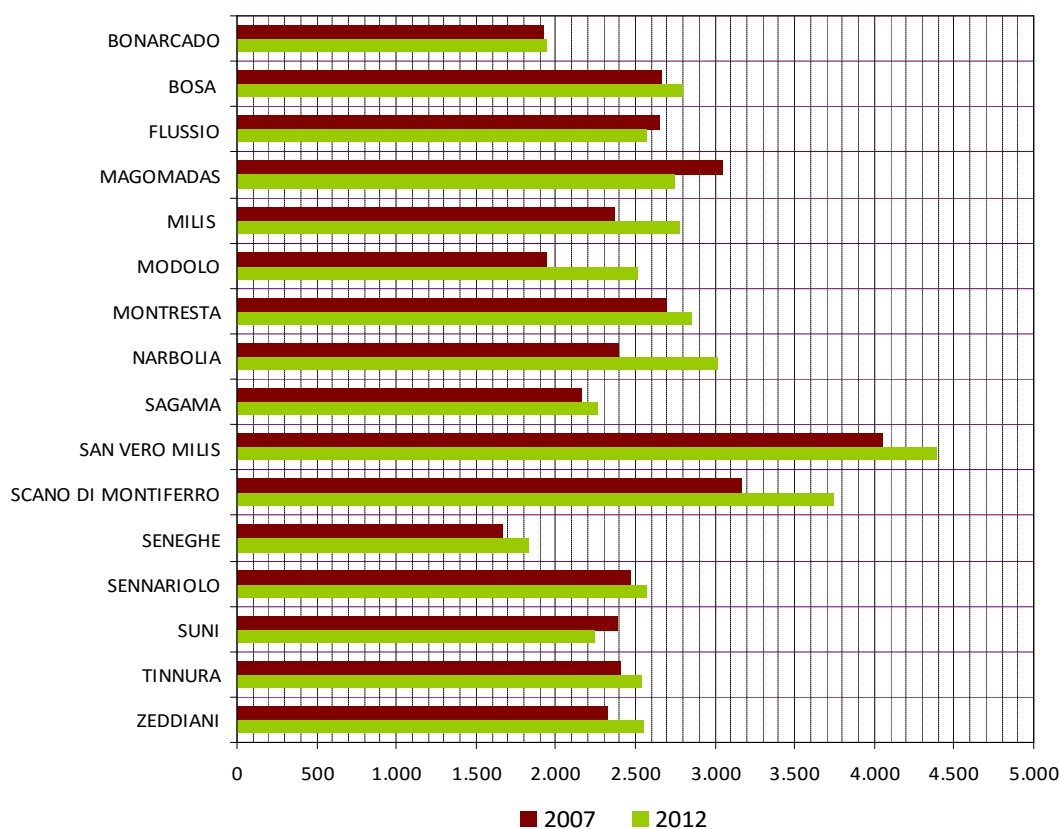
L'incremento dei consumi in sei anni è stato complessivamente del 6,3 %, mentre la popolazione è diminuita del 1,7%, con conseguente incremento dei consumi procapite pari al 8,1%.

Il grafico seguente illustra l'andamento dei consumi elettrici in relazione alla popolazione e al numero di utenze elettriche dell'intera aggregazione.

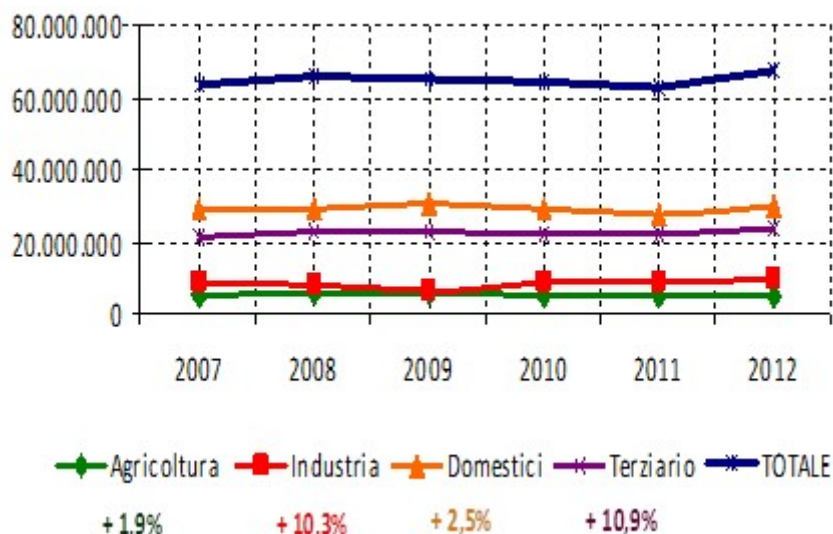


L'aggregazione presenta una notevole differenziazione tra i comuni sia in termini demografici sia in termini di struttura produttiva, il grafico sotto illustrato mostra i consumi elettrici procapite nel 2007 e nel 2012 per singolo comune. I comuni con maggior consumo elettrico procapite sono San Vero Milis e Scano di Montiferro, territori in leggero decremento demografico ma in cui sono presenti strutture produttive energivore, rispettivamente in agricoltura e industria. Il comune con il minor consumo procapite è Seneghe, quasi priva di strutture produttive, i suoi consumi sono quasi interamente sul residenziale.

Consumi elettrici procapite



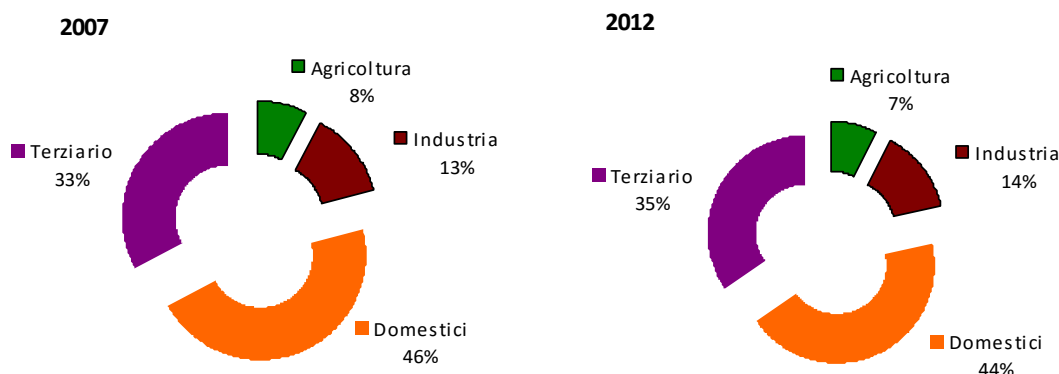
Nei grafici sottostanti vengono illustrati gli andamenti e le incidenze dei vari settori merceologici nei consumi finali di energia elettrica nel 2007 e nel 2012.



I settori analizzati sono: agricoltura, industria, uso domestico, terziario.

Nei sei anni considerati si rileva un andamento di crescita dei consumi elettrici in tutti i quattro settori, in particolare nei settori industriale e terziario, per i quali si registra un incremento superiore al 10%. Nel settore domestico l'aumento dei consumi è pari al 2,5% nonostante il decremento demografico; il dato si allinea, viceversa, all'incremento dei nuclei familiari, che corrisponde al numero delle abitazioni occupate da residenti.

L'incidenza dei differenti settori d'analisi nei consumi complessivi di energia elettrica è illustrata nei grafici sottostanti.



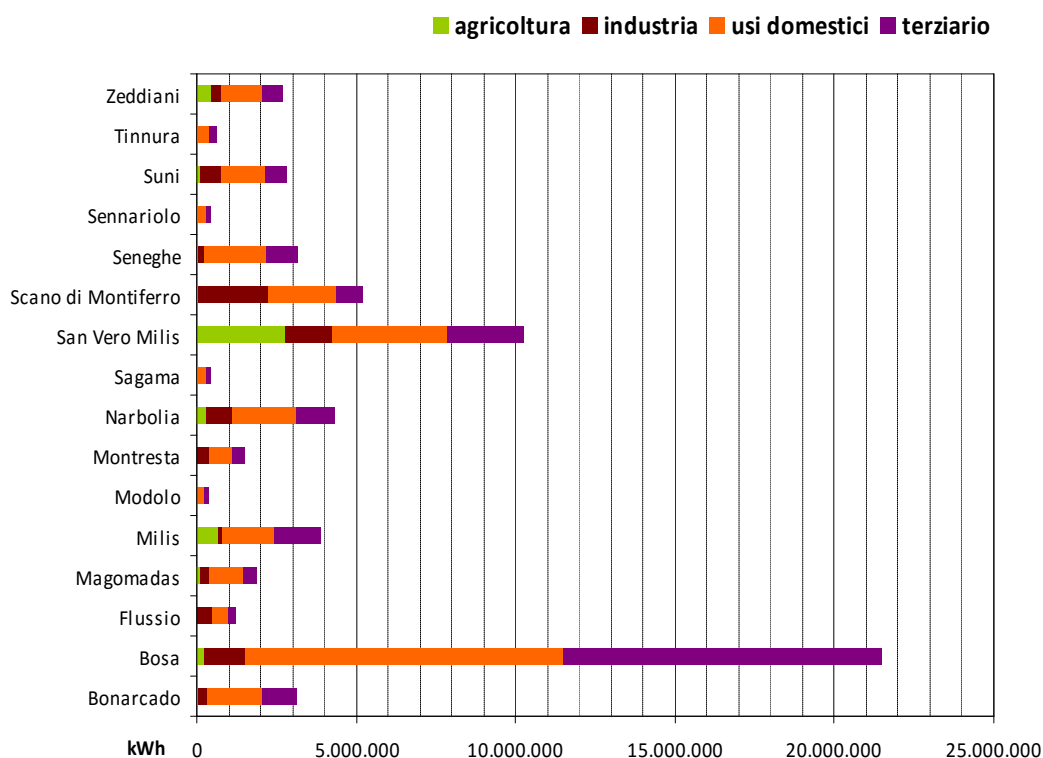
Il settore residenziale rappresenta il 46% dei consumi elettrici nell'anno base. Tale peso si riduce al 44% nel 2012, a vantaggio dei settori terziario, che passa dal 33% al 35%, e industriale, che passa dal 13% al 14%. Il settore agricolo, che nell'anno base rappresenta l'8% dei consumi finali, riduce il suo peso al 7% sei anni dopo.

L'aggregazione presenta al suo interno forti differenziazioni anche nella distribuzione dei consumi:

1. il settore domestico è di solito l'ambito d'analisi che incide maggiormente, ma all'interno dell'aggregazione abbiamo delle eccezioni, in due casi rappresenta il secondo settore più energivoro a vantaggio dell'industria a Scano di Montiferru e del terziario a Modolo; i valori oscillano da un massimo del 60,8% (Tinnura) ad un minimo del 36,3 % (San Vero Milis);
2. l'incidenza del settore terziario varia da un minimo del 13,9% (Scano di Montiferru) a un massimo di 49,8 % (Modolo); a parte quattro comuni (Flussio, Montresta, San Vero Milis e Scano di Montiferru) questo settore rappresenta uno dei due ambiti di consumo più energivori;
3. l'incidenza dell'industria oscilla da un minimo dello 0% (Sagama) ad un massimo del 47,6% (Scano di Montiferru); nel comune di Flussio pesa quanto la residenza nel comune di Montresta è al pari del terziario
4. l'incidenza dei consumi elettrici in agricoltura in generale è piuttosto bassa ma per alcuni comuni dell'aggregazione rappresenta un settore energivoro: Milis, San Vero Milis, Zeddiani. Per San Vero Milis si tratta di un ambito di consumo secondo solo alla residenza.

Tabella 10: incidenza percentuale dei settori d'analisi sui consumi differenziati per comune

	Agricoltura	Industria	Uso domestico	Terziario
Bonarcado	1,6%	7,1%	57,2%	34,2%
Bosa	1,3%	1,6%	49,5%	47,6%
Flussio	1,6%	39,0%	40,0%	19,4%
Magomadas	5,4%	7,4%	59,7%	27,5%
Milis	17,7%	2,1%	43,0%	37,2%
Modolo	2,1%	0,3%	47,9%	49,8%
Montresta	1,0%	26,9%	45,3%	26,8%
Narbolia	6,7%	15,5%	48,4%	29,4%
Sagama	4,2%	0,0%	57,4%	38,4%
San Vero Milis	25,5%	13,5%	36,3%	24,7%
Scano di Montiferru	0,7%	47,6%	37,8%	13,9%
Seneghe	1,2%	8,1%	58,6%	32,1%
Sennariolo	12,1%	1,9%	51,0%	34,9%
Suni	3,0%	19,7%	51,8%	25,5%
Tinnura	3,3%	4,3%	60,8%	44,5%
Zeddiani	19,0%	11,6%	44,2%	25,2%



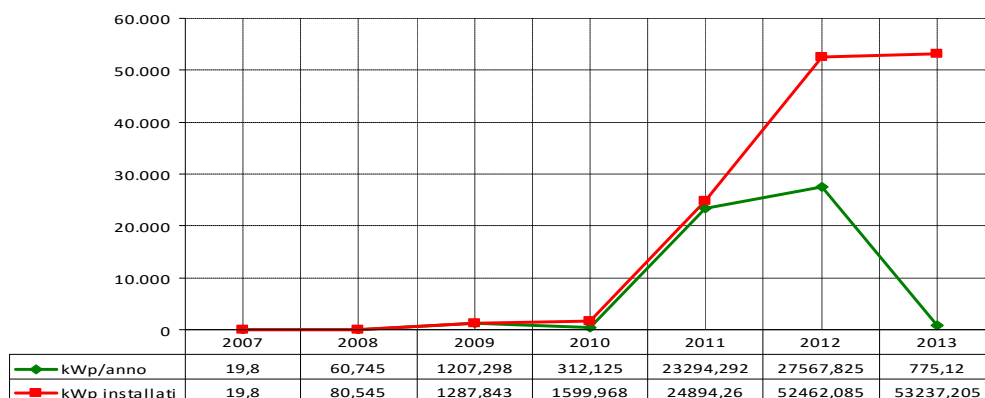
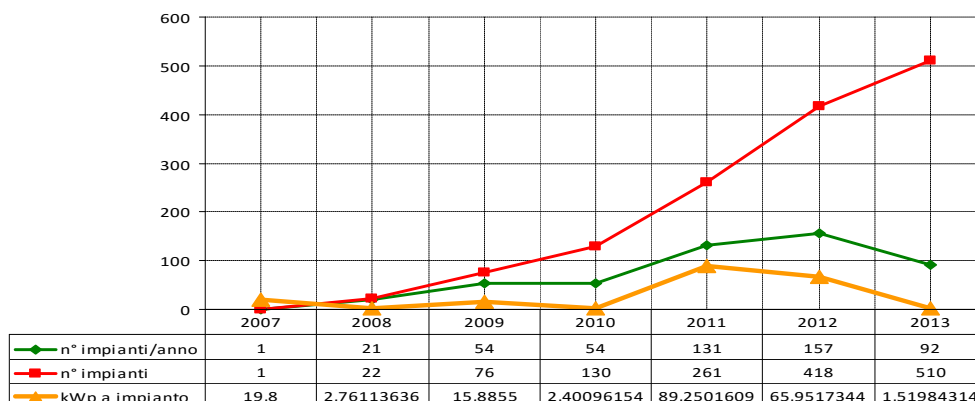
5.2 La produzione locale di energia

La generazione diffusa nel territorio dell'aggregazione ha avuto un marcato sviluppo ed è fortemente caratterizzata dalla presenza di impianti di produzione di energia elettrica di tipo fotovoltaico, in conto energia, realizzati da privati ed enti pubblici, connessi a rete a partire dal 2007 e fino alla prima metà del 2014.

La tabella sottostante riporta i dati relativi al numero di impianti fotovoltaici in regime di conto energia presenti sul territorio dell'aggregazione, raffrontati al dato per la Provincia di Oristano.

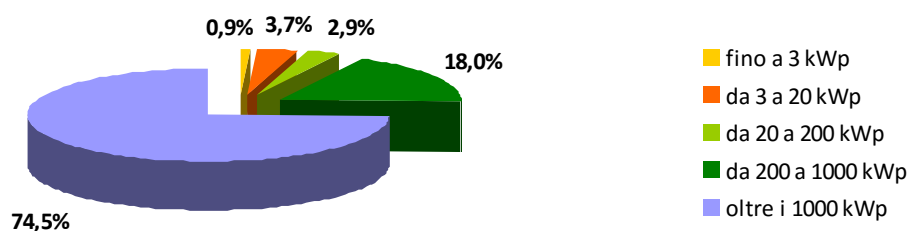
potenza installata MWp	53,27	Il 36,9% della potenza installata nella Provincia OR
n° impianti in esercizio	510	Il 15,6% degli impianti in esercizio nella Provincia OR
potenza media impianto kWp	104,4	Il dato della Provincia OR è pari a 44 kWp
Produzione stimata MWh/anno	69.208	Si è tenuto conto di una produzione presunta di 1300 kWh/kWp

L'andamento del numero di impianti entrati in esercizio tra il 2007 e il 2013 e della potenza media ad impianto installato anno per anno, riportati nel grafico seguente, mostrano chiaramente come il successo di questa tecnologia sia fortemente legato al conto energia.

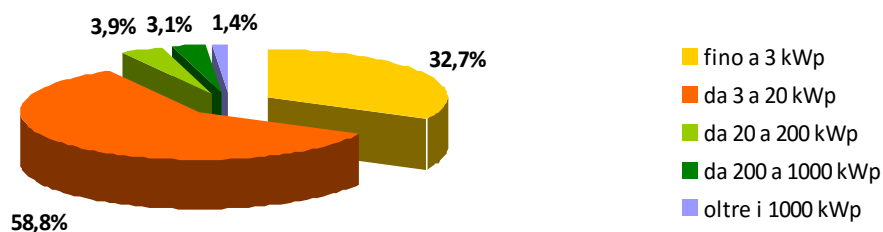


La potenza media installata, per quanto oscillante, si attesta sempre su ordini di grandezza molto alti. Il 74,5% della potenza in esercizio è relativo a solo l'1,4% degli impianti, mentre il 59% degli impianti non copre che il 3,7 % della potenza in esercizio.

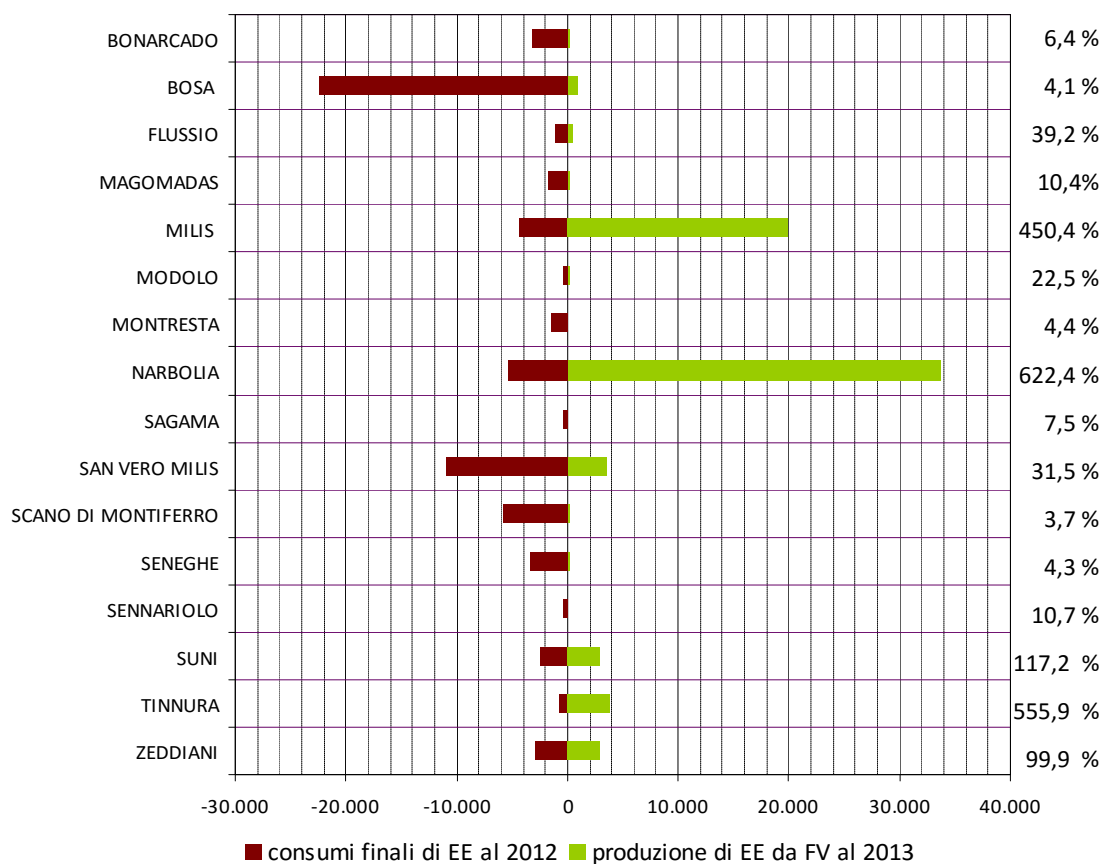
Potenza in kWp per classi di potenza



Numero di impianti per classi di potenza



La produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica degli impianti in conto energia copre oltre il 100 % dei consumi finali di energia elettrica dell'aggregazione sia dell'anno base che del 2012. Il numero degli impianti attualmente in esercizio è relativo al 2/3 % delle utenze di energia elettrica. All'interno dell'aggregazione ci sono notevoli differenze sia in termini di potenza installata che in termini di numero di impianti in esercizio. Il grafico sottostante mette a raffronto la produzione di energia elettrica da fotovoltaico con i consumi elettrici totali.



Nei comuni di Narbolia, Milis e Tinnura sono installati impianti oltre il MWp, si tratta di vere e proprie centrali elettriche. In altri sette dei comuni dell'aggregazione gli impianti realizzati sono di taglia inferiore ai 20 kWp.

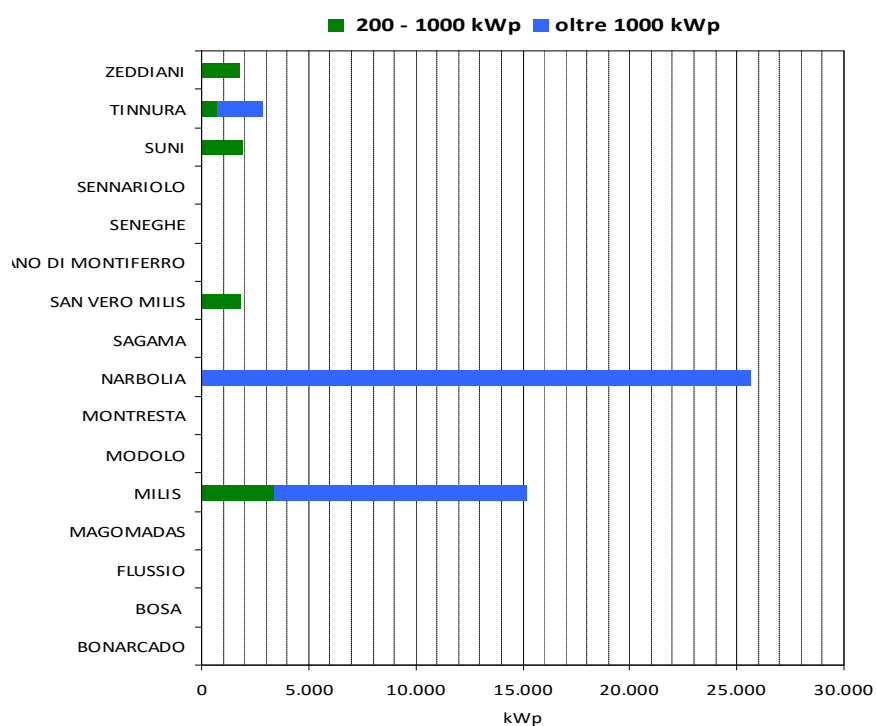
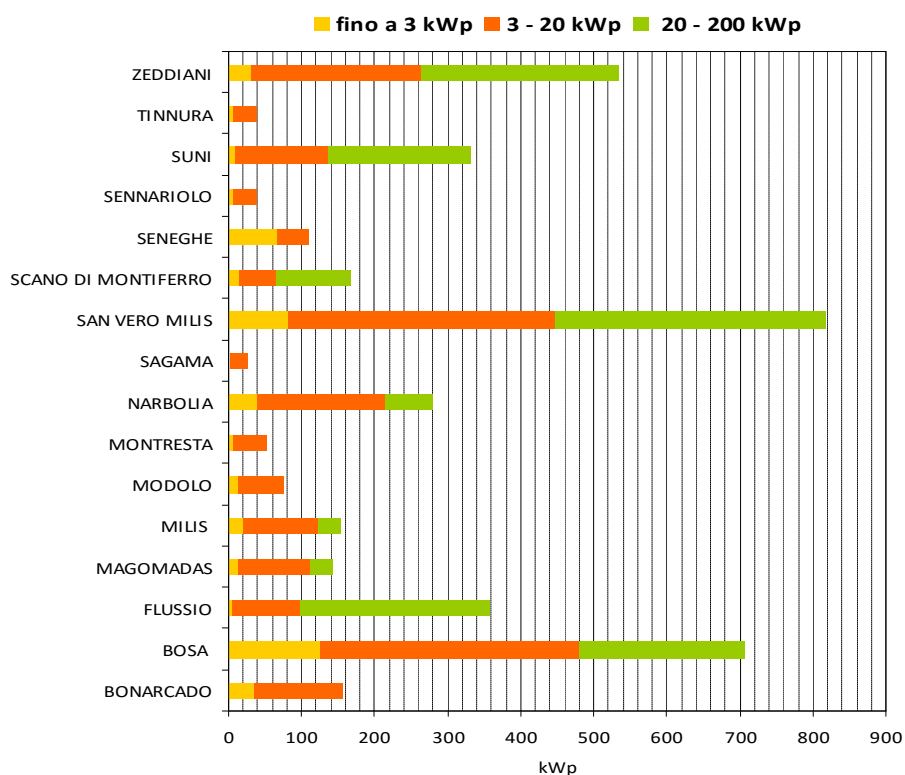


Tabella 11: Distribuzione della potenza fotovoltaica installata (2007-2013), fonte: GSE

Località	Numero	Potenza [kW]	Distribuzione percentuale della potenza				
			≤ 6 kW	6kW<P≤20kW	20kW<P≤200kW	200kW<P≤1MW	P> 1MW
BONARCADO	32	155,2	73%	27%			
BOSA	108	706,7	52%	16%	32%		
FLUSSIO	14	356,6	9%	19%	73%		
MAGOMADAS	22	142,3	54%	25%	21%		
MILIS	33	15.308,6	1%			22%	77%
MODOLO	11	75,7	39%	61%			
MONTRESTA	7	51,0	38%	62%			
NARBOLIA	46	25.963,2	1%				99%
SAGAMA	3	26,5	11%	89%			
SAN VERO MILIS	99	2.667,3	12%	4%	14%	70%	
SCANO DI MONTIFERRO	14	165,5	22%	18%	60%		
SENEGHE	31	110,9	87%	13%			
SENNARIOLO	6	38,6	28%	72%			
SUNI	21	2.269,1	2%	4%	9%	85%	
TINNURA	11	2.932,0	1%			25%	74%
ZEDDIANI	52	2.268,1	8%	4%	12%	76%	
Totali	510	53.237,2	3%	2%	3%	18%	74%

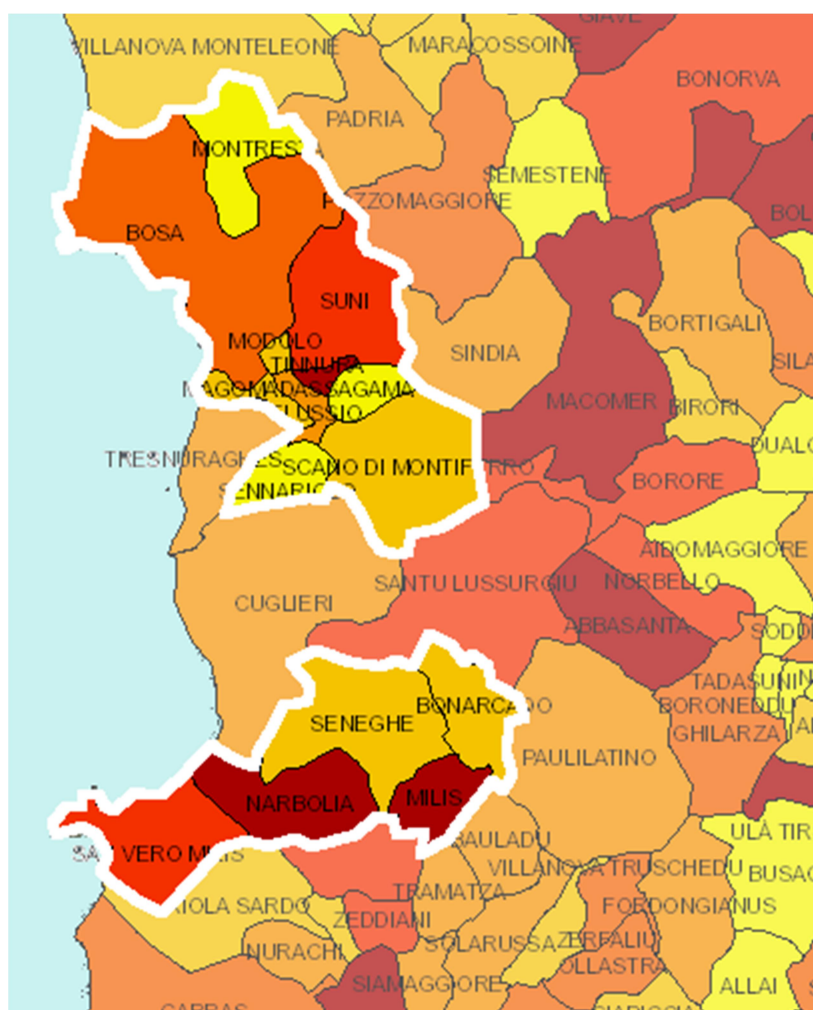


Figura 15: distribuzione della potenza fotovoltaica installata

Il trend di installazione degli impianti fotovoltaici ha seguito l'andamento del contributo in Conto Energia, nelle sue diverse formulazioni. Nelle figure seguenti si può apprezzare l'andamento nel periodo 2007-2013 dove è evidente il picco del biennio 2011-2012. In tali anni sono stati installati grandi impianti fotovoltaici a Milis, Narbolia e Tinnura, la cui potenza certamente influenza i risultati illustrati. Proprio allo scopo di visualizzare con maggior dettaglio l'andamento dei piccoli impianti, che da' modo di comprendere meglio il grado di penetrazione della conoscenza sull'argomento nella cittadinanza, nel grafico di Figura 17, è stato riportato il trend annuale di installazione degli impianti con potenza inferiore a 20 kW.

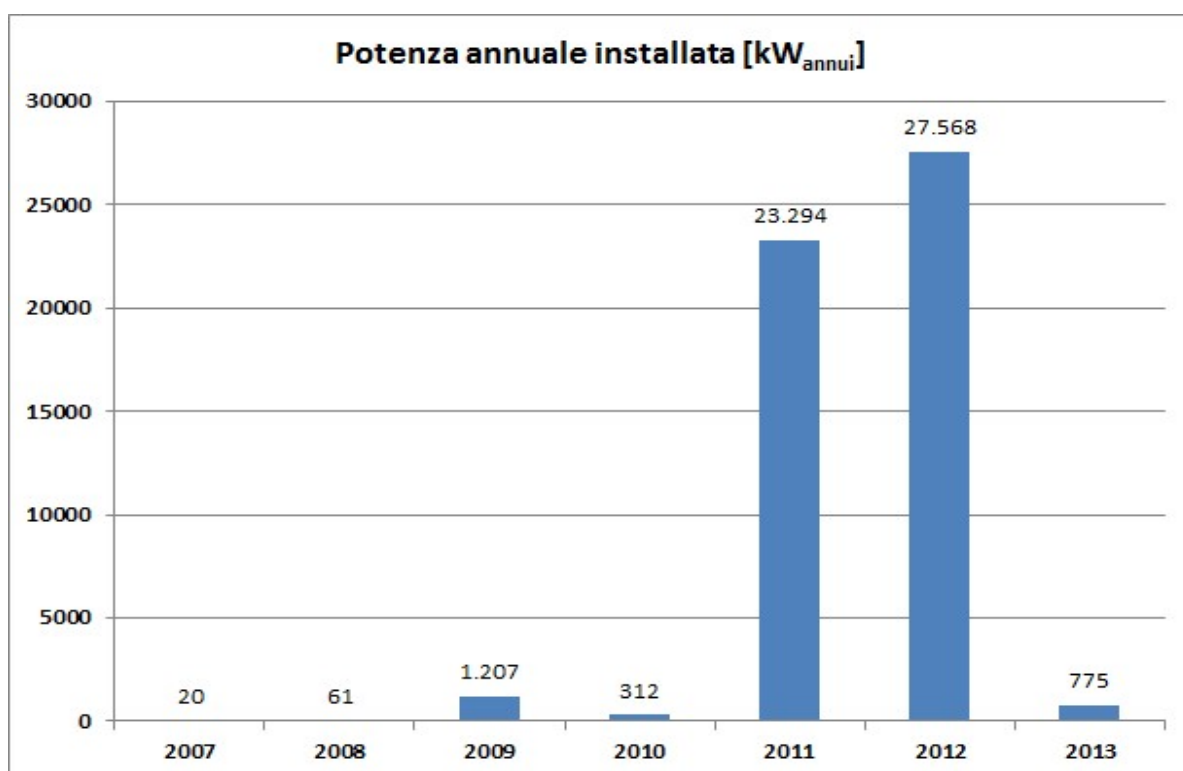


Figura 16: Potenza fotovoltaica annuale installata

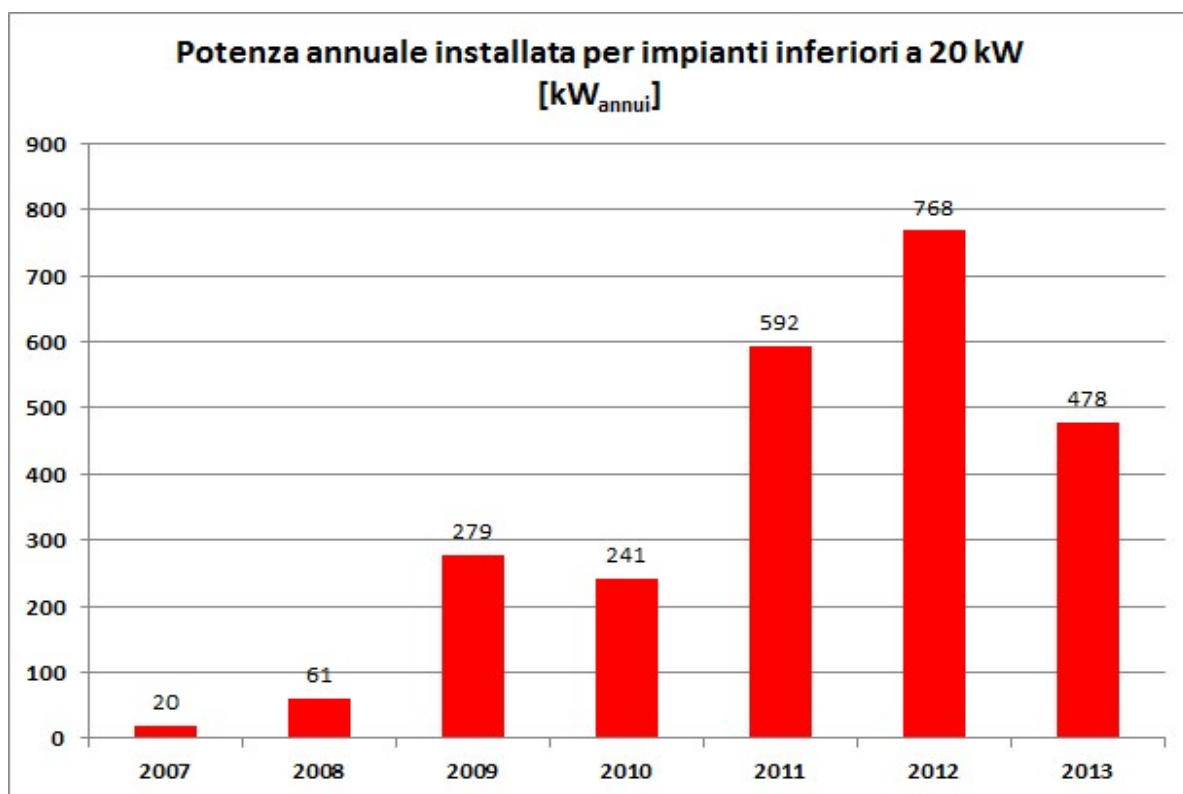


Figura 17: Potenza annuale installata per impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 20 kW

I dati riportati sono certamente in difetto di tutti quegli impianti che non usufruiscono del contributo in Conto Energia. In particolare, fanno parte di questa classe:

- impianti finanziati con contributi in conto capitale superiori alle soglie previste dal Conto Energia, tipicamente impianti comunali finanziati tramite bandi regionali o impianti in aree agricole finanziati con misure del PSR (*Piano di Sviluppo Rurale*);
- impianti per i quali il proprietario usufruisce di detrazioni fiscali incompatibili o successivi alla fine del Conto Energia (Giugno 2013) e dello scambio sul posto;
- impianti appartenenti ai diversi ministeri (in particolare Ministero della Difesa).

Per cui le potenze indicate in precedenza rappresentano una stima per difetto della potenza fotovoltaica effettivamente installata sul territorio.

5.3 Altre Produzioni elettriche

Non sono note con precisione informazioni sull'entrata in esercizio di tipologie di impianti di produzione elettrica che non siano di tipo fotovoltaico. Il territorio è stato più volte interessato da campagne in grande scala per l'installazione di parchi eolici e parchi geotermici. L'esposizione e l'orografia della maggior parte delle terre che interessano la comunità pioniera sono tali da attirare l'attenzione di numerosi investitori privati nel settore degli impianti eolici. Allo stesso tempo, diversi studi stimano la presenza di falde di acqua ad alta temperatura nelle profondità del Monte Montiferru, di chiara origine vulcanica. Tuttavia le iniziative private per l'installazione di grandi impianti eolici e geotermici hanno trovato in passato forti resistenze da parte delle popolazioni e l'ostacolo normativo rappresentato dal **Piano Paesaggistico Regionale** (Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006) che tutela le zone di particolare pregio ambientale (per la presenza delle coste e della montagna) e storico (soprattutto per la fitta presenza di insediamenti nuragici).

5.4 Consumi di Energia Termica

In assenza di un catasto degli impianti, il consumo di energia termica sul territorio è un dato non facile da stimare. Nel capitolo seguente si introduce una metodologia di stima che è stata sottoposta agli uffici del Patto dei Sindaci per l'approvazione.

Il dato noto è che sul territorio vi sia la disponibilità, e da qui lo sfruttamento, di una notevole quantità di biomassa legnosa. Un sondaggio eseguito in fase di predisposizione del PAES sul territorio del comune di Nurachi, adiacente al territorio della Comunità Pioniera, ha permesso di rilevare che, nel territorio interessato, l'impianto principale di riscaldamento

Le diverse campagne di verifica degli impianti termici eseguite dalla locale SEA (*Agenzia per l'Energia sostenibile della Provincia di Oristano*) fra il 2009 e il 2013 riguardanti gli impianti per il solo riscaldamento a combustibile liquido o gassoso, hanno consentito di catalogare nel territorio della Comunità 811 impianti di potenza inferiore a 35 kW e 149 impianti di potenza superiore, questi ultimi quasi interamente a gasolio.

[illegible]

Figura 18: Bacini del Gas, suddivisione effettuata dalla Regione Sardegna (D.G.R. n.54/28 del 2005)

6 L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

6.1 Cos'è l'Inventario di Base delle emissioni (IBE/BEI)

L'Inventario di Base delle Emissioni (IBE o *Baseline Emission Inventory, BEI*) rappresenta lo studio della situazione energetica nel territorio analizzato, con riferimento a un cosiddetto *Anno Base*, opportunamente scelto e costituisce, pertanto, il punto di partenza per il Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile.

L'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) ha lo scopo di determinare la quantità di CO₂ emessa ai fini energetici e dei trasporti all'interno della comunità nell'anno base. Esso rappresenta il punto di riferimento per tutte le successive elaborazioni e, pertanto, la determinazione dei suoi termini deve essere quanto più accurata e rigorosa possibile. Fra i fattori determinanti per un Inventario elaborato correttamente vi è la completezza dei dati e la loro coerenza, sia in termini di unità di misura che di coerenza temporale, laddove sarebbe scientificamente errato riportare grandezze rilevate in epoche differenti, se tale calcolo non è adeguatamente supportato dal punto di vista scientifico-metodologico.

L'IBE rappresenta il *fermo-immagine* di un processo vitale di sviluppo naturale del territorio, ed è sostanzialmente originato dal Bilancio Energetico del territorio a una data fissata. Il Bilancio Energetico, mutuato dalla termodinamica classica è il bilancio fra l'energia importata, esportata, prodotta, trasformata e consumata all'interno di un dato ambito. Una volta determinato il saldo di energia consumata avente per vettore combustibili fossili e/o una quota parte di elettricità prodotta a partire da fonti non rinnovabili, tale energia viene convertita in *CO₂-equivalente* emessa per mezzo di *fattori di emissione standard* specificati a livello internazionale. La quantità di CO₂ così calcolata rappresenta il livello base rispetto al quale occorre operare una riduzione di almeno il 20% entro il 2020.

I consumi di energia e le emissioni di CO₂ dipendono da diversi fattori: popolazione, densità, caratteristiche del parco edilizio, utilizzo e livello di sviluppo delle diverse modalità di trasporto, struttura socio-economica, condizioni climatiche, sensibilità della cittadinanza verso le problematiche inerenti il consumo energetico, ecc.. Alcuni di questi fattori possono essere modificati tramite azioni che agiscono sul breve, medio e lungo termine.

Nella definizione dell'IBE sono incluse una serie di ipotesi di lavoro:

- sono state considerate solo le emissioni sulle quali ciascun comune della Comunità Pioniera ha la possibilità diretta o indiretta di intervento in termini di riduzione (diretta sui consumi della stessa amministrazione comunale; indiretta sui consumi

dei cittadini ad esempio attraverso l'azione dell'allegato energetico al Regolamento Edilizio, l'introduzione di incentivi e l'attuazione di campagne di informazione e sensibilizzazione, etc.);

- sono state escluse le emissioni di impianti industriali soggetti a *Emission Trading* (come richiesto dalle Linee guida) e le emissioni imputabili al settore Agricoltura (ambito facoltativo).

L'anno di riferimento considerato per l'elaborazione del BEI della Comunità Pioniera Lughe è il 2007, anno per cui si sono resi disponibili dati certi e completi per il settore municipale.

6.2 Metodologia per l'elaborazione dei dati

Tutti i dati sono stati elaborati e organizzati in modo da renderli coerenti con il Template (modello del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) associato alla relazione descrittiva del PAES. La metodologia di calcolo utilizzata dovrà essere la stessa nel corso degli anni ed è stata, quindi, documentata e resa chiara, in particolare al fine di poter effettuare correttamente le successive fasi di verifica e monitoraggio. Di seguito si illustrano alcuni dettagli fondamentali sulla metodologia di reperimento ed elaborazione dei dati utilizzata. La descrizione viene effettuata in riferimento ai vari ambiti di indagine (come da indicazione delle Linee guida elaborate dal JRC).

I dati utilizzati per la redazione dell'IBE della CP Lughe sono derivati dalle seguenti fonti:

1. consumi comunali: Uffici Tecnici Comunali
2. utenze elettriche settore Residenziale, terziario e Agricoltura: fonte Enel
3. consumi di combustibile per il settore Residenziale: questionario informativo rivolto alla popolazione
4. consumi di combustibile per i settori Agricoltura e terziario: stimati utilizzando dati MISE, ENEA e Argea (quest'ultimo per il solo settore Agricolo, contiene dati disaggregati in gasolio agricolo e gasolio per riscaldamento serre)
5. Trasporti pubblici e privati: Automobile Club Italia e dati ISTAT per individuare le matrici origine/destinazione dei veicoli.

Le amministrazioni comunali della CP Lughe hanno deciso infatti di includere nel proprio IBE il settore dell'Agricoltura.

6.3 Dati di partenza

In questa sezione sono indicati i riferimenti utilizzati per la creazione della base dati impiegata per la stesura della presente metodologia.

6.3.1 *Dati Bollettino petrolifero MISE*

Al fine di poter impostare un metodo di stima affidabile e replicabile si è deciso di procedere tramite l'utilizzo di dati facilmente accessibili, costantemente reperibili e soggetti ad aggiornamento periodico, perciò per la determinazione dei consumi termici a livello regionale sono stati utilizzati i rilievi di vendita effettuati dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

Il MISE, infatti, attraverso la pubblicazione del *Bollettino Petrolifero* divulga i dati di vendita dei vari carburanti fossili (Gasolio, GPL, Olio combustibile, etc) per ogni Regione.

Nonostante i dati vengano presentati sino al livello di dettaglio provinciale nell'elaborazione del metodo di stima si è ritenuto opportuno utilizzare il dato regionale, poiché una maggior disaggregazione delle rilevazioni avrebbe comportato l'inadeguata attribuzione di consumi di combustibile ad aree territoriali in cui, spesso, il dato di acquisto non corrisponde esattamente con il consumo diretto.

Considerati i rilievi di vendita per la regione Sardegna si è successivamente proceduto tramite l'attuazione di una serie di operazioni necessarie per l'individuazione dei dati correlabili unicamente ai settori residenziale e terziario (così come definiti ai fini della elaborazione dell'IBE):

- sono state sottratte le quantità di GPL vendute per l'autotrazione (dati noti) dai valori del venduto totale della regione Sardegna;
- è stato considerato il solo dato relativo al gasolio per riscaldamento dei valori del venduto totale nella regione Sardegna.

Inoltre, per procedere all'elaborazione dei dati sono state effettuate alcune ipotesi di base:

- si è ipotizzato che non vi sia consumo di olio combustibile in ambito Residenziale, o che tale valore sia comunque trascurabile;
- si è considerato, sulla base delle analisi presenti nel BER – ENEA, che il consumo di olio combustibile nel settore Terziario possa essere trascurato in quanto incidente per meno del 1% sul totale del venduto;
- è stato ritenuto lecito attribuire i dati di vendita MISE per GPL e gasolio da riscaldamento ai soli settori Residenziale Terziario considerando trascurabile le aliquote attribuibili ai restanti settori (es.: Industria).

6.3.2 *Dati ISTAT*

Tra i dati ufficiali utilizzati per strutturare la metodologia di stima in oggetto vi sono i rilievi ISTAT relativi a:

- Censimento industria e Servizi (dati regionali e comunali per le annualità 2001 e 2011);
- Censimento popolazione e abitazioni (dati regionali e comunali per le annualità 2001 e 2011).

I dati censuari sono stati utilizzati per la determinazione dei coefficienti di ripartizione al fine di suddividere i rilievi di vendita MISE a scala comunale.

Il riferimento a tale tipologia di informazioni garantisce, anche in questo caso, la possibilità di procedere in maniera agevole durante le fasi di monitoraggio. L'aggiornamento periodico di tali banche dati e la facile reperibilità delle stesse assicurano la possibilità di replicare il procedimento di stima anche nelle successive fasi del processo di attuazione del PAES.

Il data warehouse del IX Censimento generale dell'industria e dei servizi 2011 raccoglie il patrimonio informativo, disaggregato sino al livello territoriale comunale, relativo alle principali caratteristiche di:

- Imprese;
- Istituzioni non profit;
- Istituzioni pubbliche.

Ai fini dell'elaborazione della presente metodologia di stima è stato considerato il primo dei quattro temi in cui sono organizzate le informazioni del Censimento:

TEMA 1) Dati d'insieme che consentono il confronto tra i risultati del 9° Censimento del 2011 e quelli dell'8° Censimento del 2001. Nel tema sono diffusi i dati di imprese, istituzioni non profit e istituzioni pubbliche relativi alle loro principali caratteristiche strutturali: forma giuridica, attività economica (ATECO 2007), risorse umane impiegate e localizzazione territoriale.

Si è proceduto, quindi, all'individuazione delle specifiche attività da considerare in relazione alla definizione del settore Terziario ai fini dell'IBE e, successivamente, è stato effettuato il loro raggruppamento in 5 sotto-settori principali:

Tabella 12: Classificazione delle attività per il settore Terziario

CLASSIFICAZIONE TERZIARIO	
Codice	Sottosettore
A	Attività professionali e commerciali
B	Servizi di alloggio e ristorazione
C	Sanità e assistenza sociale
D	Amministrazione Pubblica
E	Istruzione

Di seguito viene indicata la modalità di aggregazione prescelta:

Tabella 13: aggregazione Imprese

Categoria	Attività	Sottosettore
<i>Imprese</i>	Agricoltura, silvicoltura e pesca	Non considerato
	estrazione di minerali da cave e miniere	Non considerato
	attività manifatturiere	Non considerato
	fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	A
	fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	A
	Costruzioni	A
	commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli	A
	trasporto e magazzinaggio	A
	attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	B
	servizi di informazione e comunicazione	A
	attività finanziarie e assicurative	A
	attività immobiliari	A
	attività professionali, scientifiche e tecniche	A
	noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	A
	Istruzione	E
	sanità e assistenza sociale	C

	attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	A
	altre attività di servizi	A

Tabella 14: aggregazione Istituzioni non profit

Categoria	Attività	Sottosettore
<i>Istituzioni non profit</i>	Agricoltura, silvicoltura e pesca	Non considerato
	attività manifatturiere	Non considerato
	Costruzioni	A
	commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli	A
	trasporto e magazzinaggio	A
	attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	B
	servizi di informazione e comunicazione	A
	attività finanziarie e assicurative	A
	attività professionali, scientifiche e tecniche	A
	noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	A
	Istruzione	E
	sanità e assistenza sociale	C
	attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	A
	altre attività di servizi	A

Tabella 15: aggregazione Istituzioni Pubbliche

Categoria	Attività	Sottosettore
<i>Istituzioni pubbliche</i>	Agricoltura, silvicoltura e pesca	D
	attività manifatturiere	Non considerato
	fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	D
	Costruzioni	D
	commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli	A
	trasporto e magazzinaggio	D

attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	B
servizi di informazione e comunicazione	D
attività immobiliari	D
attività professionali, scientifiche e tecniche	D
noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	D
amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria	D
Istruzione	E
sanità e assistenza sociale	C
attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	D
altre attività di servizi	D

La metodologia in oggetto ha l'obiettivo di stimare i consumi termici in riferimento all'anno base scelto dall'Ente, per questo motivo in seguito alla raccolta dei dati Istat per le annualità 2001 e 2011 si è proceduto, tramite interpolazione lineare, alla definizione dei dati per il 2007 che coincide per l'appunto con l'anno base scelto dal comune di Nureci.

I Censimenti ISTAT Popolazione e abitazioni del 2001 e 2011 sono stati presi in considerazione per il reperimento dei dati relativi a:

- numero di abitazioni occupate da residenti → in riferimento al territorio comunale;
- numero di abitazioni occupate dotate di riscaldamento → in riferimento al territorio comunale;
- superficie occupata da residenti riscaldata → in riferimento al territorio comunale;
- numero di abitazioni suddiviso per numero di piano fuori terra → in riferimento al territorio comunale;

Come nel caso precedentemente esposto, i consumi termici all'anno base individuato dall'Ente vengono ottenuti tramite interpolazione lineare dei dati relativi ai Censimenti ISTAT 2001 e 2011.

6.3.3 Dati ENEA

Allo scopo di individuare l'utilizzo di altre fonti energetiche diverse da quelle derivanti da fonti petrolifere sono stati considerati i dati disponibili del BER – ENEA (*Statistiche Energetiche Regionali 1988-2008 Sardegna*).

Tabella 16: Usi di rinnovabili da combustibili solidi rispetto ai consumi totali del settore Residenziale. Fonte ENEA

ANNO	COMBUSTIBILI SOLIDI RINNOVABILI[ktep]	TOTALE RESIDENZIALE [ktep]	PERCENTUALE RINNOVABILI [%]
1988	100	361	27,70
1990	83	410	20,24
1995	208	528	39,39
2000	112	476	23,53
2001	108	510	21,18
2002	111	526	21,10
2003	103	523	19,69
2004	99	494	20,04
2005	100	552	18,10
2006	145	587	24,70
2007	167	620	26,93
2008	65	525	12,38
VALORE PERCENTUALE MEDIO			22,32

Tali dati hanno permesso di individuare la frazione di biomassa calcolata sulla base della percentuale media rilevata, con l'esclusione del dato percentuale più alto e di quello più basso (valori % indicati in rosso nella Tabella 14). Inoltre, per ripartire i consumi del settore Residenziale nelle componenti di consumo a) cucina, b) riscaldamento, c) ACS e d) elettrico per altri usi sono stati utilizzati i parametri di ripartizione indicati nel *Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica ENEA*, secondo le percentuali riportate nella seguente Tabella 15.

Tabella 17: Percentuali medie nazionali di ripartizione per finalità di utilizzo dei consumi nel settore Residenziale. Fonte ENEA

FINALITA' DEL CONSUMO	PERCENTUALE SUI CONSUMI TOTALI [%]
a) Cucina	6,2%
b) Riscaldamento	67,7%
c) ACS	12,4%
d) Elettrico per altri usi	13,8%

6.3.4 Dati ENEL

I dati relativi ai consumi di energia elettrica per il settore Residenziale e per il settore Terziario sono stati forniti da Enel Distribuzione SpA – Vettoriamiento e Misure Sardegna. In questo caso si tratta, quindi, di dati di consumo effettivi relativi alle seguenti categorie merceologiche (definite secondo la classificazione effettuata dall'Ente distributore):

- Usi domestici → categoria riconducibile al settore Residenziale individuato per l'IBE;
- Terziario → categoria comprensiva dei consumi energetici comunali a differenza del settore Terziario individuato per l'IBE.

Come precedentemente indicato la metodologia in oggetto è finalizzata alla determinazione dei soli consumi termici, nonostante ciò si è tenuto conto dei dati sui consumi di energia elettrica per procedere alla stima dei consumi di biomassa e per effettuare delle verifiche sulle finalità di utilizzo dei vettori energetici.

6.3.5 Calcolo dei fabbisogni termici

La disaggregazione del dato di combustibile venduto (dato regionale MISE) a livello comunale è stata effettuata utilizzando un coefficiente di ripartizione determinato attraverso il calcolo del *fabbisogno termico annuo*; si è proceduto in tal modo sia per il settore Residenziale che per quello terziario.

La stima del fabbisogno di riscaldamento per il settore Residenziale per La Comunità Pioniera viene effettuata utilizzando i seguenti parametri:

- Valore GG (Gradi Giorno);
- Superfici delle abitazioni occupate da residenti;
- Superfici totali delle abitazioni suddivise per numero di piani.

Si è quindi proceduto considerando come fabbisogno termico comunale il valore ottenibile attraverso l'applicazione della formula per il calcolo dell' EP_{lim} , come da allegato C del D.Lsg. 192 (Tabella 17).

Come si evince dalla tabella in Tabella 17 il valore del fabbisogno annuo per la climatizzazione invernale è strettamente correlato ai Gradi Giorno (GG) di ciascun comune e al fattore di forma dell'edificio (rapporto S/V), valore quest'ultimo che è stato ricavato moltiplicando il dato delle superfici riscaldate (parametro noto per singolo comune) per un'altezza media ipotizzata pari a 3 metri per piano.

L'accorgimento adottato in questo calcolo è quello di utilizzare questo parametro come valore di fabbisogno e non come valore limite imposto per legge, pertanto l'interpolazione lineare prosegue oltre il valore dell' EP_{lim} previsto per il parametro $S/V > 0,9$.

Il calcolo è stato poi eseguito considerando le tre differenti tipologie di edificio:

- edifici caratterizzati da 1 piano fuori terra
- edifici con 2 piani fuori terra
- edifici con 3 piani fuori terra

e il fabbisogno termico annuo complessivo è stato determinato attraverso la media pesata dei fabbisogni termici rispetto ai m^2 delle 3 tipologie sopra elencate.

Tabella 18: Allegato C tabella 1: valori limite dell' EPI , espresso in kWh/m^2 anno, per edifici residenziali

1) Fabbisogno di energia primaria

Tabella 1. Valori limite per il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadrato di superficie utile dell'edificio espresso in kWh/m^2 anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A		B		C		D		E	
	fino a 600 GG	a 601 GG	a 900 GG	a 901 GG	a 1400 GG	a 1401 GG	a 2100 GG	a 2101 GG	a 3000 GG	oltre 3000 GG
$\leq 0,2$	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55
$\geq 0,9$	45	45	60	60	85	85	110	110	145	145

I valori limite riportati in tabella 1 sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata all'art. 2 del D.P.R. 26/08/1993, n. 412, e del rapporto di forma dell'edificio S/V , dove:

- S, espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento) il volume riscaldato V;
- V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.

Per valori di S/V compresi nell'intervallo 0,2-0,9 e, analogamente, per gradi giorno (GG) intermedi ai limiti delle zone climatiche riportati in tabella si procede mediante interpolazione lineare.

Per la stima del fabbisogno termico annuo del settore Terziario si è proceduto diversamente, partendo dai dati del Censimento Istat Industria e Servizi e dai risultati di una ricerca effettuata da CESI Ricerca SpA, ricerca nella quale sono stati analizzati i consumi termici ed elettrici di svariate tipologie di attività appartenenti al settore Terziario, fornendo per ciascuna struttura, in riferimento alla specifica zona climatica di appartenenza e allo specifico vettore energetico, l'uso del combustibile espresso in litri/addetto, kg/addetto o m³/addetto.

Applicando il potere calorifico inferiore a ciascuna tipologia di combustibile considerata, si è pervenuti quindi ad una stima del fabbisogno termico medio per le strutture in esame (suddivise per tipologia e per zona climatica). Per le zone climatiche non presenti nella ricerca si è proceduto all'interpolazione lineare del dato, prendendo come riferimento l'andamento dell'EPI_{lim}. Il fabbisogno termico relativamente al settore Terziario include il fabbisogno per la climatizzazione e per i processi produttivi. La seguente Tabella 17 riassume i dati ottenuti.

Tabella 19: fabbisogni per addetto suddivisi per le zone climatiche della regione Sardegna

RAGGRUPPAMENTO DEI SETTORI	FABBISOGNO/ADEDETTO [kWh]			
	Zona B	Zona C	Zona D	Zona E
A: Attività professionali e commerciali	2.213	3.136	4.058	5.349
B: Servizi alloggio e ristorazione	8.639	12.238	15.838	2.0877
C: Sanità e assistenza sociale	5.430	7.693	9.956	13.124
D: Amministrazione pubblica	1.708	2.420	3.132	4.128
E: Istruzione	3.279	4.646	6.012	7.925

Partendo dai valori sopra riportati si è poi proceduto alla determinazione di un valore medio regionale di GG (1.345) e del corrispondente valore di fabbisogno termico annuo regionale per addetto che è stato utilizzato per calcolare il fabbisogno termico annuo regionale del settore Terziario per le 5 sotto-categorie, come indicato nella seguente Tabella 18:

Tabella 20: Tabella dei fabbisogni totali regionali per il settore Terziario, suddivisi per raggruppamenti

STIMA FABBISOGNO REGIONALE			
RAGGRUPPAMENTO DEI SETTORI	Numero di addetti	Fabbisogno/addetto per 1.345 GG [kWh]	Fabbisogno totale [MWh]

A: Attività professionali e commerciali	231.741	3204	742.512
B: Servizi alloggio e ristorazione	26.644	12.505	333.186
C: Sanità e assistenza sociale	43.416	7.861	341.293
D: Amministrazione pubblica	36.766	2.473	909.092
E: Istruzione	44.163	4.747	209.655
TOTALE	382.731		1.717.555

6.4 Attribuzione dei consumi termici nel settore Residenziale e Terziario

I dati di vendita MISE sono stati ripartiti al Comune di riferimento, utilizzando le considerazioni e le parametrizzazioni descritte di seguito.

Il coefficiente di ripartizione con cui attribuire la corrispettiva quota parte di consumo termico regionale viene individuata dividendo la somma dei fabbisogni di energia termica (residenziale + terziario) del comune oggetto di studio per la somma dei fabbisogno di energia termica (residenziale + terziario) totale regionale, secondo la seguente formula:

$$\%C_i = \frac{F_{R,i} + F_{T,i}}{F_{R,tot} + F_{T,tot}} * 100 \quad (1)$$

Dove:

% C_i = percentuale di vendita di gasolio e GPL da attribuire la comune i-esimo

F_{R,i} = fabbisogno per riscaldamento del settore Residenziale calcolato per La Comunità Pioniera di Lcouli con il parametro di legge dell'Epi_{lim}

F_{T,i} = fabbisogno (per riscaldamento, produzione di ACS e laddove esistenti processi produttivi) del settore Terziario per riscaldamento calcolato per La Comunità Pioniera Lughe tramite i dati dello studio CESI

F_{R,tot} = fabbisogno per riscaldamento del settore Residenziale, totale regionale

F_{T,tot} = fabbisogno (per riscaldamento, produzione di ACS e laddove esistenti processi produttivi) del settore Terziario, totale regionale

La percentuale ottenuta risulta una media pesata del fabbisogno comunale sul totale regionale, rispetto ai due settori residenziale e terziario.

Moltiplicando il coefficiente di ripartizione per i dati di vendita MISE, rispettivamente per gasolio e GPL, si ottiene la quantità da ripartire sul comune in analisi:

$$E_{tot,gasolio,i} = \%C_i * E_{tot,gasolio,MISE} \quad (2)$$

$$E_{tot,GPL,i} = \%C_i * E_{tot,GPL,MISE} \quad (3)$$

Dove:

$E_{tot,gasolio,i}$ = energia termica associata al consumo di gasolio da attribuire al comune di Nureci (residenziale+terziario)

$E_{tot,GPL,i}$ = energia termica associata al consumo di GPL da attribuire al comune di Nureci (residenziale+terziario)

$E_{tot,gasolio, MISE}$ = energia termica totale del dato di vendita regionale MISE. relativo al gasolio

$E_{tot, GPL, MISE}$ = energia termica totale del dato di vendita regionale MISE. relativo al GPL

A questo punto è necessario ripartire il dato di vendita così ottenuto per La Comunità Pioniera tra i due settori residenziale e terziario. La ripartizione da eseguire risulta abbastanza semplice in quanto viene effettuata rispetto ai fabbisogni calcolati per il comune. In particolare:

$$\%R_i = \frac{F_{R,i}}{F_{R,i} + F_{T,i}} * 100 \quad (4)$$

$$\%T_i = \frac{F_{T,i}}{F_{R,i} + F_{T,i}} * 100 \quad (5)$$

Dove:

$\%R_i$ = la percentuale da attribuire al settore Residenziale per il comune

$\%T_i$ = la percentuale da attribuire al settore Terziario per La Comunità Pioniera

Tale percentuale viene applicata ai dati di vendita di gasolio e GPL rispettivamente, ottenendo infine:

$$E_{gasolio,R} = \%R_i * E_{tot,gasolio,i} \quad (6)$$

$$E_{GPL,R} = \%R_i * E_{tot,GPL,i} \quad (7)$$

$$E_{gasolio,T} = \%R_i * E_{tot,gasolio,i} \quad (8)$$

$$E_{GPL,T} = \%R_i * E_{tot,GPL,i} \quad (9)$$

Dove: $E_{gasolio,R,i}$ e $E_{gasolio,T,i}$ sono i consumi di gasolio da attribuire al comune rispettivamente per il settore Residenziale e terziario e $E_{GPL,R,i}$ e $E_{GPL,T,i}$ sono i consumi di GPL da attribuire al comune rispettivamente per il settore Residenziale e terziario.

6.4.1 Settore residenziale: consumi energetici da inserire nell'IBE

Una volta ottenuti i dati di stima per i consumi di Gasolio e GPL (formule 6 e 7), unico dato mancante è quindi quello relativo alla frazione di biomassa utilizzata per la climatizzazione invernale.

Per la determinazione di questo ultimo dato si è proceduto, come precedentemente indicato, tramite la rilevazione della percentuale media di consumo in riferimento ai rilievi del BER-ENEA - 1988/2008 (vedasi Tabella 14).

Il calcolo della percentuale media di consumo porta a definire, quindi, un'incidenza costante, pari a circa il 22%, per la frazione di biomassa rispetto alla somma dei consumi di GPL, Gasolio ed Energia elettrica. Il valore della biomassa così calcolato può essere inserito nella tabella dei consumi energetici.

Dall'applicazione della metodologia di stima sopra esposta sono stati ottenuti i seguenti risultati per il settore residenziale della CP Lughe:

Tabella 21: consumi energetici nel settore residenziale all'anno base

RESIDENZIALE: CONSUMI ENERGETICI AL 2007 (MWH)				
GASOLIO	GPL	Elettrico dati Enel	BIOMASSE	TOTALE
13.609,20	26.287,17	28.973,62	19.465,26	88.335,25

Tabella 22: dettaglio consumi energetici nel settore residenziale all'anno base

	Elettricità	Gas liquido	Diesel	Altre biomasse
Bonarcado	1.693,02	2.205,68	1.141,91	1.424,66
Bosa	9.998,12	5.009,88	2.593,68	4.974,90
Flussio	485,12	728,18	376,99	449,48
Magomadas	1.047,33	962,42	498,26	708,86
Milis	1.656,15	1.764,00	913,25	1.224,78
Modolo	237,84	233,25	120,76	167,28
Montresta	731,23	935,29	484,21	607,88
Narbolia	2.009,50	1.933,61	1.001,06	1.397,41
Sagama	247,49	299,84	155,23	198,57
San Vero Milis	3.607,38	2.801,44	1.450,34	2.221,30
Scano di Montiferro	2.128,86	2.554,55	1.322,52	1.697,50
Seneghe	1.938,50	3.034,19	1.570,84	1.849,45
Sennariolo	228,76	296,76	153,64	191,96
Suni	1.372,06	1.929,05	998,70	1.215,29
Tinnura	320,50	432,04	223,67	275,92
Zeddiani	1.271,76	1.166,99	604,17	860,04

6.4.2 Settore terziario: consumi energetici da inserire nell'IBE

Anche in questo caso, una volta ottenuti i dati di gasolio e GPL (formule 8 e 9), viene preso in considerazione il consumo di energia elettrica (fonte dato Enel) per il settore di riferimento (in questo caso terziario). Ai dati di stima risultanti viene sottratta la quota di consumo di pertinenza delle utenze comunali (per edifici, impianti, attrezzature, illuminazione pubblica, etc.) come indicato dalle Linee Guida prodotte dal JRC. In riferimento al settore terziario si ipotizza che i consumi di biomassa possano essere trascurabili.

I risultati sui consumi relativi al settore terziario dell'aggregazione sono i seguenti:

Tabella 23: consumi energetici nel settore terziario all'anno base

TERZIARIO: CONSUMI ENERGETICI AL 2007 (MWH)				
GASOLIO	GPL	Elettrico dati Enel	BIOMASSE	TOTALE
1.990,76	5.498,35	16.390,87	0,00	23.879,98

Tabella 24: dettaglio consumi energetici nel settore terziario all'anno base

	Elettricità	Gas liquido	Diesel	Altre biomasse
Bonarcado	754,48	275,56	124,76	-
Bosa	8.845,06	2.247,59	1.053,61	-
Flussio	105,91	59,18	83,40	-
Magomadas	212,71	98,27	30,87	-
Milis	1.173,58	578,63	199,57	-
Modolo	34,56	28,88	8,95	-
Montresta	215,83	100,25	102,00	-
Narbolia	912,46	305,55	158,19	-
Sagama	62,39	15,08	7,80	-
San Vero Milis	2.063,82	462,77	129,58	-
Scano di Montiferro	438,91	326,57	114,07	-
Seneghe	539,32	278,51	144,19	-
Sennariolo	76,06	22,07	35,00	-

	Elettricità	Gas liquido	Diesel	Altre biomasse
Suni	320,80	385,19	81,92	-
Tinnura	193,03	60,57	45,00	-
Zeddiani	441,97	253,68	77,33	-

6.5 Fattori di Emissione utilizzati

Il passaggio dai consumi energetici (espressi in MWh/anno) a emissioni di CO₂ (esprese in tonnellate/anno) si è ottenuto attraverso l'applicazione dei fattori di emissione IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* - 2006 (espressi in tonnellate di CO₂/MWh), utilizzati a livello mondiale per la stima delle quote di CO₂ dei registri nazionali ed industriali.

I Fattori di Emissione variano in funzione del combustibile utilizzato e per questo motivo i consumi energetici sono stati dettagliati per vettore (energia elettrica, GPL, gasolio, benzina, carbone, biomassa, olio combustibile, ecc.). Per i consumi di energia elettrica è stato considerato il fattore di emissione nazionale indicato nelle Linee Guida.

La scelta di un approccio standard prevede inoltre che i gas provenienti dalla combustione di biomassa o di biocombustibili non vengano conteggiati in quanto ritenuti facenti parte del ciclo naturale del carbonio (durante la combustione viene rilasciata in atmosfera la stessa quantità di carbonio assorbita durante la vita della pianta, realizzando dunque un bilancio di lungo periodo nullo) perciò nell'elaborazione del BEI è stato considerato un coefficiente di emissione pari a "0", in virtù del fatto che i dati rilevati dalla compilazione del questionario rilevano che quasi il 90% della biomassa utilizzata è del tipo di legna da ardere utilizzata principalmente in sistemi di combustione semplici come stufe e camini.

Per la fase di monitoraggio sarà necessario assicurarsi che la biomassa utilizzata sul territorio sia conforme ai criteri di sostenibilità stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE; qualora la biomassa (legna da ardere) non rispetti tali criteri, il fattore di emissione stimato è diverso da zero e può essere utilizzato un valore di emissione compreso tra 0 e 0,400 tCO₂/MWh (come indicato dalle Linee guida, pag. 93).

Di seguito sono indicati i fattori di emissione utilizzati per l'elaborazione del presente BEI.

Le politiche strategiche e le azioni adottate dalla pubblica amministrazione avranno lo scopo di ridurre di almeno il 20% proprio i valori di emissione della CO₂. Pertanto i valori numerici relativi a questo fattore sono di fondamentale importanza per indirizzare le decisioni.

E' tuttavia fondamentale non perdere di vista i dati di partenza energetici perché è su di essi che bisogna agire per ottenere l'obiettivo desiderato. Nella successiva Tabella 25 sono riportati i valori di emissione scelti per ciascun vettore energetico di riferimento, utilizzato nel territorio dell'aggregazione.

Tabella 25: Fattori di emissione per i vettori energetici utilizzati nella CP Lughe

VALORI DI EMISSIONE ASSOCIATI AI VETTORI ENERGETICI [TCO ₂ /MWH]				
ELETTRICITA'	GPL	GASOLIO	BENZINA	BIOMASSE
0,483	0,227	0,267	0,249	0

Rispetto ai fattori di emissione richiamati nella precedente Tabella 25 occorre fare alcune osservazioni. Ai fini dell'IBE, l'energia elettrica rappresenta un vettore cui è associata una emissione indiretta della CO₂, ovvero le emissioni vengono associate al territorio di consumo e non al territorio di produzione: questo allo scopo di sollecitare azioni per la riduzione dei propri consumi energetici.

Per quanto riguarda invece i combustibili fossili come gasolio, GPL e benzina, le emissioni sono di tipo diretto e quindi associabili direttamente all'effettivo punto di uso degli stessi. Di conseguenza il fattore di emissione associato ai consumi di energia elettrica devono necessariamente prendere in considerazione i rendimenti di produzione e trasporto da associare all'uso di energia primaria necessaria per la produzione della stessa: per questo motivo il fattore di emissione associato all'elettricità risulta sensibilmente più alto e pari a circa il doppio rispetto agli altri combustibili.

6.6 Consumi nell'anno base

Il consumo finale di energia è stato suddiviso, in accordo con il *PAES Template*, in due macrosettori socio economici che a loro volta sono suddivisi in sub-settori:

Tabella 26: Macrosettori di riferimento per la compilazione del PAES Template

1 Edifici, Attrezzature/Impianti e Industrie
Settore Comunale;
Settore Terziario
Settore Residenziale
Illuminazione Pubblica
Settore Agricolo
2 Trasporti
Parco veicoli comunale
Trasporti privati e commerciali

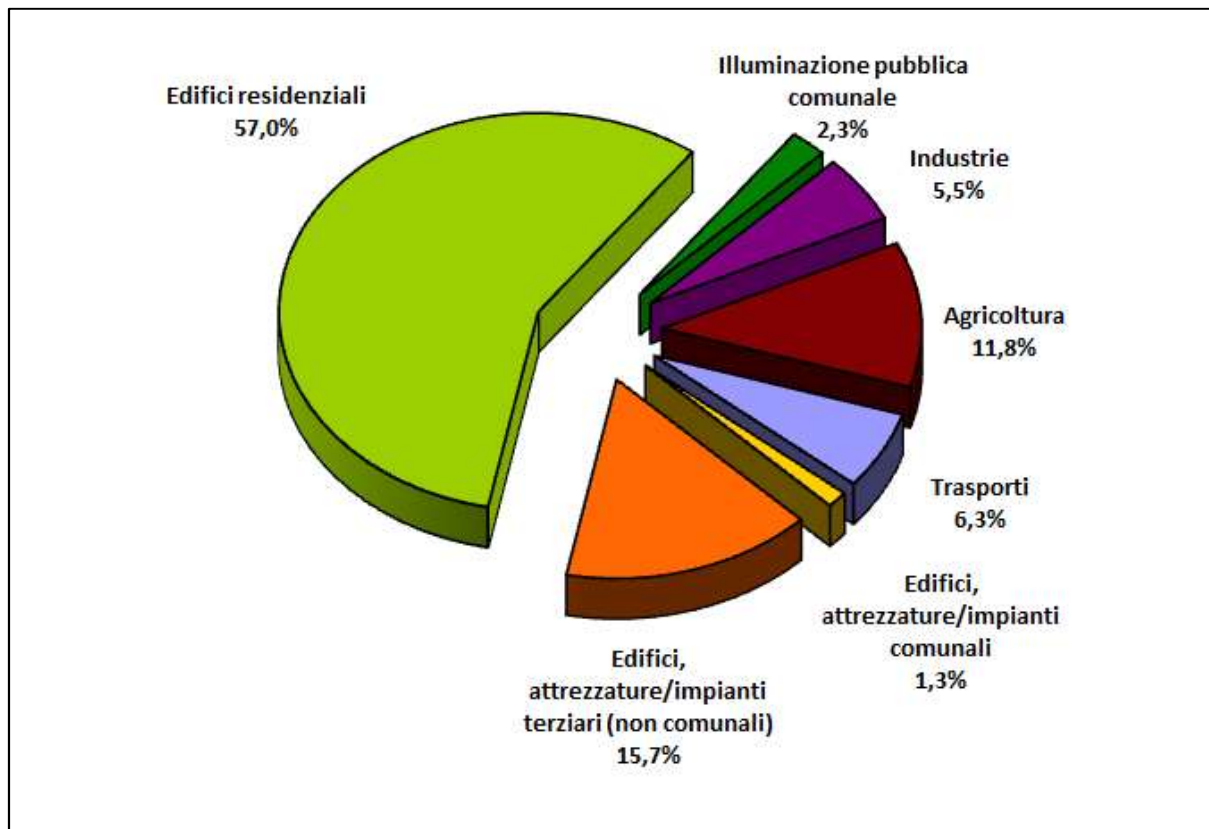


Figura 19: Ripartizione dei consumi energetici tra i settori inseriti nell'IBE

Il grafico in Figura 15 mostra la ripartizione dei consumi energetici per sub-settore di riferimento nel territorio comunale. E' evidente l'incidenza del settore Residenziale, che ricopre la stragrande maggioranza dei consumi complessivi della comunità (57%). Il settore Terziario e Agricoltura ricoprono la seconda e la terza posizione per influenza sui consumi energetici, con un'incidenza pari rispettivamente al 15,7% al 11,8%. Le utenze comunali ricoprono in totale il 6% dei consumi complessivi, se si include anche l'Illuminazione Pubblica. Il totale dei consumi dei settori analizzati è pari a circa 155 GWh.

Tabella 27: Consumi energetici in MWh per ogni settore incluso nell'IBE

Settore	Consumi (MWh)
Edifici Comunali	2.041,8
Edifici Terziario	24.285,5
Edifici Residenziali	88.335,3
Illuminazione Pubblica	3.573,7
Industrie	8.536,6
Agricoltura	18.351,7
Trasporto Privato	9795,6
Totale	154.920,2

Di seguito viene analizzata nello specifico l'incidenza di ogni singolo settore di riferimento, in relazione ai consumi per vettore energetico.

6.6.1 Edifici e attrezzature Comunali

Consumo di Energia Elettrica: i dati sui consumi di tutte le utenze pubbliche (edifici/servizi) sono stati reperiti dal comune tramite la verifica delle fatture emesse dai fornitori e il confronto con i dati registrati e forniti da *Enel Distribuzione SpA – Vettoriamento e Misure Sardegna*. La loro variabilità da comune a comune è piuttosto significativa, con il comune capofila che, per avere un presidio ospedaliero e diversi istituti di istruzione superiore, ha dei consumi nettamente superiori agli altri comuni. Il confronto fra i consumi a livello comunale sono riportati nel grafico di Figura 16.

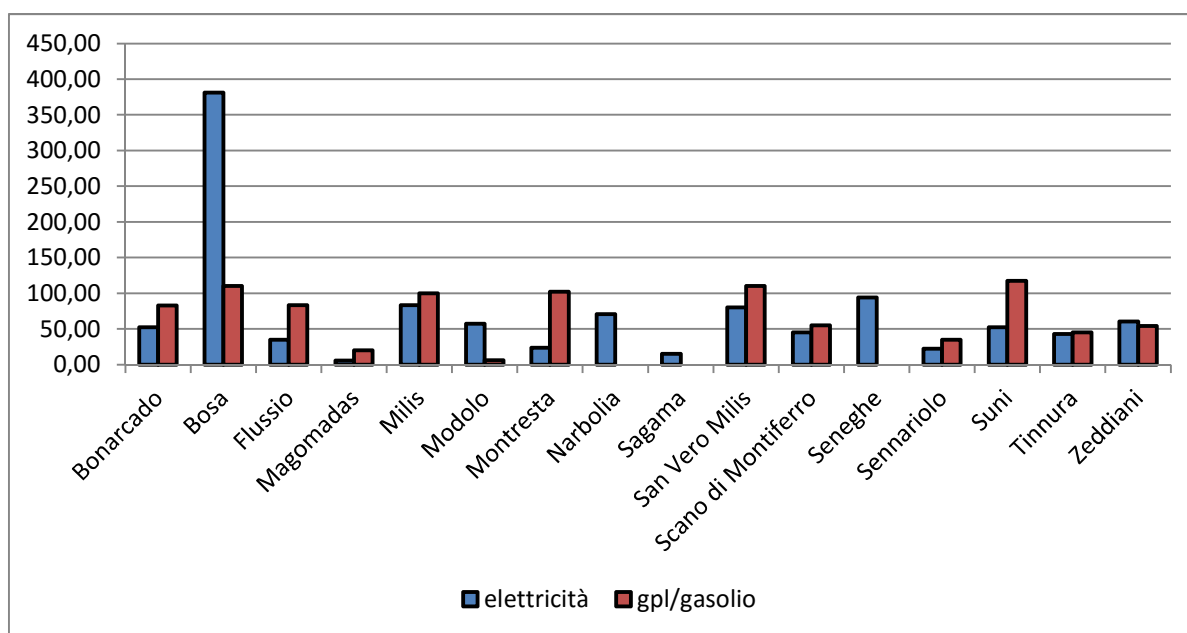


Figura 20: consumi di edifici e attrezzature comunali a livello locale (MWh)

6.6.2 Illuminazione Pubblica

I dati sui consumi delle utenze relative agli impianti di Illuminazione Pubblica sono stati reperiti dai comune tramite la verifica delle fatture emesse dai fornitori. Questi dati sono successivamente stati incrociati con quelli forniti da *Enel Distribuzione SpA - Vettoriamiento e Misure Sardegna* per un ulteriore controllo.

A livello locale gli impianti presentano generalmente uno stato di efficienza medio alto, in virtù dei lavori eseguiti grazie ai bandi regionali 2009 e 2010 che hanno consentito un ammodernamento in particolare delle lampade. Tuttavia, lo stato delle linee è generalmente non adeguato e rimangono porzioni di impianto da ammodernare in quasi tutti i comuni.

I consumi del settore rappresentano il 3,5% dei consumi complessivi del territorio in oggetto, oltre il doppio rispetto al grado di incidenza degli edifici e delle attrezzature e impianti comunali. In valore assoluto l'illuminazione comunale fa registrare un consumo di 3,6 GWh al 2007.

Tabella 28: Consumi di energia elettrica per l'Illuminazione Pubblica

Vettore	Consumi (MWh)
Energia Elettrica	3.573,67

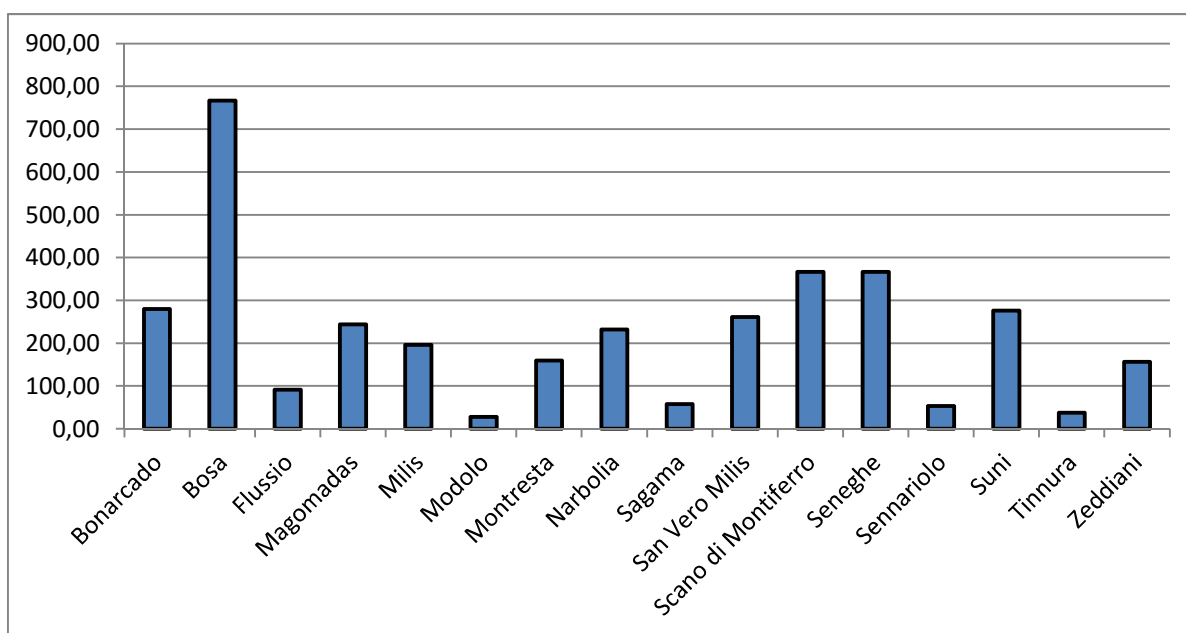


Figura 21: dettaglio dei consumi rilevati per illuminazione pubblica (MWh)

6.7 Settore Terziario

L'elaborazione dell'IBE prevede la valutazione dei consumi finali di energia per "edifici" nel settore Residenziale e per "edifici e attrezzature/impianti" nel settore Terziario non comunale, così come indicato nella tabella 2, pag. 89 delle Linee Guida *Come sviluppare un piano di azione per l'energia sostenibile -PAES*, redatte dal Covenant of Major.

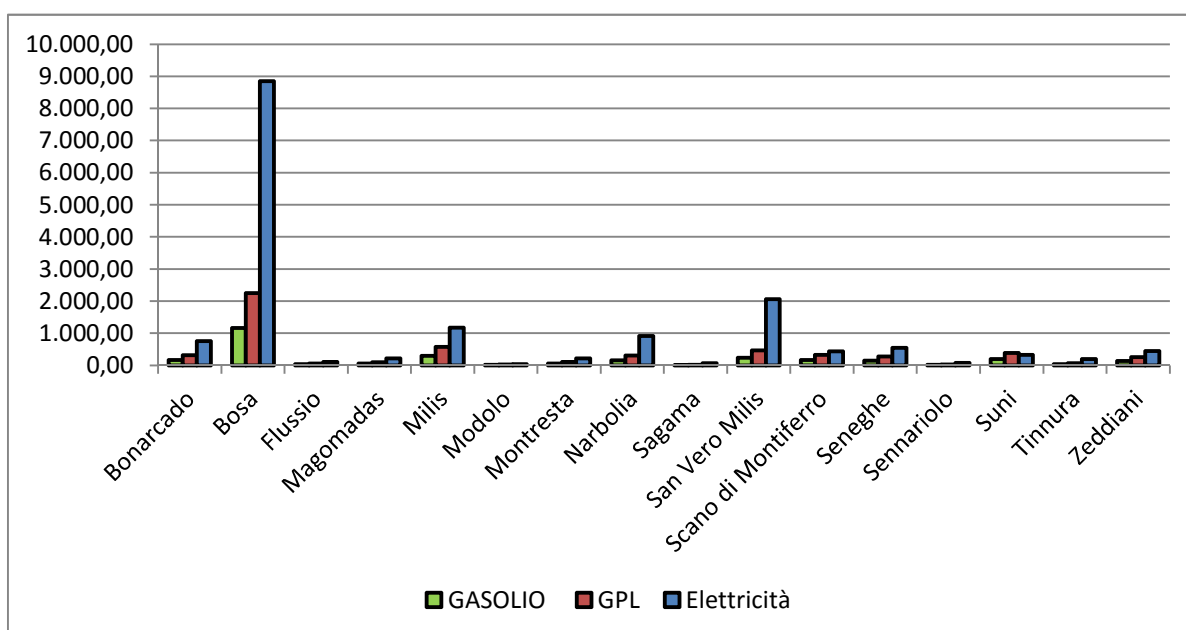


Figura 22: dettaglio dei consumi stimati nel settore terziario (MWh)

I dati relativi a questo settore derivano dall'applicazione della metodologia descritta nel paragrafo 5.4: tale metodologia ha permesso di estrapolare i consumi di energia termica relativi ai settori Terziario e Residenziale, associabile all'uso di combustibili fossili, quali gasolio e GPL; mentre i consumi di energia elettrica derivano dai dati forniti da *Enel Distribuzione SpA - Vettoramento e Misure Sardegna*.

6.8 Settore Residenziale

Il settore Residenziale, come sempre si verifica per realtà prive di grandi poli industriali e commerciali, rappresenta quello con la maggiore concentrazione dei consumi energetici. In questo settore sono concentrati la stragrande maggioranza dei centri di consumo e su di esso bisogna fortemente puntare per ottenere l'obiettivo di riduzione della CO₂.

I dati attribuiti a questo settore sono quelli derivanti dal modello presentato al Paragrafo 5.4 (per riscaldamento e ACS) unitamente ai dati rilevati da Enel Distribuzione.

6.8.1 Analisi consumi energetici per vettore

Il grafico di ripartizione dei consumi energetici in particolare rileva un aspetto notoriamente diffuso, ma non conosciuto appieno in termini numerici: l'utilizzo consistente della biomassa, in particolare legna da ardere, utilizzata presso la quasi totalità delle residenze dei piccoli comuni della regione Sardegna. Per La Comunità Pioniera Lughe questo dato raggiunge valori superiori a 1/5 dei consumi energetici totali.

I consumi del settore Residenziale incidono per il 57% dei consumi energetici totali. La tabella evidenzia i valori totali in MWh: all'uso della biomasse, nella forma di legna e pellet, è attribuibile un consumo di circa 20 GWh di energia termica.

Tabella 29: Consumi energetici per vettore: settore Residenziale

Vettore	Consumi (MWh)
Energia Elettrica	28.973,6
Gasolio	13.609,2
GPL	26.287,2
Biomassa	19.465,3

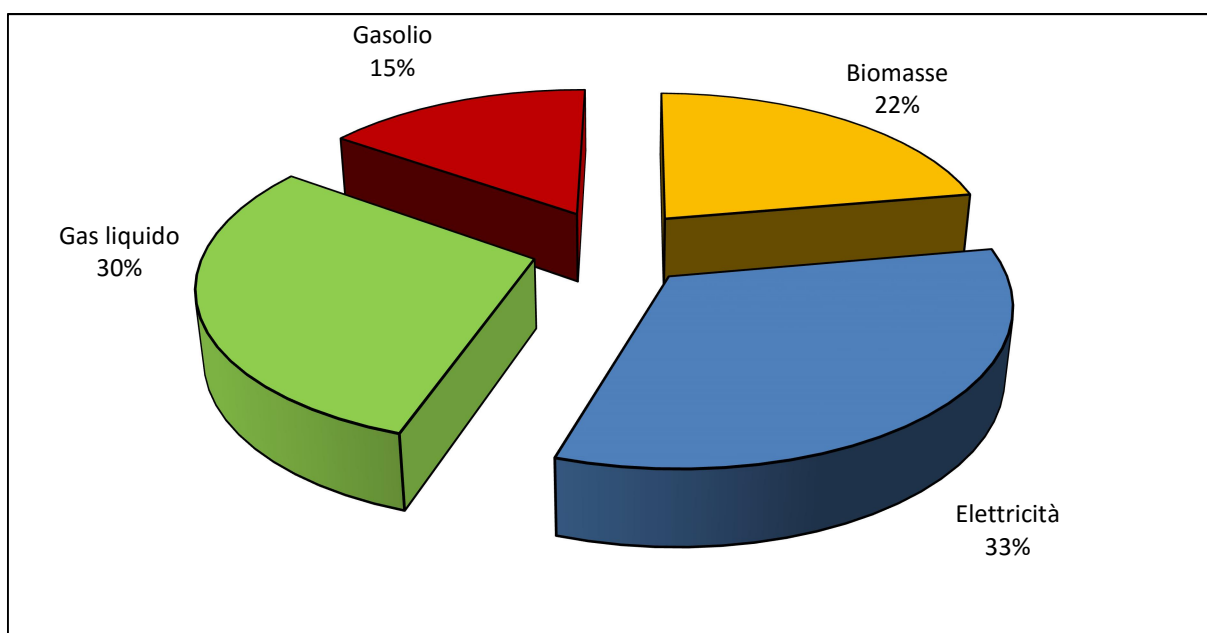


Figura 23. Ripartizione dei consumi di energetici per vettori: settore Residenziale (2007)

Il GPL e l'energia elettrica risultano la prima fonte di consumo a livelli residenziale arrivando ciascuno a circa $\frac{1}{3}$ del totale. Al gasolio è associato un uso energetico più limitato ma comunque pari a quasi $\frac{1}{4}$ del totale.

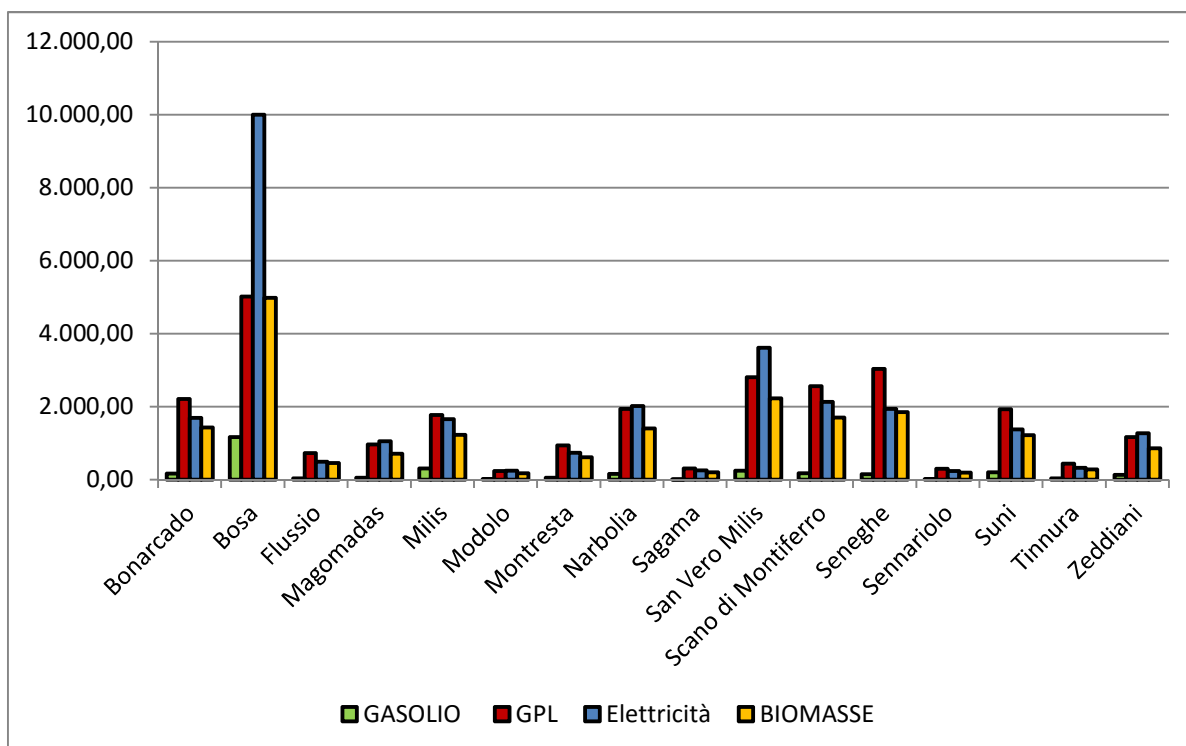


Figura 24: dettaglio dei consumi nel settore residenziale per vettore (MWh)

6.9 Settore trasporti

Il settore dei Trasporti incide per il 6,3 % sul valore complessivo dei consumi dell'aggregazione

6.9.1 Parco auto comunale

La situazione del parco auto comunale risulta estremamente variabile da comune, anche per la presenza di servizi realizzato tramite i mezzi delle diverse Unioni.

I consumi di gasolio e benzina rilevati all'anno base sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 30: consumi di carburante per il parco auto comunale all'anno base (MWh)

Anno	gasolio	benzina
2007	107,93	92,24

6.9.2 Mobilità privata

Ai fini del calcolo delle emissioni dovute ai trasporti dei privati nel territorio della comunità pioniera "Lughe", è stata inizialmente condotta una analisi sulla consistenza ed efficienza energetica del parco auto circolante, partendo dal 2005 fino ad arrivare all'ultimo anno disponibile, il 2013. Il dato iniziale considerato è quello dell'intero parco veicoli della Regione Sardegna, suddiviso per cilindrata e categoria COPERT. Si è scelto di lavorare alla scala regionale in virtù della mancanza di tale dato puntuale al livello comunale e anche per via di una sostanziale uniformità delle caratteristiche sul territorio della Regione Sardegna.

Per ciascun anno è stata costruita una tabella delle frequenze dei veicoli immatricolati, inizialmente secondo la macro-suddivisione in funzione del tipo di alimentazione.

La tabella seguente mostra una quasi assoluta prevalenza dei veicoli ad alimentazione "tradizionale" (benzina o gasolio) rispetto alle altre tipologie, rimanendo nel suo complesso sempre al di sopra del 97% del totale dei veicoli immatricolati.

Tabella 31: circolante per anno e per alimentazione (fonte: ACI)

Anno	CIRCOLANTE TOTALE	BENZINA	GASOLIO	GPL	METANO	ELETTRICO o IBRIDO	Variazione (INDICE)
2005	916 488	73.54%	24.22%	2.21%	0.03%	0.00%	100
2006	943 575	70.51%	27.29%	2.17%	0.03%	0.00%	103
2007	959 394	67.51%	30.45%	2.01%	0.03%	0.00%	105
2008	970 602	65.29%	32.62%	2.05%	0.03%	0.00%	106
2009	979 971	62.73%	34.77%	2.46%	0.04%	0.00%	107
2010	992 212	60.66%	36.57%	2.74%	0.04%	0.00%	108
2011	1 003 029	59.30%	38.01%	2.65%	0.04%	0.00%	109
2012	1 004 077	58.10%	39.20%	2.66%	0.04%	0.00%	110
2013	1 003 995	56.97%	40.31%	2.63%	0.04%	0.04%	110

Da notare che il parco veicoli circolante totale aumenta di consistenza in valore assoluto dal 2005 al 2012, superando il milione di vetture immatricolate nel 2011. È inoltre evidente come nel 2013, per la prima volta, si registra una contrazione delle immatricolazioni con un calo rispetto all'anno precedente. È inoltre evidente un trend di sostituzione progressiva e massiccia dei veicoli a benzina con quelli alimentati a gasolio. Mentre questi ultimi erano solamente il 24% del totale immatricolati nel 2005, la loro percentuale di diffusione è quasi raddoppiata nel 2013, registrando circa il 40% del totale.

Per quanto riguarda i veicoli con altra alimentazione, assume una consistenza rilevante soltanto la tipologia a GPL, sempre superiore al 2% del totale, mentre la presenza di auto a metano rimane estremamente esigua nel corso degli anni (intorno ai 3 veicoli ogni 10 000 immatricolati). Nel 2013 si registra anche un principio di diffusione dei veicoli ibridi ed elettrici, seppur ancora in percentuali estremamente basse.

Una seconda parte dell'analisi si è concentrata nel costruire, limitatamente al parco veicoli ad alimentazione tradizionale, per il periodo 2005-2013, le tabelle delle frequenze di ciascuna categoria di veicoli secondo un'articolazione basata sulla categoria EURO, sulla classe di cilindrata e sull'alimentazione. La tabella seguente riporta i valori di frequenza relativi all'anno 2005:

**Tabella 32: Frequenza dei veicoli ad alimentazione tradizionale per categoria EUR e classe di cilindrata
(anno 2005, fonte: ACI)**

		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
benzina	cc<=1400	0.180	0.110	0.175	0.136	0.037	0.000	0.000
	1400<cc<=2000	0.029	0.027	0.030	0.019	0.004	0.000	0.000
	cc>2000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
gasolio	cc<=2000	0.020	0.008	0.047	0.106	0.027	0.000	0.000
	cc>2000	0.011	0.003	0.010	0.014	0.001	0.000	0.000

La corretta lettura della tabella è la seguente: *lo 0.180 della prima cella in alto a sinistra indica che, nel 2005, il 18% del totale dei veicoli ad alimentazione tradizionale era a benzina, di categoria EURO 0, e con cilindrata inferiore o uguale ai 1400 cc.*

Il grafico seguente mostra l'evoluzione, nel corso degli anni, delle vetture ad alimentazione tradizionale secondo la categorizzazione EURO / COPERT:

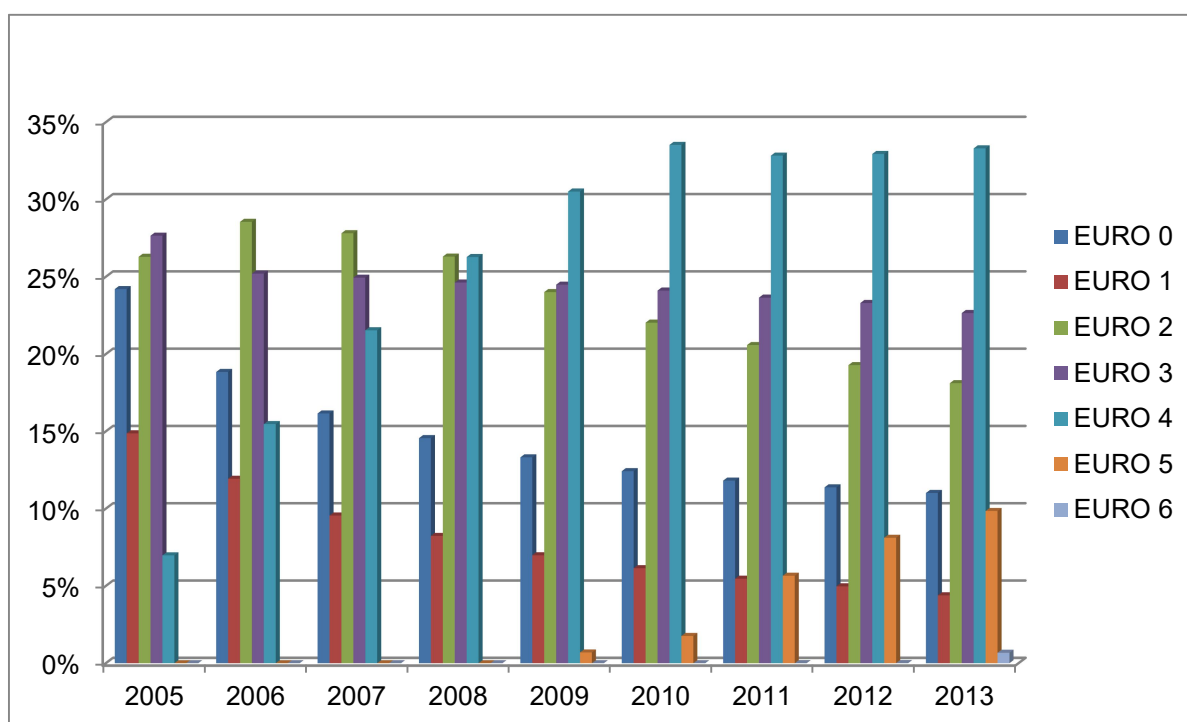


Figura 25: Evoluzione parco veicolare ad alimentazione tradizionale per classe EURO

Per quanto riguarda l'evoluzione del parco veicolare in funzione della classe di cilindrata, non si registrano particolari variazioni nella composizione, sia per i veicoli a benzina sia per

quelli a gasolio. I veicoli a benzina registrano un aumento della categoria di cilindrata “minore o uguale a 1400 cc” che passa dall’85% del 2005 all’88% del 2013. Al contempo aumenta il numero di veicoli immatricolati di cilindrata superiore ai 2000 cc (dallo 0,7% al 0,8%)

I veicoli a gasolio registrano un progressivo aumento delle cilindrature inferiori ai 2000 cc, che passano, sempre al livello regionale, dall’84% del 2005 all’88% del 2013.

La seguente analisi ha permesso, attraverso l’applicazione delle curve COPERT (versione IV), di ottenere il consumo di carburante in grammi di un veicolo-km tipo per quanto riguarda il circolante dei privati. Il veicolo-km tipo è ottenuto a partire dall’ipotesi che la frequenza osservata di ciascuna categoria di veicoli coincida anche con la frequenza di utilizzo della medesima categoria di veicoli. Questo significa che, prendendo ad esempio il 2005, secondo quanto riportato in Tabella 30 si assume che il 18% dei km complessivamente percorsi sul territorio regionale è stato fatto con veicoli alimentati a benzina, di classe EURO 0 e di cilindrata inferiore o uguale ai 1400 cc.

Sulla base di questa ipotesi fondamentale, e considerando una percorrenza media per viaggio di 3 km, è stato possibile, mediante l’applicazione delle curve COPERT, ottenere i seguenti valori di consumo energetico in grammi di carburante per km percorso, anno e tipologia di alimentazione:

Tabella 33: consumi energetici unitari in grammi/km per anno e tipologia di alimentazione della flotta veicolare dei privati

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Benzina (g/km)	52.96	53.03	53.14	53.25	53.42	53.55	53.64	53.71	53.77
Gasolio (g/km)	54.15	54.01	53.93	53.86	53.81	53.76	53.72	53.67	53.62

Ai fini dell’ottenimento dei consumi energetici unitari, sono stati convertiti i grammi/km in litri/km, utilizzando come pesi specifici 0,7 kg/l per la benzina e 0,8 kg/l per il gasolio. In seguito sono stati utilizzati i valori di conversione da litri a kWh presenti nelle linee guida JRC, rispettivamente 9,2 kWh/litro per la benzina e 10 kWh/litro per il gasolio). La seguente tabella riporta i consumi energetici unitari per anno e tipologia di alimentazione:

Tabella 34: consumi energetici unitari in kWh/km per anno e tipologia di alimentazione della flotta veicolare dei privati

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Benzina (kWh/km)	0.696	0.697	0.698	0.700	0.702	0.704	0.705	0.706	0.707
Gasolio (kWh/km)	0.677	0.675	0.674	0.673	0.673	0.672	0.671	0.671	0.670

Il grafico sottostante evidenzia il trend di efficientamento del parco veicolare ad alimentazione tradizionale:

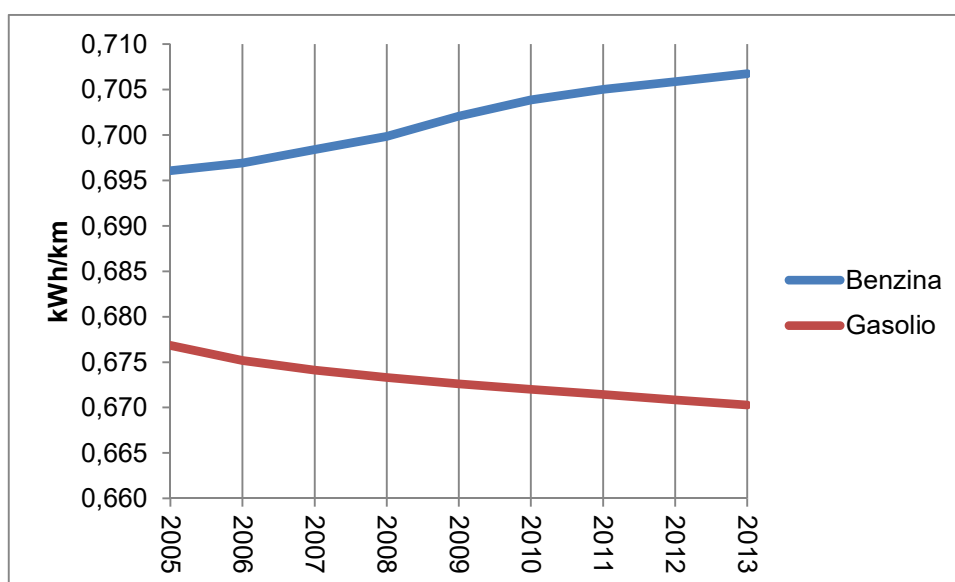


Figura 26: Andamento del consumo unitario tipo per veicoli a benzina e gasolio

Le celle in giallo indicano i valori di consumo energetico unitario dei veicoli ad alimentazione tradizionale per l'anno base considerato.

Da notare che la flotta dei veicoli a benzina fa registrare un leggero aumento del consumo unitario di energia (per ogni km prodotto), probabilmente dovuto all'aumento delle cilindrata oltre i 2000 cc, mentre per i veicoli a gasolio si registra un aumento, seppur molto modesto, dell'efficienza, pari all'1%, nel periodo 2005-2013.

Per quanto riguarda i veicoli con altra tipologia di alimentazione si è scelto di non spingere l'analisi in profondità e considerare un fattore di consumo unitario costante per ciascun anno del periodo di analisi. I valori adottati, ricavati dalla letteratura, sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 35: energetici unitari per veicoli con altra alimentazione

Tipo di alimentazione veicolo	Consumo unitario in kWh/km
GPL	0,650
Metano	0,683
Ibrido/Elettrico	0,180

Combinando le tabelle precedenti è possibile risalire ad un consumo energetico tipo, per km percorso, per ciascun anno di analisi. Ad esempio per il 2005, il consumo energetico unitario (CEU) della flotta regionale è calcolato sulla base della seguente formula:

$$\text{CEU 2005 (kWh/km)} = 73.54\% \cdot 0.696 + 24.22\% \cdot 0.677 + 2.21\% \cdot 0.650 + 0.03\% \cdot 0.683 = 0.690 \text{ kWh/km}$$

La Tabella 34 mostra l'evoluzione dell'efficienza energetica del parco veicolare della Sardegna nel suo complesso, pressoché costante durante il periodo considerato:

Tabella 36: Consumo energetico unitario del parco veicoli regionale per anno

Anno	Consumo energetico unitario
2005	0,690
2006	0,690
2007	0,690
2008	0,690
2009	0,691
2010	0,691
2011	0,691
2012	0,691
2013	0,690

Il dato è comunque rilevante in quanto mostra come, nel suo complesso, la flotta veicolare dei privati non faccia registrare un suo apprezzabile efficientamento, in mancanza di diffusione sul mercato dei veicoli ad alimentazione ibrida ed elettrica per questioni legate al maggior costo delle vetture e alla mancanza di una adeguata rete di ricarica.

6.9.3 Caratteristiche della mobilità nel territorio regionale

La seconda parte dell'analisi, funzionale al calcolo delle emissioni, è stata focalizzata sulla disamina dei comportamenti di mobilità dei privati, a partire dalla propensione allo spostamento per arrivare alla modalità dello stesso e alla lunghezza media dei viaggi intrapresi giornalmente per le diverse motivazioni. A tal scopo, sono stati considerati i parametri fondamentali della mobilità presenti negli studi AUDIMOB condotti annualmente, dal 2005 al 2013, dall'*Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti* (ISFORT). Lo studio AUDIMOB è un'indagine condotta con metodo CATI, su base nazionale, su un campione statisticamente significativo di popolazione, di circa 15 000 individui aventi un'età compresa tra i 14 e gli 80 anni (popolazione potenzialmente mobile), stratificato per sesso, regione e classi di età. I parametri fondamentali mutuati dagli studi AUDIMOB e considerati per il calcolo delle percorrenze medie annuali effettuate sul territorio della Comunità Pioniera di Lughe sono i seguenti:

Popolazione mobile

Si tratta della percentuale di persone che compiono almeno uno spostamento in un giorno lavorativo tipo. L'andamento di tale indice così come registrato dalle indagini AUDIMOB è il seguente:

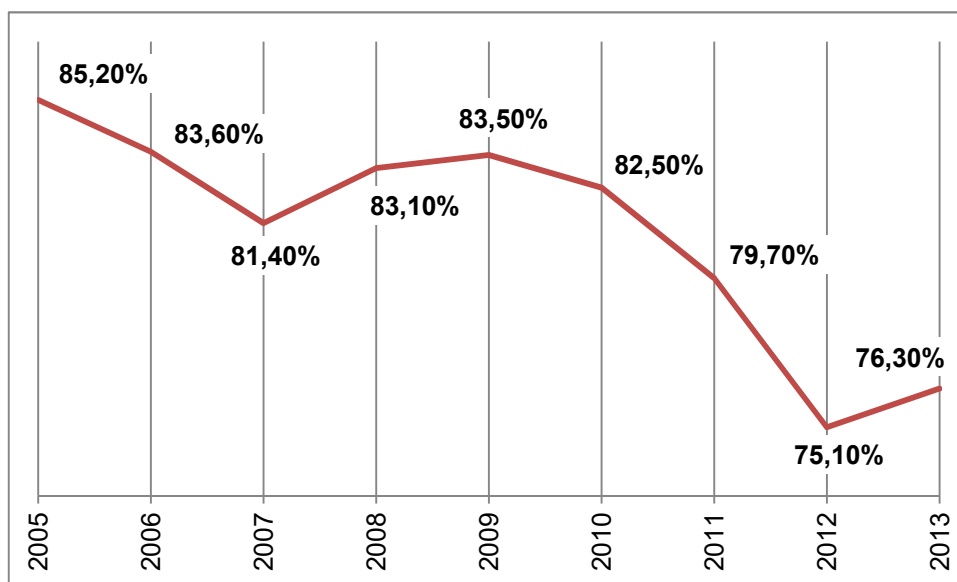


Figura 27: percentuale di intervistati che compiono almeno uno spostamento durante il giorno

Dal grafico è piuttosto evidente come la crisi economica iniziata nel 2008, alla quale si è sovrapposta una dinamica di costante aumento del prezzo dei carburanti, abbia pesantemente influito sulle abitudini di mobilità delle persone e ridotto in maniera consistente la domanda di

spostamenti. Dal 2005 al 2012 si registra una forte contrazione, circa il 10%, della percentuale di rispondenti che dichiarano di aver compiuto almeno uno spostamento durante la giornata. L'ISFORT stesso ha stimato, che durante lo stesso periodo, in un giorno medio feriale, a livello nazionale sono andati persi 5,8 milioni di spostamenti per motivi di lavoro, mentre poco meno del doppio è il calo registrato per le attività svolte nel tempo libero¹². Il 2013 fa segnare una debole ripresa della propensione alla mobilità.

Numero e caratteristiche degli spostamenti giornalieri dei residenti

Un secondo parametro fondamentale per il calcolo delle emissioni dovute alla mobilità dei privati sul territorio della comunità pioniera "Lughe" è quello del numero medio di spostamenti giorno per ciascun residente. Anche in questo caso si fa riferimento al dato rilevato mediante l'indagine AUDIMOB, che mostra il seguente andamento durante il periodo 2005-2013:

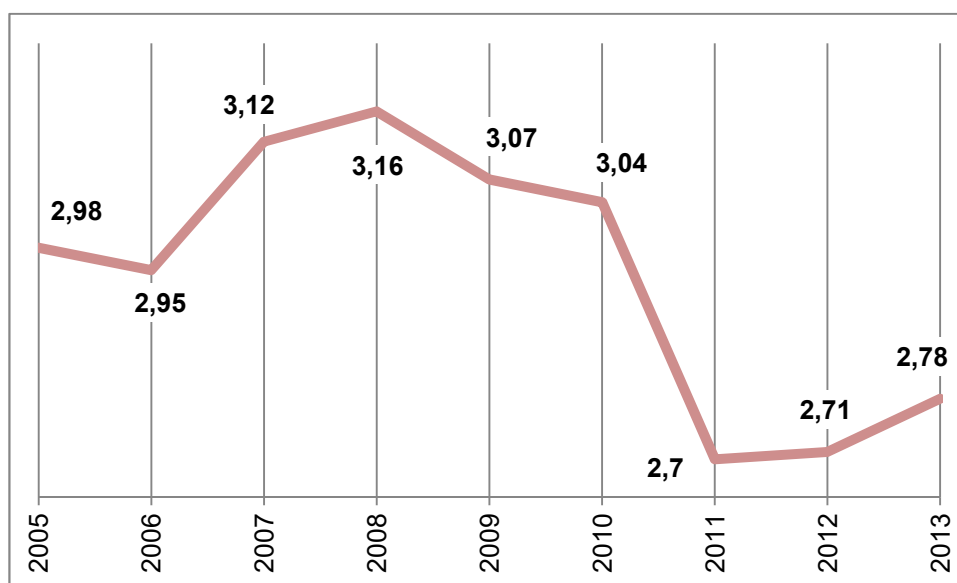


Figura 28: numero medio di spostamenti giornalieri per persona

Anche in questo caso si può notare un brusco calo del numero di spostamenti giornalieri nel periodo 2005-2013, scesi nel 2011 per la prima volta sotto i 3. Tale calo ha fortemente interessato gli spostamenti di breve raggio (inferiori ai 5 km), come si può apprezzare dal grafico successivo il quale mostra la percentuale di tali spostamenti sul totale:

¹² ISFORT – Fermata 19 – Mobilità e crisi: cosa cambia nelle scelte degli italiani – Giugno 2014

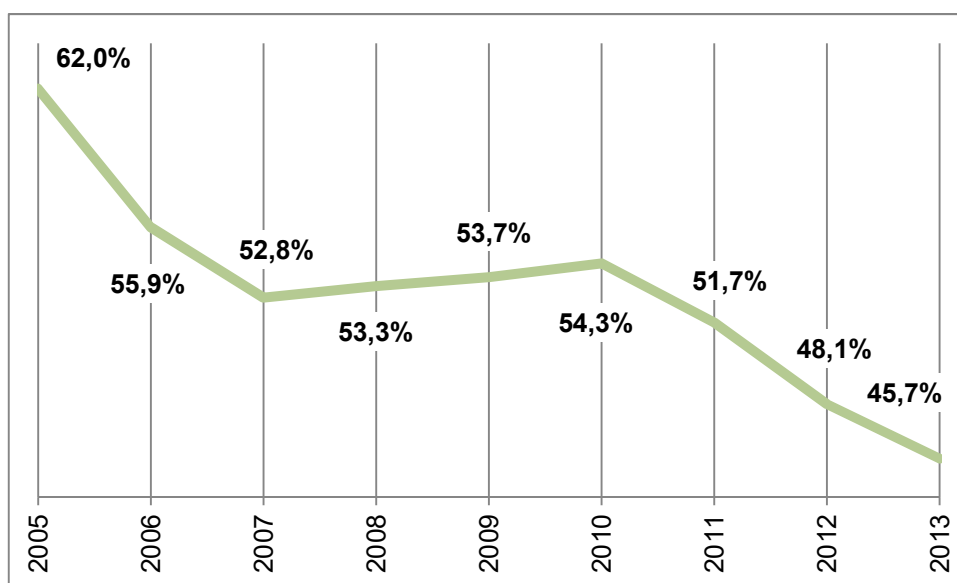


Figura 29: percentuale dei viaggi di prossimità (inferiori ai 5 km) sul totale degli spostamenti giornalieri

Per la prima volta da quando sono iniziate le rilevazioni, nel 2012 la percentuale dei viaggi a corto raggio e di prossimità è scesa al di sotto del 50% e ha proseguito il suo declino fino all'ultimo anno rilevato, il 2013, attestandosi al 45% del totale dei viaggi effettuati. Tale trend evidenzia un cambiamento marcato delle abitudini di mobilità ed è fortemente legato alla rinuncia agli spostamenti brevi già registrata in precedenza. In pratica il cambio comportamentale legato alla congiuntura economica evidenzia una propensione al "risparmio" tale per cui vengono effettuati soltanto gli spostamenti di prima necessità, generalmente legati al lavoro e allo studio, e generalmente di medio e lungo raggio (oltre i 6 km).

Ai fini del calcolo delle emissioni dei privati sul territorio della comunità "Lughe", conformemente alle linee guida del JRC, vengono considerati unicamente gli spostamenti di prossimità e di corto raggio per i quali si assume una lunghezza media pari a 3 km.

L'ultimo parametro utile ai fini del calcolo delle emissioni è relativo allo share modale degli spostamenti per la modalità auto. In questo caso ci troviamo di fronte ad un andamento in controtendenza rispetto a quanto visto in precedenza, dal momento che l'ISFORT rileva un aumento della percentuale di viaggi compiuti con il mezzo privato. Il trend per tale caratteristica è rappresentato nel grafico seguente:

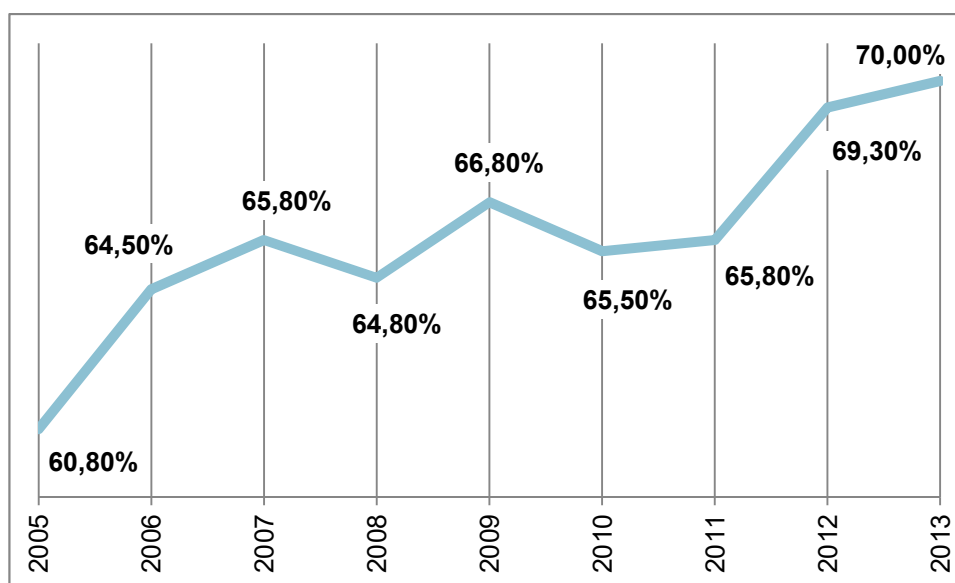


Figura 30: percentuale dei viaggi compiuti con l'auto privata sul totale degli spostamenti giornalieri

Ciononostante, tale rilevazione è coerente rispetto a quanto osservato in precedenza, dal momento che l'indagine fa registrare un aumento in percentuale dei viaggi di medio e lungo raggio, solitamente coperti con il mezzo privato, e soprattutto in contesti extra-urbani dove non è presente una rete forte e spazialmente densa di trasporto pubblico.

6.9.4 Consumi energetici dovuti alla mobilità dei residenti: spostamenti interni

La metodologia di calcolo utilizzata al fine di costruire l'inventario base delle emissioni per il settore della mobilità dei privati, nonché compiere le prime attività di monitoraggio sulla variazione delle emissioni dall'anno base ad oggi, include tutti i parametri evidenziati nei paragrafi precedenti.

Il calcolo utilizzato, per ciascun anno del periodo 2005-2013, è il seguente:

Consumo energetico annuo = [Totale delle percorrenze dei privati (in km) durante l'anno] X [consumo energetico unitario medio della flotta, per l'anno considerato, in kWh/km (valori in tabella)].

Il totale delle percorrenze chilometriche annue si ricava applicando la seguente formula:

Percorrenze chilometriche annue: [Numero abitanti età 14-80] X [percentuale popolazione mobile giornaliera] X [numero medio di spostamenti] X [percentuale spostamenti inferiori ai 5 km] X [share modale auto] X [distanza media dello spostamento, pari a 3 km] X [Numero medio di giorni lavorativi all'anno, pari a 250]

Tale formula presuppone che ciascun individuo viaggi con il mezzo privato "in solitario". Per tenere conto di una certa percentuale di condivisione degli spostamenti (più persone con uno stesso veicolo), il valore ottenuto mediante l'applicazione della formula precedente è stato ulteriormente diviso per un coefficiente pari a **1,25** (tipico valore di occupazione del veicolo per la modalità auto).

Il numero di abitanti in età compresa tra i 14 e gli 80 anni è ricavato dai dati annuali ISTAT sulla popolazione, disponibili per il periodo 2005-2012. Il dato di popolazione al 31/12/ 2013 è stato stimato sulla base del trend di crescita per gli ultimi due anni disponibili. La figura seguente illustra l'andamento del numero di abitanti in tale fascia di età per la comunità "Lughe" per il periodo di analisi considerato:

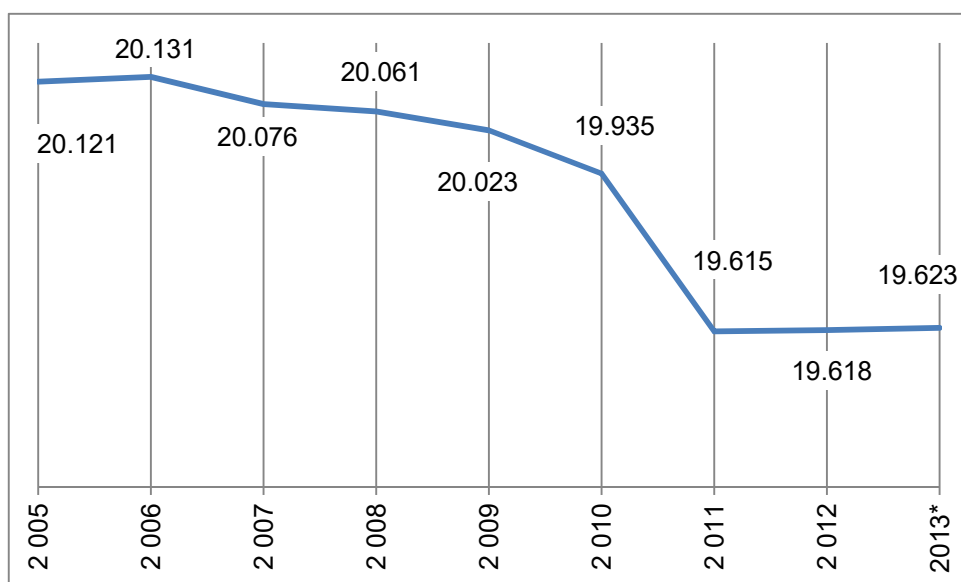


Figura 31: andamento annuale del numero abitanti in età compresa tra i 14 e gli 80 anni

Si registra in questo caso una diminuzione costante del numero di residenti, fino all'anno 2011 e nello specifico della fascia di persone attive da un punto di vista della mobilità. Tale

fattore contribuisce ad accentuare la diminuzione della domanda di mobilità nel corso degli anni già in atto a causa delle ragioni viste finora.

L'applicazione della metodologia fin qui esposta produce i risultati riportati nelle tabelle seguenti, in termini di percorrenze annue ed andamento dei consumi energetici della mobilità dei privati per la comunità pioniera "Lughe".

In particolare l'andamento delle percorrenze annue dei veicoli privati, nel periodo 2005-2013, relativamente agli spostamenti che rimangono all'interno della comunità "Lughe", è il seguente (espresso in veicoli*km/1.000):

Tabella 37: andamento annuale delle percorrenze complessive interne al comune dei veicoli dei privati

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Bonarcado	787	727	714	734	747	725	580	539	540
Bosa	3.842	3.601	3.577	3.697	3.760	3.636	2.942	2.726	2.726
Flussio	229	205	199	208	212	210	170	160	163
Magomadas	307	285	286	297	298	290	233	221	226
Milis	803	738	734	753	759	733	588	543	541
Modolo	92	82	87	87	85	74	56	55	59
Montresta	285	264	252	257	255	251	194	177	175
Narbolia	841	799	789	813	825	791	647	604	609
Sagama	98	87	84	84	81	78	62	60	62
San Vero Milis	1.209	1.126	1.127	1.159	1.178	1.143	924	854	852
Scano Montiferro	781	711	708	714	717	691	556	516	517
Seneghe	914	849	837	853	865	826	667	614	611
Sennariolo	87	80	75	80	78	77	62	57	56
Suni	576	534	517	520	511	490	400	367	363
Tinnura	130	116	116	118	124	119	98	90	88
Zeddiani	573	535	527	543	552	536	437	403	401
TOTALE	11.555	10.740	10.628	10.917	11.047	10.669	8.615	7.985	7.989

Si passa quindi da oltre 11.5 milioni di veicoli*km nel 2005 a poco meno di 8 milioni nel 2013. Durante l'anno base 2007 sono stati percorsi circa 10,6 milioni di chilometri complessivamente dal parco auto dei privati all'interno di ciascun comune della comunità pioniera "Lughe".

I valori dei consumi sono espressi in **MWh** e ripartiti per vettore energetico:

Tabella 38: andamento annuale dei consumi energetici in MWh per la mobilità privata, per vettore

Anno	Benzina	Gasolio	Gpl	Metano	Ibrido/elettr.	Totale
2005	5.885,34	1.920,15	165,98	2,37	0,00	7.973,85
2006	5.276,94	1.981,57	151,49	2,20	0,00	7.412,21
2007	5.014,44	2.179,88	138,86	2,18	0,00	7.335,36
2008	4.985,84	2.400,59	145,47	2,24	0,00	7.534,13
2009	4.867,23	2.586,42	176,65	3,02	0,00	7.633,32
2010	4.558,18	2.620,06	190,02	2,91	0,00	7.371,17
2011	3.602,87	2.198,86	148,40	2,35	0,00	5.952,48
2012	3.274,34	2.102,25	138,07	2,18	0,00	5.516,84
2013	3.372,59	2.324,35	136,57	2,18	0,58	5.836,27

Il metodo fornisce per l'anno base della comunità "Lughe", relativamente agli spostamenti interni dei privati, un valore di consumi annui pari a 7.335 MWh. È facile notare un calo generalizzato dei consumi per le ragioni evidenziate nei paragrafi precedenti. In particolare si evidenzia una forte diminuzione (-27%) nel periodo 2005-2013, ed un calo dei consumi nel 2013 del -20% rispetto all'anno base 2007. L'anno di svolta per i consumi è senza dubbio il 2011 (-19% rispetto all'anno precedente). Dal 2013 si registra una variazione positiva dei consumi (+6%), segno di una ripresa della domanda di mobilità.

6.10 Emissioni nell'anno base

Partendo dai dati dei consumi energetici esplicitati del paragrafo 5.4 e dai fattori di emissione utilizzati, riportati nel paragrafo 5.3, si giunge alla ripartizione delle emissioni totali per vettore energetico per ciascun settore di riferimento.

Nel grafico successivo si presenta il quadro delle emissioni del territorio, suddivise per i settori di riferimento dell'IBE.

Come si ci aspettava gran parte delle emissioni sono ricoperte dal settore Residenziale, che incide esattamente per il 50% sulle emissioni totale. Il settore Terziario si attesta ancora come secondo settore più emissivo al pari di quanto si verificava per i consumi di energia, influenzando per circa $\frac{1}{5}$ delle emissioni totali. L'Agricoltura, con un'incidenza del 12%, si attesta come terzo settore di emissione, a seguire Industria e Trasporti rispettivamente con l'8 % e il 5%. I consumi comunali rappresentano una quota nettamente minoritaria, con il 4% per l'Illuminazione Pubblica e il 2% per il consumo degli edifici.

Dalla successiva tabella si evince che il valore totale in tonnellate di CO₂ è pari a **48.500**.

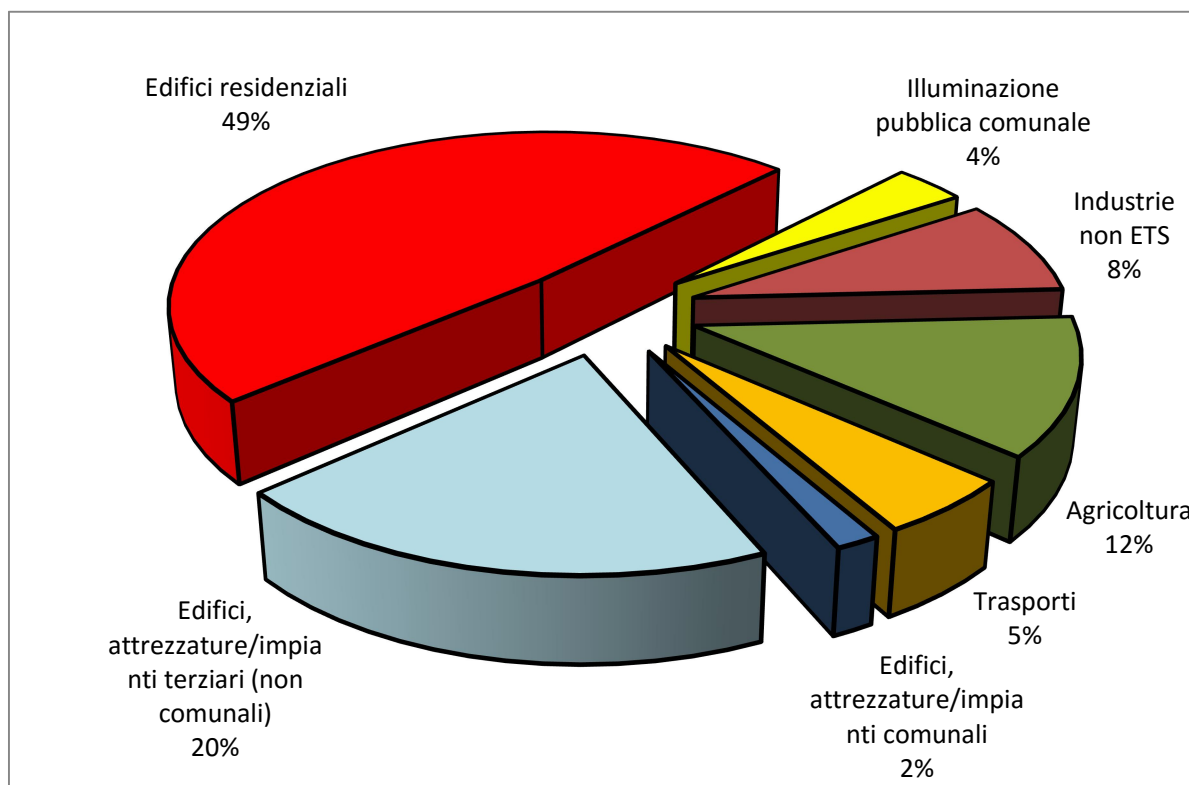


Figura 32. Ripartizione delle emissioni di CO₂ per i vari settori di riferimento

Tabella 39. Tonnellate di emissioni di CO₂ per i settori di riferimento

Settore	Emissioni di CO ₂ [t/anno]
Edifici Comunali	785,4
Edifici Terziario	9.805,0
Edifici Residenziali	23.596,0
Illuminazione Pubblica	1.726,1
Industrie	4.123,2
Agricoltura	5.966,5
Trasporti	2.498,2
Totale	48.500,4

Nei successivi paragrafi verranno dettagliate le ripartizioni per vettore di ciascun settore di riferimento.

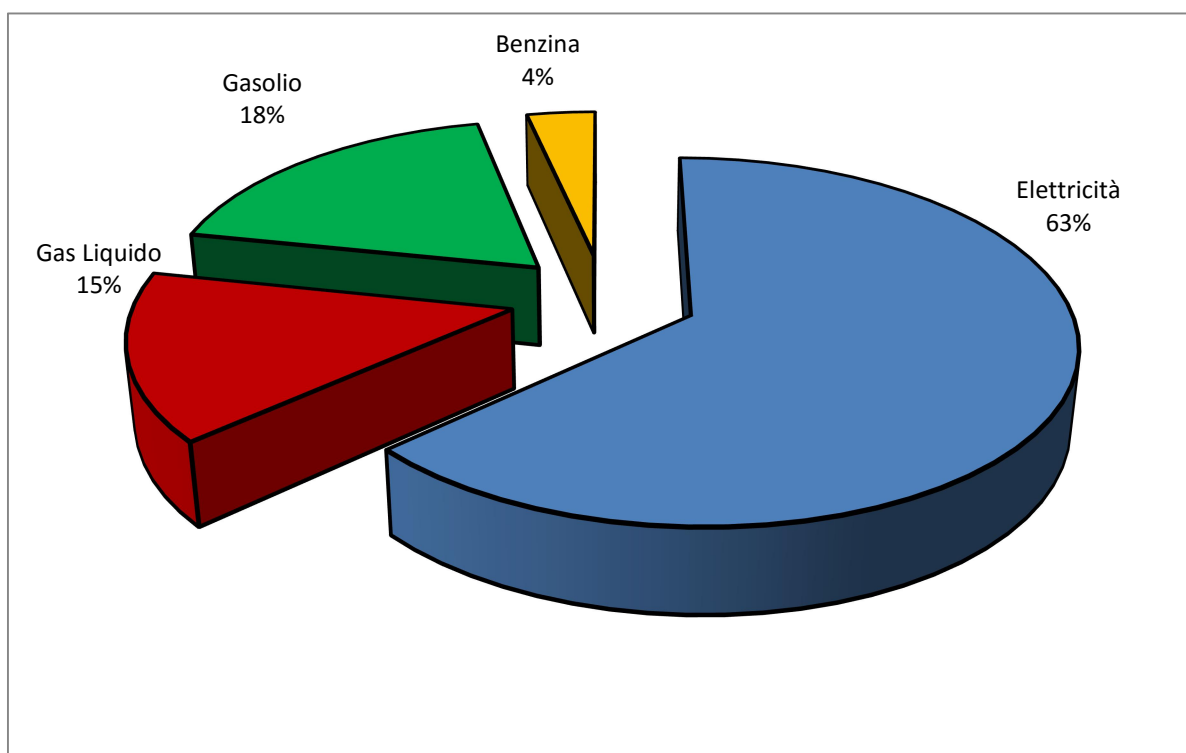


Figura 33: distribuzione delle emissioni totali per vettore

Tabella 40: PAES TEMPLATE relativo ai consumi all'anno base

Categoria	Consumi Energetici (MWh)						
	Elettricità	combustibili					Totale
		Gas Naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biomassa	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1.121,2		42,7	877,9			2.041,8
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	16.390,9		5.498,4	2.396,2			24.285,5
Edifici residenziali	28.973,6		26.287,2	13.609,2		19.465,3	88.335,3
Illuminazione pubblica comunale	3.573,7						3.573,7
Industrie (escluse ETS)	8.536,6						8.536,6
Agricoltura	4.952,9			13.398,7			18.351,7
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	63.548,8		31.828,2	30.282,1		19.465,3	145.124,3
TRASPORTI							
Parco auto comunale				107,9	92,2		200,2
Trasporti privati e commerciali		2,89	184,2	2.850,8	6.557,7		9.595,5
Totale parziale trasporti		2,89	184,2	2.958,7	6.649,9		9.795,7
Totale	63.548,81	2,89	32.012,4	33.240,8	6.649,91	19.465,3	154.920,0

Tabella 41: PAES TEMPLATE relativo alle emissioni all'anno base

Categoria	Emissioni equivalenti di CO ₂ [t]						
	Elettricità	combustibili					Totale
		Gas Naturale	GPL	Diesel	Benzina	Biomassa	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	541,5		9,7	234,2			785,4
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	7.916,8		1.249,0	639,2			9.805,0
Edifici residenziali	13.994,3		5.971,4	3.630,4		0,00	23.596,0
Illuminazione pubblica comunale	1.726,1		0,0	0,0			1.726,1
Industrie (escluse ETS)	4.123,2		0,0	0,0			4.123,2
Agricoltura	2.392,3			3.574,2			5.966,5
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	30.694,1		7.230,1	8.078,0		0,00	46.002,2
TRASPORTI							
Parco auto comunale				28,8	23,0		51,8
Trasporti privati e commerciali		0,8	49,1	760,5	1.636,0		2.446,4
Totale parziale trasporti		0,8	49,1	789,3	1.659,0		2.498,2
Totale	30.694,1	0,8	7.279,2	8.867,3	1.659,0	0,00	48.500,4

6.10.1 UtENZE comunali

Le utenze comunali sono quasi interamente alimentate con energia elettrica e questo condiziona notevolmente il livello di emissioni di CO₂, per via dell'alto tasso di emissioni specifiche dell'energia elettrica.

6.10.2 Illuminazione Pubblica

Per quanto attiene alle emissioni di CO₂ il settore di Illuminazione Pubblica contribuisce per circa il 4% rispetto alle emissioni complessive, interamente associabili ai consumi di energia elettrica. Così come per le altre utenze comunali la sua incidenza sulle emissioni totali rispetto all'incidenza sui consumi dipende dal fatto che i fattori di emissione associati ai consumi di energia elettrica sono più elevati

6.10.3 Settore Terziario

Nella tabella si riportano i valori di emissione ottenuti per il settore Terziario, le cui emissioni totali sono pari a 9.805 tCO₂.

Tabella 42: Emissioni totali nel settore Terziario ripartiti per vettore energetico

Vettore	Emissioni (tCO ₂ /anno)
Energia Elettrica	7.916,8
Gasolio	639,2
GPL	1.249,0

L'energia elettrica incide pesantemente rispetto alle emissioni associabili a questo settore, ricoprendo l'81% del totale, la somma dei combustibili di origine petrolifera ricopre il restante 19% circa delle emissioni totali.

6.10.4 Settore Residenziale

Per quanto riguarda il settore Residenziale, come più volte sottolineato, esso rappresenta sicuramente un settore strategico per il raggiungimento degli obiettivi finali di riduzione della CO₂. Dal punto di vista delle emissioni il settore Residenziale presenta la particolarità di un uso importante delle biomasse, cui è stato attribuito un valore zero di emissioni. Questo determina 2 importanti conseguenze:

1. L'incidenza sulle emissioni totali di questo settore si abbassa al valore del 48,6% rispetto al 57% della concentrazione dei consumi di energia sul totale territoriale
2. I soli 3 vettori energetici cui sono imputate le riduzioni di CO₂ equivalente sono energia elettrica, gasolio e GPL.

In particolare l'energia elettrica incide per quasi il 60% sulle emissioni connesse a questo settore, un dato che, tendenzialmente, è destinato ad aumentare. Le emissioni dovute alla combustione del GPL sono piuttosto elevate, quasi il doppio rispetto al gasolio.

Tabella 43: Emissioni totali nel settore Residenziale ripartiti per vettore energetico

Vettore	Emissioni (tCO ₂ /anno)
Energia Elettrica	13.994,3
Gasolio	3.630,4
GPL	5.971,4
Biomassa	0*
Totale	23.596,0
* fattore di emissione associato pari a zero	

6.10.5 Mobilità dei residenti: spostamenti interni

Ai fini del calcolo delle emissioni di CO₂ sono stati utilizzati i seguenti fattori di conversione per ciascun vettore energetico, così come indicato nelle Linee Guida del JRC:

Tabella 44: fattori di conversione per ciascun vettore energetico (fonte: JRC)

Vettore	Fattore di conversione [t CO ₂ /MWh]
Benzina	0.249
Gasolio	0.267
GPL	0.227
Metano	0.202
Elettrico	0.483

L'applicazione di tali valori porta al seguente andamento delle emissioni di CO₂, espresse in tonnellate, suddivise per vettore energetico:

Tabella 45: andamento delle emissioni di CO₂ per la mobilità privata per il periodo 2005-2013 (in tonnellate)

Anno	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Ibrido/ Elettrico	TOTALE
2005	1.465,45	512,68	37,68	0,48	0,00	2.016,29
2006	1.313,96	529,08	34,39	0,44	0,00	1.877,87
2007	1.248,60	582,03	31,52	0,44	0,00	1.862,58
2008	1.241,47	640,96	33,02	0,45	0,00	1.915,90
2009	1.211,94	690,57	40,10	0,61	0,00	1.943,22
2010	1.134,99	699,56	43,13	0,59	0,00	1.878,27
2011	897,12	587,09	33,69	0,48	0,00	1.518,37
2012	815,31	561,30	31,34	0,44	0,00	1.408,39
2013	839,77	620,60	31,00	0,44	0,28	1.492,10

Il grafico mostra l'andamento delle emissioni di CO₂ (in tonnellate) nel corso degli anni per il comune "Lughe", e il contributo di ciascun vettore:

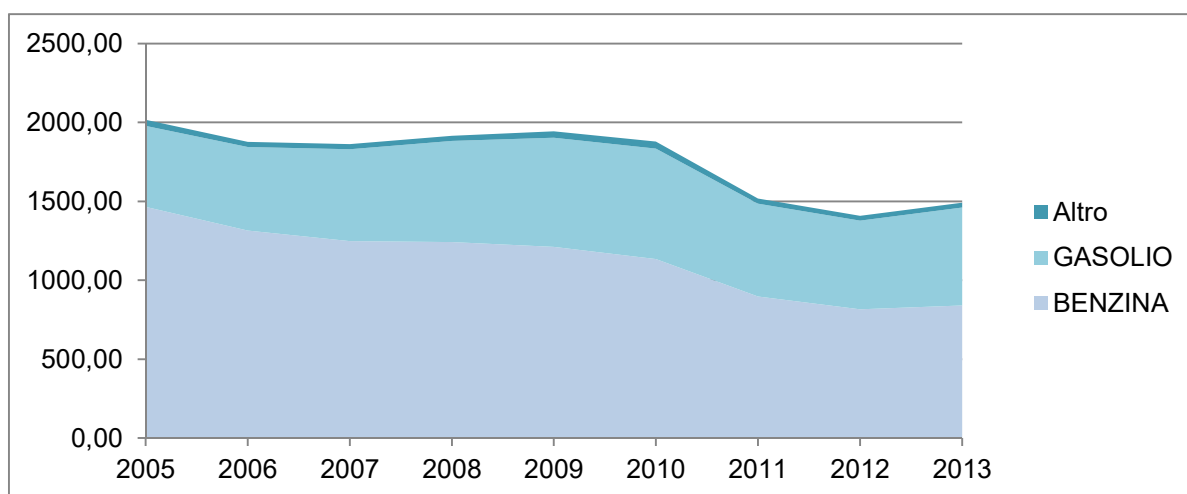


Figura 34: andamento annuale delle emissioni di CO₂ (in tonnellate) dovute alla mobilità privata, per vettore

Per l'anno base 2007 gli spostamenti interni producono complessivamente poco più di 1.860 tonnellate di CO₂.

6.10.6 Consumi energetici dovuti agli spostamenti di scambio

Trattandosi di un'aggregazione di comuni impegnati in maniera congiunta per ottenere un obiettivo comune di riduzione delle emissioni pari ad almeno il 20% rispetto all'anno base, la metodologia utilizzata prevede inoltre l'inserimento nell'inventario base delle emissioni di quanto prodotto a livello di mobilità di scambio (spostamenti che avvengono tra un comune e l'altro all'interno dell'aggregazione).

A tal fine si è fatto uso della matrice origine-destinazione prodotta dall'ISTAT nel 2001 sul pendolarismo per motivi di lavoro e studio, aggiornata al 2005 ed estesa a tutti gli spostamenti nell'ambito del Piano Regionale dei Trasporti della Regione Sardegna. L'aggiornamento della matrice è stato effettuato attraverso una campagna di indagini dirette degli utilizzatori del mezzo pubblico e privato nonché attraverso una campagna di rilevazione dei flussi veicolari sulle principali sezioni stradali della rete regionale¹³.

Il valore totale delle percorrenze dei veicoli privati per spostamenti di scambio è stato ottenuto inizialmente moltiplicando il numero di spostamenti tra un comune e l'altro dell'aggregazione per la distanza effettiva (di rete) tra ciascuna coppia di comuni.

Il totale delle percorrenze giornaliere, sempre relativamente al 2005, è stato ottenuto dividendo i valori riportati nell'aggiornamento della matrice ISTAT (relativi alla fascia oraria 7-9 am) per il fattore 0.3 (lo studio AUDIMOB indica infatti il 30% come percentuale degli spostamenti che avvengono tra le 7 e le 9 antimeridiane). Il valore annuale si ottiene poi dalla seguente formula:

$$\text{Percorrenze annuali di scambio} = \text{Percorrenze giornaliere (tutti i motivi)} \times 220 \text{ gg} + \text{Percorrenze giornaliere (motivi diversi da lavoro o studio)} \times (365 - 220) \text{ gg}.$$

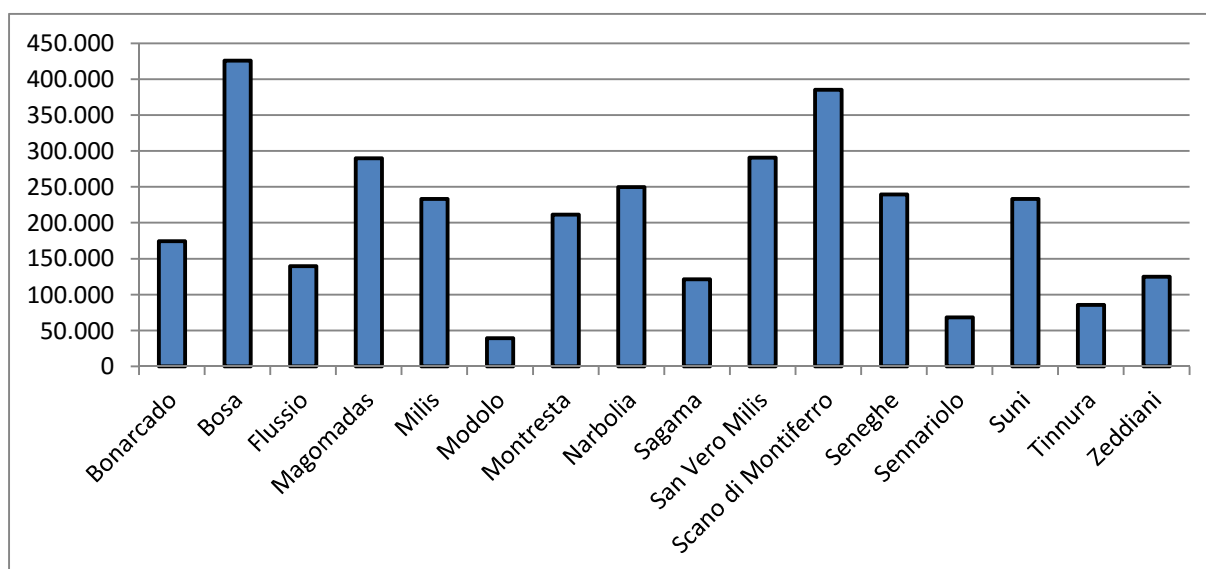
Le percorrenze per motivi diversi da lavoro e studio si ottiene facendo nuovamente ricorso allo studio AUDIMOB che indica come riconducibili a motivi di lavoro o di studio il 40% circa degli spostamenti generati nell'arco di una giornata lavorativa tipo. Il risultato, per l'anno di rilevazione 2005, relativamente alla modalità auto guidatore, porta a un monte percorrenze complessivo di oltre 3,3 milioni di chilometri, come riportato nella tabella che segue:

¹³ Per una conoscenza più approfondita del metodo di aggiornamento della matrice ISTAT si rimanda al paragrafo 6.4 del Piano Regionale dei Trasporti:

http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_13_20081211101739.pdf

**Tabella 46: totale delle percorrenze per spostamenti di scambio con auto privata per la fascia oraria 7-9 am
(anno 2005)**

Comuni	Veicoli*km	% sul totale	Comuni	Veicoli*km	% sul totale
Bonarcado	174.258	5%	Sagama	121.137	4%
Bosa	425.896	13%	San Vero Milis	290.453	9%
Flussio	139.690	4%	Scano di Montiferro	385.316	12%
Magomadas	289.900	9%	Seneghe	239.271	7%
Milis	233.207	7%	Sennariolo	68.256	2%
Modolo	39.322	1%	Suni	233.238	7%
Montresta	211.390	6%	Tinnura	85.740	3%
Narbolia	249.514	8%	Zeddiani	124.990	4%
			TOTALE	3.311.578	100%



**Figura 35: totale delle percorrenze per spostamenti di scambio con auto privata per la fascia oraria 7-9 am
(anno 2005)**

La distanza media dello spostamento risulta di 13,7 km. I comuni che generano le maggiori percorrenze per spostamenti verso altri comuni dell'aggregazione sono Bosa (13% del totale) e Scano di Montiferro (12% del totale).

Facendo invece un raffronto sulle destinazioni principali di tali spostamenti si osserva che il comune con maggiore capacità attrattiva è Bosa (circa il 19% di tutte le percorrenze sono generate per spostamenti diretti verso il comune capofila della comunità pioniera "Lughe").

Tenendo conto di fattori di consumo più bassi rispetto agli spostamenti interni, in virtù della maggiore lunghezza media degli spostamenti (e quindi di una prevalenza del ciclo "a caldo"), il modello di calcolo produce i seguenti consumi per il periodo 2005-2013:

Tabella 47: andamento annuale dei consumi energetici in MWh per la mobilità privata, per vettore - spostamenti extracomunali

	Benzina	Gasolio	Gpl	Metano	Ibrido/elettr.	Totale
2005	1.591,57	519,26	47,57	0,68	0,00	2.159,08
2006	1.580,59	593,54	48,09	0,70	0,00	2.222,92
2007	1.543,23	670,87	45,29	0,71	0,00	2.260,10
2008	1.513,66	728,80	46,73	0,72	0,00	2.289,91
2009	1.474,41	783,49	56,62	0,97	0,00	2.315,50
2010	1.447,57	832,07	63,85	0,98	0,00	2.344,47
2011	1.432,40	874,20	62,43	0,99	0,00	2.370,02
2012	1.408,12	904,07	62,73	0,99	0,00	2.375,91
2013	1.366,42	941,72	62,02	0,99	0,26	2.371,41

I valori per gli anni successivi al 2005 sono stati trovati attualizzando le percorrenze al 2005 sulla base dell'indice di motorizzazione. Questo procedimento è forte del fatto che lo studio AUDIMOB ha rilevato come sia cresciuto l'uso dell'auto per gli spostamenti di prima necessità a medio e lungo raggio. Il risultato è una crescita del 10% dei consumi nel periodo 2005-2013 ed una crescita nel 2013 dei consumi pari al 5% rispetto all'anno base 2007. Gli spostamenti extracomunali di scambio nel 2007 hanno generato un consumo energetico pari a 2260 MWh, circa il 30% del consumo registrato per gli spostamenti intra-comunali.

6.10.7 Mobilità dei residenti: spostamenti di scambio

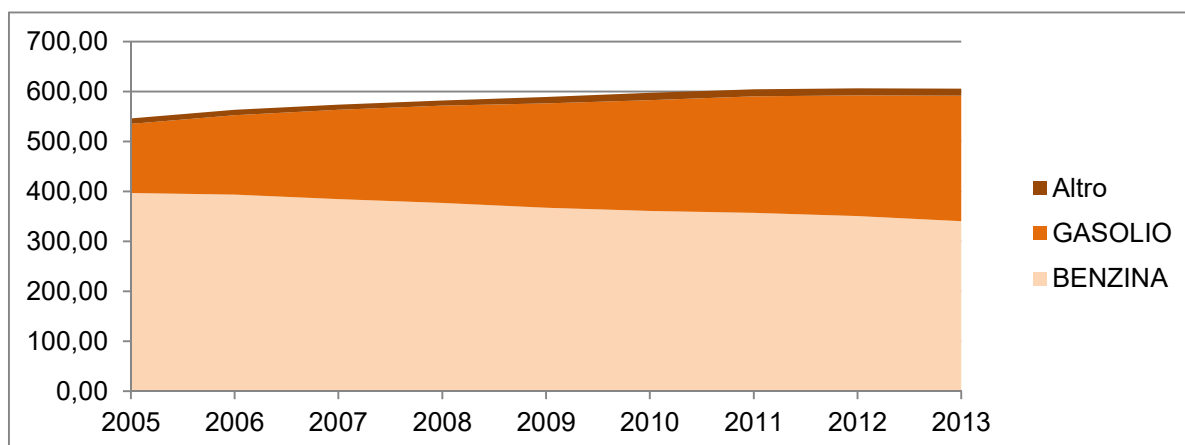
L'applicazione dei fattori di conversione riportati in tabella 10 porta al seguente andamento delle emissioni di CO₂, espresse in tonnellate, suddivise per vettore energetico, per gli spostamenti extra-comunali:

Tabella 48: andamento delle emissioni di CO₂ per la mobilità privata per il periodo 2005-2013 (in tonnellate)

	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Ibrido/Elettr.	TOTALE
2005	396,3	138,64	10,8	0,14	0	545,88
2006	393,57	158,47	10,92	0,14	0	563,1
2007	384,26	179,12	10,28	0,14	0	573,81
2008	376,9	194,59	10,61	0,15	0	582,24
2009	367,13	209,19	12,85	0,2	0	589,37
2010	360,45	222,16	14,49	0,2	0	597,3
2011	356,67	233,41	14,17	0,2	0	604,45
2012	350,62	241,39	14,24	0,2	0	606,45
2013	340,24	251,44	14,08	0,2	0,13	606,08

Il grafico mostra l'andamento delle emissioni di CO₂ (in tonnellate) nel corso degli anni per il comune "Lughe", e il contributo di ciascun vettore:

Tabella 49: andamento annuale delle emissioni di CO₂ (in tonnellate) dovute alla mobilità privata, per vettore - spostamenti extracomunali



Per l'anno base 2007 gli spostamenti interni producono complessivamente poco più di **1.860** tonnellate di CO₂.

6.11 I principali risultati dell'Inventario (IBE)

Per quantificare l'obiettivo minimo da raggiungere al 2020 la Comunità Pioniera Lughe ha reputato opportuno calcolare la riduzione assoluta del 20% rispetto ai dati riferiti al 2007 .

RIDUZIONE ASSOLUTA DEL 20% RISPETTO AL 2007			
IBE t di CO ₂	ANNO	Riduzione 20%	Soglia massima emissioni 2020
48.500	2007	9.700	38.800

6.12 Produzione locale di energia elettrica da impianti fotovoltaici

Nel territorio comunale risultano essere presenti, al 2013, 510 impianti di produzione locale di energia elettrica da fonte fotovoltaica entrati in produzione dopo il 2007 e, pertanto, non influenti ai fini dell'IBE all'anno base.

7 VISIONE E STRATEGIA

La strategia della Comunità Pioniera Lughe nasce da una visione di insieme delle problematiche territoriali, elaborata grazie ad un processo di definizione del PAES impostato secondo un approccio di confronto, coinvolgendo i portatori di interesse locali a partire dai propri rappresentanti politici, i dipendenti e consulenti del Comune, per arrivare agli attori del mondo dell'imprenditoria e a tutta la cittadinanza.

7.1 Visione e Strategia per il 2020

Il processo partecipativo di cittadini e stakeholder della Comunità Lughe è stato messo a punto con il Consulente Energetico incaricato della redazione del PAES e l'Assistenza Tecnica *Smart City* della Regione Sardegna durante le riunioni preliminari con gli Amministratori e poi rimodulato nel corso del periodo di elaborazione del documento.

La Comunità Lughe, data la sua vastità e la sua distribuzione territoriale, presenta delle problematiche complesse e allo scopo di limitarne l'effetto, il processo partecipativo è stato articolato preferendo un percorso dal basso, agendo sui singoli comuni con incontri a corto raggio piuttosto che con riunioni in plenaria per le quali le interdistanze fra i centri abitati avrebbero sicuramente limitato la possibilità di partecipazione.

Gli incontri sono stati preparati una volta elaborate le informazioni sull'Inventario di Base delle Emissioni con lo scopo di mettere a conoscenza la cittadinanza del processo di pianificazione, del Patto dei Sindaci e delle opportunità legate al PAES. Gli incontri hanno consentito, inoltre, di presentare le strategie elaborate dagli Amministratori e di accogliere le proposte migliorative e le idee azione da inserire nel Piano.

Contemporaneamente il processo è stato divulgato anche attraverso articoli di giornale, pubblicazioni sui siti web e social istituzionali e attraverso manifestazioni parallele come, ad esempio, gli eventi della Settimana Europea della Mobilità.

Gli incontri sono stati condotti con l'ausilio dell'Assistenza Tecnica *Smart City* e del Consulente Energetico. Si è trattato di incontri aperti, sviluppati attorno a una discussione generale sulle problematiche energetiche locali, a partire dal quadro della situazione del territorio così come estrapolabile dall'Inventario di Base delle Emissioni.

Nel proseguo del percorso, una volta approvato il PAES, il processo di partecipazione continuerà con riunioni annuali di aggiornamento sullo stato del Piano e sull'attuazione delle azioni.



Figura 36: Riunioni con gli Amministratori, i tecnici e l'Assistenza Smart City a Bosa



Figura 37: riunione con cittadini e stakeholder a San Vero Milis



Figura 38: riunione con cittadini e stakeholder a Zeddiani



Figura 39: riunione con gli Amministratori, i tecnici e l'Assistenza Smart City a Seneghe



Figura 40: riunione con gli Amministratori, i tecnici e l'Assistenza Smart City a Milis



Figura 41: manifestazioni collegate: flashmob a Seneghe

7.2 Analisi SWOT

A seguito dell'attività di analisi di tipo ambientale, urbanistico, infrastrutturale, climatico, socio-economico, demografico ed energetica, nonché di animazione e ascolto del territorio svolte in fase di redazione del PAES, si è provveduto alla redazione dell'analisi SWOT¹⁴.

L'analisi rappresenta uno strumento indispensabile per l'adozione di scelte coerenti con la visione e la strategia individuata.

Le problematiche relative all'uso efficiente dell'energia e all'uso delle energie rinnovabili devono essere approfonditamente studiate e pianificate per mettere in luce le caratteristiche, le relazioni e le eventuali sinergie esistenti tra i differenti settori e le diverse potenzialità, e al contempo evidenziare le variabili interne ed esterne alla Comunità che possono influenzare il raggiungimento degli obiettivi fissati.

Da un'analisi approfondita è possibile individuare i punti forza, i punti di debolezza, in modo da far emergere le opportunità e le minacce che identificano le variabili del contesto esterno, che possono influenzare il contesto interno e, quindi, i risultati conseguibili.

¹⁴ L'analisi SWOT è uno strumento di [pianificazione strategica](#) usato per valutare i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un [progetto](#).

La matrice dell'analisi SWOT è caratterizzata da 4 sezioni, determinate dal contesto territoriale di riferimento, dai vari settori interessati, dai singoli comparti e dagli assi prioritari in cui si articola il PAES.

Lo scopo dell'analisi SWOT è quello, in definitiva, di fornire le opportunità di sviluppo delle Comunità, attraverso la valorizzazione dei punti di forza e il contenimento dei punti di debolezza.

L'analisi SWOT consente di identificare le principali linee guida strategiche, capaci di far raggiungere alla Comunità di l'obiettivo minimo di riduzione della CO₂.

Tenendo presente i fattori che possono ostacolare o agevolare l'attuazione del PAES, così come emersi dall'analisi SWOT, facendo leva sui punti di forza, cercando di ridurre quelli di debolezza, massimizzando le opportunità e minimizzando le minacce, le Comunità dell'aggregazione hanno individuato la visione, la strategia e le azioni descritte di seguito.

	Punti di Forza	Punti di Debolezza
Contesto territoriale e capitale sociale	Pluralità dei comuni	Fenomeni di spopolamento e invecchiamento della popolazione in tutte le municipalità, soprattutto nelle aree interne.
	Valenza storica di molti dei centri della CP	Tessuto imprenditoriale debole e frammentato
	Possibilità di condivisione delle buone prassi adottate nelle differenti municipalità	Situazione patrimoniale dei comuni
		Consumo di suolo
		Difficoltà di coordinamento tra le amministrazioni comunali
		Alto tasso di disoccupazione
	Percorsi naturalistici, aree costiere e bellezze paesaggistiche (SIC e ZPS)	Imprese zootecniche ed agroalimentari schiacciate da multinazionali estere
Contesto energetico	Patrimonio di interventi realizzato negli ultimi anni (produzione da FER, efficientamento)	Basso livello di infrastrutturazione del territorio
	Possibilità di interventi finalizzati alle esigenze di tutti i comuni o di gruppi di comuni	Abitudini di mobilità non sostenibili

	Punti di Forza	Punti di Debolezza
	Clima mite in tutte le municipalità	Elevati costi delle infrastrutture per via della grande estensione e varietà morfologica territoriale dell'Aggregazione
Contesto territoriale e capitale sociale	Possibile implementazione di buone prassi di livello europeo, nazionale e regionale	Tagli ulteriori alle risorse dei comuni
	Diffusione di produzioni km 0 di alta qualità	Riduzione degli organici e gestione delle attività di realizzazione
	Piccole imprese poco frammentate	
		Spopolamento
		Coordinamento con gli enti sovraordinati
Contesto energetico	Risorse e fondi a disposizione per interventi di efficientamento energetico	Lungaggini burocratiche e difficoltà negli iter autorizzativi delle opere previste
	Sviluppo del progetto Smart City e sostegno della Regione Sardegna nell'implementazione delle strategie	Riduzione degli incentivi
	Sinergia tra i progetti pilota nel resto dell'Aggregazione	
	Opportunità	Minacce

7.3 Visione e Strategia per il 2020

I comuni facenti parte della Comunità Pioniera Lughe, hanno già dimostrato particolare sensibilità alle tematiche della sostenibilità ambientale ed energetica e con la firma del Patto dei Sindaci e la decisione di portare avanti un cammino condiviso, l'intero territorio, che essi rappresentano, si è impegnato verso un modello di sviluppo a ridotto impatto ambientale, caratterizzato da una corretta gestione delle risorse naturali. Le dimensioni dei comuni, eterogenee ma in nessun caso eccessive permettono di sperimentare al meglio buone pratiche ambientali, energetiche e sociali per la realizzazione di nuovi approcci alla sostenibilità. Il paesaggio variegato che va dalle coste di notevole pregio ai preziosi territori montani, le

diverse vocazioni del territorio, le importanti realtà nel settore agroalimentare e turistico, costituiscono un substrato sul quale si intende coltivare un nuovo modello di sviluppo, teso alla valorizzazione della semplicità e del senso di accoglienza, per il benessere dei cittadini e dei visitatori, la conservazione dell'ambiente e l'utilizzazione sostenibile delle risorse naturali.

Sugli aspetti energetici e ambientali il PAES rappresenta lo strumento in mano ai decisori politici per il raggiungimento di questi ambiziosi obiettivi. Il territorio, che in passato ha vissuto talvolta con difficoltà il confronto con le iniziative che sono state progettate e realizzate nel campo della produzione energetica, soprattutto per le dimensioni industriali di questi insediamenti e per il poco coinvolgimento della comunità nei processi decisionali, vuole affrancarsi dalla visione di sfruttamento delle risorse in grandi impianti e cercare di conciliare la visione di una produzione diffusa di energia a servizio del tessuto imprenditoriale e del settore pubblico e residenziale.

Allo stesso modo la visione che ormai è ben chiara e che il PAES consentirà di portare avanti in maniera sinergica e coordinata, è che non vi possa essere sviluppo senza un uso razionale delle risorse attuali e un efficientamento energetico che avrà come capofila il settore pubblico, nel quale la ricerca di una maggiore efficienza energetica assume ancora maggiore importanza per le economie che possono derivarne e che sono un dovere da conseguire per qualunque amministratore avveduto. L'utilizzo di meno energia e in modo più efficiente può costituire, nella visione di un nuovo paesaggio agrituristico, quel valore aggiunto e quel volano in grado di creare uno sviluppo sostenibile e un maggior benessere per l'ambiente e per le donne e gli uomini che esso accoglie.

7.4 Le linee strategiche

Il processo di pianificazione portato avanti a partire dai risultati delle analisi delle emissioni e della situazione socio-economica del territorio, ha visto confrontarsi amministratori e cittadini in un processo talvolta anche non facile, data la logistica e le dimensioni del territorio, che ha portato alla condivisione delle linee strategiche per il raggiungimento degli obiettivi del PAES che vengono di seguito sintetizzate:

- a) miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e degli impianti comunali, compresa l'illuminazione pubblica;
- b) installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, nello specifico tecnologie di solare fotovoltaico, a servizio di edifici e impianti comunali;

c) attività di *governance*, sensibilizzazione e gestione del territorio attraverso una pianificazione a livello comunale e sovracomunale che incentivi l'adozione di impianti per la produzione di energia rinnovabili e di interventi per l'efficienza energetica anche fra i privati; l'adozione di regolamenti comuni per gli acquisti e gli appalti verdi e l'acquisto di energia verde; la creazione di uno sportello energia destinato a fornire informazioni per l'edilizia privata; il coordinamento degli obiettivi del PAES con gli strumenti legati ai Piani di Sviluppo Locali e alle politiche di incentivazione dell'agroindustria e del turismo

d) promozione delle produzioni locali attraverso la creazione di una rete locale e di un mercato itinerante dei produttori finalizzato alla valorizzazione dei prodotti di filiera corta e attività di sensibilizzazione sui comportamenti di consumo sostenibile;

e) promozione della mobilità sostenibile con attività di incentivazione all'efficientamento del parco auto privato con l'adozione di veicoli elettrici ed ibridi, anche con l'installazione di colonnine di ricarica per i veicoli elettrici ed ibridi e la partecipazione ad attività di sensibilizzazione in favore della mobilità lenta anche attraverso la chiusura di zone urbane al traffico veicolare e l'incentivazione all'acquisto di bici, nonché la realizzazione di percorsi natura.

Infine, una scelta strategica forte della Comunità Pioniera è quella di non considerare nel computo della produzione interna da fonte rinnovabile gli impianti di tipo industriale che insistono nel territorio, in particolare gli impianti di grandi dimensioni installati a Milis e a Narbolia per complessivi 39,7 MW. Questi impianti producono più corrente elettrica di quanta ne venga consumata nel territorio assumendo, di fatto, la consistenza di impianti di produzione non funzionali all'abbattimento della CO₂ nella Comunità. La scelta è quanto mai importante perché considerando tali impianti, la comunità avrebbe già raggiunto e superato il 20% di riduzione delle emissioni posto a traguardo del PAES, per cui rinunciarvi significa porsi un obiettivo più ambizioso, rifiutare l'idea del ricorso alle fonti rinnovabili per soli fini di profitto e aprirsi a un coraggioso percorso di consapevolezza.

8 IL PIANO DELLE AZIONI

8.1 Gli interventi realizzati dall'anno base a oggi

8.1.1 *Efficientamento Energetico degli edifici*

In generale, l'efficientamento degli edifici pubblici e privati, non ha portato a significativi risultati sul fronte dei consumi energetici. I dati di consumo elettrico ci riportano un aumento complessivo di circa il 6% ma l'indisponibilità di dati precisi sui consumi per uso termico non consentono di capire se a questo aumento corrisponde una diminuzione di consumi di gas e gasolio, ottenendo così complessivamente una riduzione delle emissioni o se vi corrisponda un peggioramento del monte emissioni. È chiaro che, in fase di monitoraggio del PAES la determinazione esatta dei consumi termici sarà la priorità.

8.1.2 *Efficientamento Energetico dell'Illuminazione Pubblica*

Quasi tutti i comuni facenti parte della Comunità Pioniera hanno sfruttato i bandi per l'efficientamento dell'illuminazione pubblica che la Regione Sardegna – Assessorato alla Difesa dell'Ambiente, ha pubblicato nel 2009 e nel 2010. Gli impianti risultano quindi in buona parte efficientati con l'installazione di lampade SAP a basso consumo e riduttori del flusso luminoso. Ciononostante, la maggiore efficienza generale non si riflette in una riduzione dei consumi altrettanto generalizzata. Dalla tabella seguente si evince che i consumi per illuminazione pubblica, tra il 2007 e il 2012 sono aumentati complessivamente del 17 %.

Tabella 50: confronto fra i consumi elettrici per illuminazione pubblica 2007-2012 (fonte: ENEL)

	2007	2012	Δ%
BONARCADO	249.015	247.012	-1%
BOSA	1.196.470	1.647.706	38%
FLUSSIO	91.744	88.496	-4%
MAGOMADAS	199.002	202.060	2%
MILIS	266.605	257.067	-4%
MODOLO	76.770	76.304	-1%
MONTRESTA	144.173	143.945	0%
NARBOLIA	231.925	319.179	38%

	2007	2012	Δ%
SAGAMA	52.018	86.414	66%
SAN VERO MILIS	371.533	458.513	23%
SCANO DI MONT.	308.599	230.029	-25%
SENEGHE	289.561	330.610	14%
SENNARIOLO	75.394	62.324	-17%
SUNI	217.690	238.726	10%
TINNURA	58.921	94.979	61%
ZEDDIANI	117.797	121.332	3%
totale	3.947.217	4.604.696	17%

A fronte di alcune realtà, come Scano di Montiferro e Sennariolo nelle quali la diminuzione è molto evidente, ci sono altri comuni nei quali la situazione è praticamente invariata e altri ancora nei quali vi è stato un notevole aumento. Ciò può essere dovuto sia ad ampliamenti della rete di illuminazione, sia al fatto che, in fase di sostituzione delle lampade, in molti casi si va a ripristinare dei punti luce che non funzionavano da tempo portando complessivamente ad un aumento di consumi (con un contestuale aumento del comfort visivo e della sicurezza).

8.1.3 Produzione da fonti Rinnovabili

Come è stato anticipato al capitolo 5, fra il 2007 e il 2013, grazie soprattutto alla diminuzione dei prezzi e all'emanazione dei decreti per il contributo in Conto Energia, vi è stata una notevole diffusione degli impianti fotovoltaici.

Gli impianti installati nel territorio della comunità pioniera ammontano a complessivi 53.237,2 kW dei quali circa 39.650,7 kW costituiti da grandi impianti che non vengono computate nel presente paragrafo (si veda a riguardo le decisioni strategiche illustrate nel Cap. 7). Supponendo una producibilità media di 1.300 kWh/kWp il parco fotovoltaico con potenza inferiore a 1 MW installato nel territorio sarebbe in grado di produrre mediamente 17,66 GWh ogni anno andando a evitare circa 8.500 ton_{CO₂}.

8.2 Gli ambiti di intervento

Dall'analisi dei dati dell'Inventario di Base delle Emissioni e dallo studio della strategia che la Comunità intende perseguire per il raggiungimento degli obiettivi del PAES, è evidente la necessità di declinare le azioni del PAES secondo i seguenti ambiti:

Macrosettore	kWh/annui	t _{CO₂}
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1.487.689	887.380
RIQUALIFICAZIONE EDIFICI SCOLASTICI	586.000	194.400
RIQUALIFICAZIONE ALTRI EDIFICI/IMPIANTI COMUNALI	1.186.857	447.475
PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	1.191.905	630.879
MOBILITÀ E SENSIBILIZZAZIONE	883.400	231.000
AZIONI NEL SETTORE PRIVATO	21.873.760	9.669.000
totali	26.326.211	12.060.134

8.3 Le Azioni per Macrosettore

Le azioni programmate sono le seguenti:

8.3.1 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Cod	Comune	Descrizione	Area	risparmio stimato in kWh	risparmio stimato in kg di CO ₂	Costo stimato Intervento
IL1	BOSA	rifacimento di circa 2600 punti luce SAP con nuovi tipologia a LED, comprese nuove linee di alimentazione e quadri elettrici	Centro Urbano E Area Della Marina	550.000	350.000	€ 1.600.000
IL2	FLUSSIO	intervento sui 182 corpi illuminanti sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche	Centro Urbano	56.000	30.000	€ 166.000
IL3	MILIS	intervento sui 660 corpi illuminanti sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche-accorpamento dei punti di prelievo	Centro Urbano	175.000	94.200	€ 720.000
IL4	MODOLO	intervento sui 40 corpi illuminanti restanti sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche	Centro Urbano	9.600	7.200	€ 40.000
IL5	MONTRESTA	intervento sui 93 corpi illuminanti restanti sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche	Centro Urbano	22.163	11.940	€ 290.000
IL6	NARBOLIA	intervento sui 469 corpi illuminanti attualmente a SAP sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche e quadri di alimentazione	Centro Urbano	142.426	106.800	€ 1.500.000
IL7	SAGAMA	intervento sui 40 corpi illuminanti restanti sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche	Centro Urbano	12.500	6.740	€ 60.000
IL8	SAN VERO MILIS	rifacimento di circa 1140 punti luce SAP/vapori mercurio con nuovi tipologia a LED, comprese nuove linee di alimentazione e quadri elettrici	Centro Urbano E Area Della Marina	270.000	145.400	€ 1.000.000

IL9	SENEGHE	intervento sui 600 corpi illuminanti attualmente a SAP sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED, rifacimento delle linee elettriche e quadri di alimentazione	Centro Urbano	250.000	135.100	€ 600.000
				1.487.689	887.380	€ 5.976.000

8.3.2 RIQUALIFICAZIONE EDIFICI SCOLASTICI

Cod	Comune	Descrizione	Area	risparmio stimato in kWh	risparmio stimato in kg di CO ₂	Costo stimato Intervento
RS1	BONARCADO	Si intende posizionare un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio	Scuola	23.000	6.400	€ 230.000
RS2	BOSA	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione infissi esterni, adeguamento impianto elettrico, impianto di climatizzazione	Scuola Elementare Via Pischedda	25.500	6.200	€ 110.000
RS3	BOSA	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione infissi esterni, adeguamento impianto elettrico, impianto di climatizzazione	Scuola Elementare Puggioni	29.000	7.600	€ 150.000
RS4	FLUSSIO	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione infissi esterni, adeguamento impianto di illuminazione interna, impianto di riscaldamento con pompa di calore aria-acqua	Scuola Elementare	26.000	11.600	€ 85.000
RS5	MONTRESTA	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione n°32 infissi esterni e n°18 interni, avvolgibili, portoni ingresso, manutenzione copertura, adeguamento impianto elettrico, di riscaldamento.	Scuola Primaria E Dell'infanzia	120.000	38.900	€ 185.915
RS6	NARBOLIA	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompe di calore.	Scuola Elementare	120.000	45.000	€ 1.500.000
RS7	NARBOLIA	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, coibentazione copertura, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con terminali ventilconvettori.	Scuola Media	90.000	32.000	€ 1.500.000

RS8	SENEGHE	Installazione di nuovi infissi e cappotto esterno a servizio dello stabile	Scuola Elementare	67.500	19.600	€ 210.000
RS9	SENEGHE	Installazione di nuovi infissi e teste termostatiche sui terminali a servizio dello stabile	Scuola Media	8.000	3.000	€ 64.000
RS10	SUNI	Installazione di nuovo sistema di illuminazione interna, cappotto esterno e infissi	Scuola Media	22.000	6.100	€ 140.000
RS11	ZEDDIANI	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a casa comunale, rifacimento illuminazione interna a LED	Scuola Materna	55.000	18.000	€ 230.000
				586.000	194.400	€ 4.404.915

8.3.3 RIQUALIFICAZIONE ALTRI EDIFICI/IMPIANTI COMUNALI

Cod	Comune	Descrizione	Locazione	risparmio stimato in kWh	risparmio stimato in kg di CO ₂	Costo stimato Intervento
RV1	BOSA	Installazione di nuovi infissi a norma D.Lgs 192/05, rifacimento illuminazione interna a LED, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore aria/acqua inverter di ultima generazione con nuovi terminali.	Casa Comunale	41.000	23.000	€ 400.000
RV2	MAGOMADAS	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a centro sociale	Centro Sociale	80.000	21.500	€ 300.000
RV3	MAGOMADAS	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore, installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile adibito a casa comunale.	Casa Comunale	17.170	4.800	€ 200.000
RV4	MODOLO	Si intende sostituire l'attuale illuminazione del campo da calcetto con un sistema di lampade di tipo a LED. Attuale sistema n°12 faretti da 400 W cadauno, da sostituire con n°12 faretti a LED da 200 W cadauno circa.	Campo Da Calcetto	1.400	760	€ 22.000
RV5	MODOLO	Si intende intervenire sul sistema di depurazione efficientando o sostituendo parti di impianto ottenere acqua totalmente depurata da poter riutilizzare per l'irrigazione delle campagne.	Depuratore	3.800	2.050	€ 150.000

RV6	MODOLO	Si intende sostituire e/o mettere a norma il sistema di erogazione della corrente elettrica e posizionare un nuovo sistema di illuminazione interna a lampade di tipo a LED.	Casa Comunale	1.600	865	€ 40.000
RV7	MONTRESTA	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, rifacimento impianto elettrico, illuminazione interna a servizio dello stabile, coibentazione muratura perimetrale esterna.	Biblioteca	100.000	33.000	€ 175.000
RV8	MONTRESTA	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, rifacimento impianto elettrico, illuminazione interna a servizio dello stabile, coibentazione muratura perimetrale esterna.	Centro Di Aggregazione e Sociale	20.707	6.400	€ 175.000
RV9	MONTRESTA	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, rifacimento impianto elettrico, installazione di impianto fotovoltaico, illuminazione interna a servizio dello stabile adibito a casa comunale, cappotto muratura perimetrale esterna.	Casa Comunale	109.500	41.100	€ 800.000
RV10	NARBOLIA	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con terminali ventilconvettori.	Casa Comunale	90.000	28.800	€ 1.500.000
RV11	NARBOLIA	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompe di calore.	Biblioteca	100.000	30.000	€ 175.000
RV12	SAGAMA	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a casa comunale.	Casa Comunale	75.000	40.000	€ 164.000
RV13	SAN VERO MILIS	Si intende intervenire sul sistema di depurazione efficientando o sostituendo parti di impianto ottenere acqua totalmente depurata da poter riutilizzare per l'irrigazione delle campagne.	Depuratore	66.000	35.500	€ 250.000
RV14	SENEGHE	Nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, illuminazione interna a servizio dello stabile	Casa Addis	37.000	19.900	€ 65.000
RV15	SENEGHE	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di terminali per la climatizzazione, illuminazione interna a servizio dello stabile	Casa Aragonese	5.000	2.700	€ 45.000

RV16	SENEGHE	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, illuminazione interna a servizio dello stabile	Casa Comunale	52.000	31.000	€ 115.000
RV17	SENNARIOLO	Installazione di nuovo impianto solare termico a supporto dell'impianto di riscaldamento dello stabile	Casa Comunale	13.140	3.700	€ 40.000
RV18	SUNI	Installazione di nuovo sistema di climatizzazione, illuminazione interna, cappotto esterno a servizio dello stabile	Centro Sociale	15.000	4.900	€ 150.000
RV19	TINNURA	Installazione di nuovo impianto solare termico a supporto dell'impianto di riscaldamento dello stabile adibito	Casa Comunale	13.140	3.700	€ 40.000
RV20	ZEDDIANI	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con ventilconvettori, illuminazione interna a LED, cappotto esterno.	Archivio Storico	103.000	36.500	€ 280.000
RV21	ZEDDIANI	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con ventilconvettori, illuminazione interna a LED, isolamento della copertura.	Centro Sociale	143.000	40.800	€ 310.000
RV22	ZEDDIANI	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompe di calore, illuminazione interna a servizio dello stabile adibito a casa comunale, cappotto esterno e isolamento copertura.	Casa Comunale	97.000	32.000	€ 280.000
RV23	ZEDDIANI	Installazione di nuovi infissi a servizio dello stabile adibito a biblioteca	Biblioteca	2.400	4.500	€ 25.000
				1.186.857	447.475	€ 5.701.000

8.3.4 PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Cod	Comune	Descrizione	Area	risparmio stimato in kWh	risparmio stimato in kg di CO ₂	Costo stimato Intervento
PE1	BONARCADO	installazione di impianto fotovoltaico tipo grid-connected, con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza 20 kWp circa - annessa riqualificazione della copertura in amianto cemento	Ex Cantina Sociale	33.605	14.229	€ 260.000
PE2	BONARCADO	installazione di impianto fotovoltaico tipo grid-connected, con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza 30 kWp circa composto da n°120 pannelli da 250 Wp.	Casa Comunale	39.000	19.000	€ 100.000
PE3	BONARCADO	installazione di impianto fotovoltaico tipo grid-connected, con tipologia di allaccio monofase in bassa tensione, potenza 3 kWp circa composto da n°12 pannelli da 250 Wp	Centro Sociale	3.900	2.000	€ 10.000
PE4	MAGOMADAS	Installazione nuovo impianto EOLICO in terreno di proprietà comunale, L'impianto pensato sarà con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza non superiore ai 60 kW	Periferia	120.000	64.000	€ 230.000
PE5	MILIS	installazione di impianti fotovoltaici tipo grid-connected su Ex. Capannone Fior d'arancio - Area PIP - Copertura scuola elementare e materna di Milis - Copertura scuola media; Copertura ala est edificio comunale	Varie	720.000	387.800	€ 1.400.000
PE6	MONTRESTA	Installazione nuovo impianto EOLICO in terreno di proprietà comunale, L'impianto pensato sarà con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza non superiore ai 60 kW	Periferia	120.000	64.000	€ 230.000
PE7	SAN VERO MILIS	Installazione di impianto fotovoltaico grid-connected, con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza 10 kWp circa composto da n°40 pannelli da 250 Wp	Edificio Comunale	13.100	6.200	€ 35.000
PE8	SCANO DI MONTIFERRO	Installazione nuovo impianto eolico in terreno di proprietà comunale, L'impianto pensato sarà con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza non superiore ai 60 kW	Periferia - Zona Pip -	120.000	64.000	€ 230.000

PE9	TINNURA	Installazione di nuovo impianto fotovoltaico, potenza 10 kWp annessa riqualificazione della copertura in amianto cemento	Centro Sociale	22.300	9.650	€ 135.000
				1.191.905	630.879	€ 2.630.000

8.3.5 MOBILITÀ E SENSIBILIZZAZIONE

Cod	Comune	Descrizione	Area	risparmio stimato in kWh	risparmio stimato kg di CO ₂	Costo stimato Intervento
MS1	COMUNITA'	Attivazione di uno Sportello rivolto a coordinare tutte le attività di comunicazione, divulgazione e sensibilizzazione in merito all'efficienza energetica e alla sostenibilità del territorio.	Ambito Comunità Pioniera	-	-	€ 40.000,00
MS2	BOSA	Creazione di orti urbani attraverso i quali promuovere la realizzazione di iniziative diffuse di agricoltura sociale, tutela ambientale e paesaggio urbano	ambito comunale	-	-	€ 40.000,00
MS3	BOSA	Programma di eventi dedicati all'energia, tipo fiere, giornate dell'energia, conferenze, mostre, ecc., rivolte ai cittadini e alle scuole primarie	ambito comunale	-	-	€ 40.000,00
MS4	BOSA	Realizzazione ZTL nel centro storico	ambito comunale	-	-	-
MS5	BOSA	Sviluppo di una linea di trasporto pubblico ad impatto quasi zero da utilizzarsi sia per il trasporto dei cittadini durante il giorno che dagli alunni delle diverse scuole durante l'ingresso e l'uscita dalle lezioni	ambito comunale	290.000	74.700	€ 380.000,00
MS6	MODOLO	Installazione di una fontana d'acqua depurata a uso pubblico	ambito comunale	9.100	4.900	-
MS6	SCANO DI MONTIFERRO SENNARIOLO SAGAMA	Si ipotizza di sostituire l'attuale sistema di trasporto a combustibile fossile con una a modalità elettrica o ibrida .	ambito intercomunale	290.000	74.700	€ 380.000,00
MS7	SAN VERO MILIS ZEDDIANI SENEGHE NARBOLIA	Si ipotizza di sostituire l'attuale sistema di trasporto a combustibile fossile con una a modalità elettrica o ibrida .	ambito intercomunale	290.000	74.700	€ 380.000,00
MS8	SENEGHE	Creazione di un percorso ciclo-pedonale lungo parte del centro abitato e lungo il perimetro urbano e il territorio comunale.	ambito comunale	4.300	1.100	-

MS9	SENEGHE	Utilizzando gli Acquisti Verdi (GPP) il Comune intende porsi come punto di riferimento sul territorio per l'attuazione della politica regionale.	ambito comunale	-	-	-
MS10	SENEGHE	Adeguamento e modifica delle modalità manutentive e di riqualificazione delle aree verdi e degli ambienti naturali degradati	ambito comunale	-	900	€ 40.000,00
MS11	SENEGHE	Programma di eventi dedicati all'energia, tipo fiere, giornate dell'energia, conferenze, mostre, ecc., rivolte ai cittadini e alle scuole primarie	ambito comunale	-	-	€ 40.000,00
MS12	COMUNITÀ	Percorso formativo sull'Ecolabel Europeo aperto agli operatori turistici	ambito intercomunale	-	-	€ 140.000,00
				883.400	231.000	€ 1.480.000

8.3.6 AZIONI NEL SETTORE PRIVATO

Cod	Comune	Descrizione situazione	risparmio stimato in kWh	risparmio stimato in kg di CO2
PR0	COMUNITÀ	Installazione dal 2007 al 2013 di impianti fotovoltaici su edifici privati	17.600.000	8.500.000
PR1	BONARCADO	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	339.680	95.000
PR2	BOSA	Efficientamento energetico delle strutture ricettive e terziario	-	-
PR3	BOSA	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	1.065.040	298.600
PR4	FLUSSIO	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	98.840	27.600
PR5	MAGOMADAS	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	98.840	27.600
PR6	MILIS	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la	339.680	95.000

		riqualificazione energetica degli edifici privati.		
PR7	MODOLO	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	70.440	20.000
PR8	MONTRESTA	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	98.840	27.600
PR9	NARBOLIA	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	339.680	95.000
PR10	SAGAMA	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	70.440	20.000
PR11	SAN VERO MILIS	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	395.360	110.000
PR12	SCANO DI MONTIFERRO	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	339.680	95.000
PR13	SENEGHE	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	339.680	95.000
PR14	SENNARIOLO	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	70.440	20.000
PR15	SUNI	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	197.000	27.600
PR16	TINNURA	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	70.440	20.000
PR17	ZEDDIANI	Promozione di iniziative per l'installazione di almeno pannelli solari per ACS in sostituzione di generatori a gasolio, scaldacqua a pompa di calore e sistemi a pompe di calore, nonché per la riqualificazione energetica degli edifici privati.	339.680	95.000
Totali			21.873.760	9.669.000

8.4 Le Azioni per ambito territoriale

Le azioni programmate, suddivise per ambito territoriale, sono le seguenti:

Comunità	
TITOLO: INSTALLAZIONE DAL 2007 AL 2013 DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI PRIVATI (PR0)	
Tipologia Azione	Installazione di impianti fotovoltaici
Ambito geografico dell'Azione	Intera comunità
Premessa Fra il 2007 e il 2013, grazie soprattutto alla diminuzione dei prezzi e all'emanazione dei decreti per il contributo in Conto Energia, vi è stata una notevole diffusione degli impianti fotovoltaici. Gli impianti installati nel territorio della comunità pioniera ammontano a complessivi 53.237,2 kW dei quali circa 39.650,7 kW costituiti da grandi impianti che non vengono computate nel presente paragrafo (si veda a riguardo le decisioni strategiche illustrate nel Cap. 7). Supponendo una producibilità media di 1.300 kWh/kWp il parco fotovoltaico con potenza inferiore a 1 MW installato nel territorio sarebbe in grado di produrre mediamente 17,66 GWh ogni anno andando a evitare circa 8.500 tonCO ₂ .	
Risparmio Energetico (stima)	Si stima una produzione di 17,66 GWh
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	8.500 ton

8.4.1 Bosa

Comune di: BOSA	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL1)	
Tipologia Azione	Sostituzione corpi illuminanti centro e area marina
Ambito geografico dell'Azione	Comune di Bosa
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune vi sono circa 2.600 punti luce suddivisi in 21 contatori che servono le varie zone per un consumo pari a circa 1.200.000 kWh/anno registrato nel corso degli ultimi 4 anni.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sulla totalità dei punti luce sostituendo sia la plafoniera che il frutto, introducendo una tecnologia di tipo cut-off a Led, riducendo così la potenza di illuminazione. Durante i lavori di efficientamento si intende ripristinare la piena funzionalità delle linee di alimentazione elettrica nei tratti in cui questa è attualmente poco performante e disperdente. Ove possibile si intende accorpare i contatori di energia e diminuire il numero totale.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta rispetto a quella attuale.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Da valutare.
Costo dell'intervento	Si intende affidare le operazioni di riqualificazione ad una ESCO, il costo dell'intervento totale stimato è di circa € 1.600.000 - € 800.000 per nuove plafoniere a LED, € 550.000 riqualificazione tratti di linee elettriche e quadri elettrici obsoleti, € 250.000 per adeguamenti riguardanti i pali e le interdistanze.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 12/15 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/ESCO
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Si stima un risparmio energetico, ponendo di interviene su tutti e 2600 punti luce, pari a 550.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 120.000,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	350.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 14 anni

Comune di: BOSA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA ELEMENTARE VIA PISCHEDDA (RS2)	
Tipologia Azione	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione infissi esterni, adeguamento impianto elettrico, impianto di climatizzazione
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bosa
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05 e un sistema di climatizzazione invernale con un generatore avente scarso rendimento.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti a taglio termico e vetrocamera, rifacimento degli impianti elettrici e di climatizzazione con pompa di calore aria-acqua e terminali ventilconvettori, rifacimento dell'illuminazione interna con tecnologia a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e ottimizzare il rendimento del generatore termico	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Da definire
Tempi di avvio dell'azione	Da definire
Costo dell'intervento	Totale € 110.000,00 : Circa 30.000 euro per infissi, circa 20.000 euro per illuminazione interna, circa 60.000 euro per l'impianto di climatizzazione.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Finanziamento regionale
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 4500 kWh/anno per l'installazione di nuovi infissi, circa 3000 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 18.000 kWh/anno con il nuovo impianto di climatizzazione
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 3500,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 6200 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: BOSA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA ELEMENTARE VIA PUGGIONI (RS3)	
Tipologia Azione	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione infissi esterni, adeguamento impianto elettrico, impianto di climatizzazione
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bosa
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05 e un sistema di climatizzazione invernale con un generatore avente scarso rendimento.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti a taglio termico e vetrocamera, rifacimento degli impianti elettrici e di climatizzazione con pompa di calore aria-acqua e terminali ventilconvettori, rifacimento dell'illuminazione interna con tecnologia a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e ottimizzare il rendimento del generatore termico	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Da definire
Tempi di avvio dell'azione	Da definire
Costo dell'intervento	Totale € 150.000,00 : Circa 40.000 euro per infissi, circa 30.000 euro per illuminazione interna, circa 80.000 euro per l'impianto di climatizzazione.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Finanziamento regionale
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 5500 kWh/anno per l'installazione di nuovi infissi, circa 3500 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 20.000 kWh/anno con il nuovo impianto di climatizzazione
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 4900,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 7600 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: BOSA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV1)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi a norma D.Lgs 192/05, rifacimento illuminazione interna a LED, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore aria/acqua inverter di ultima generazione con nuovi terminali.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bosa
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlg 192/05, un vecchio generatore con terminali ventilconvettori.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale in legno taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a pompa di calore con uno più performante con in abbinamento un sistema di terminali con controllo a microprocessore per il funzionamento automatico. Verrà installato un nuovo sistema di illuminazione tipo LED in sostituzione di quelli attuali a tubi fluorescenti.	
Obiettivi. L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti quali sono gli infissi, utilizzare un sistema di climatizzazione di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 400.000,00
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico/energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	• Rifacimento degli infissi (12.000 kW/anno) • Sostituzione del generatore a pompa di calore con terminali (25.000 kWh/anno) • Impianto di illuminazione interna (4000 kWh/anno)
Risparmio Economico (stima semplice)	• infissi e pompa di calore (6.700€/anno) • Illuminazione interna (720 €/anno)
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 23.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: BOSA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE RICETTIVE E TERZIARIO (PR2)	
Tipologia Azione	Installazione di impianti solari termici a supporto dell'impianto di riscaldamento e/o ACS dello stabile. Installazione di nuovi impianti fotovoltaici.
Ambito geografico dell'Azione	Comune di Bosa
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale/Privati
Premessa/Situazione attuale Si intende sensibilizzare i gestori delle varie attività produttive disseminate sul territorio sull'efficienza energetica derivante dallo sfruttamento dell'energia solare, sia per produrre corrente elettrica che ACS o riscaldamento.	
Descrizione schematica dell'Azione Il progetto è rivolto ai privati cittadini del settore industriale, terziario. La finalità è di favorire sul territorio la diffusione di impianti fotovoltaici e/o solari termici, laddove possibile e consentito. A tale scopo verranno coinvolte le società operanti nel settore delle energie rinnovabili e di installazione di impianti fotovoltaici/solari termici "chiavi in mano". Il progetto prevede la pubblicazione di un avviso di selezione per la creazione di un apposito elenco di Imprese che rispettano determinati requisiti tecnici e amministrativi, in grado di proporre sia offerte impiantistiche "chiavi in mano", comprensive di finanziamento e servizi di gestione e manutenzione, sia per l'installazione di impianti fotovoltaici che per impianti solari termici. I cittadini potranno richiedere direttamente la consulenza delle Imprese incluse nell'Albo. Le offerte e le analisi tecnico-economiche che le Imprese presenteranno ai cittadini interessati potranno essere sottoposte a una valutazione di completezza e congruità da parte dei tecnici che si occuperanno di gestire l'azione inerente lo sportello per l'energia della Comunità.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di risparmiare combustibili fossili per il riscaldamento e/o produzione di ACS delle strutture, nel caso di fotovoltaico cercare di rendere il più possibile indipendente elettricamente la struttura.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualficazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dal reperimento dei fondi e disponibilità delle strutture
Costo dell'intervento	Da quantificare in singolarmente struttura per struttura. Mediamente circa 2.000 euro a kWp per il fotovoltaico, mentre per il solare termico circa 5.500/6.000 euro per 300/400 lt di ACS
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è circa l'arco temporale che dal 2016 arriverà fino al 2020
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Pay Back Time (semplice)	Per quanto concerne il solare termico circa 5 anni, per quanto riguarda il solare fotovoltaico circa 6 anni

Comune di: BOSA	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR3)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bosa
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale/Privati
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza, ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65%. Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione, biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Bosa ci sono circa 3400 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 80 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 210.240 kWh, se si suppone di far installare almeno a 80 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 91.800 kWh, supponendo di far installare almeno a 80 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 53.000

	kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno 10 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 710 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 710.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7500 euro anno, mediamente circa 375 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 250 abitazioni totali pari al 7,35 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO₂ pari a circa 298.600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

Comune di: BOSA	
TITOLO: MOBILITÀ SOSTENIBILE (MS5)	
Tipologia Azione	TRASPORTI PUBBLICI
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa Attualmente si utilizzano pulmini alimentati a combustibile fossile che fornisce un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo di un mezzo di trasporto con fonti di alimentazione eco-sostenibile.	
Descrizione schematica dell'Azione Inserimento e potenziamento di una linea di trasporto pubblico ad impatto quasi zero in maniera tale da far utilizzare meno gli autoveicoli alla popolazione, utilizzata sia per il trasporto dei cittadini durante il giorno che dagli alunni delle diverse scuole durante l'ingresso e l'uscita dalle lezioni	
Obiettivi L'obiettivo è quello di diminuire le emissioni di CO ₂ dovute alla mobilità dei cittadini all'interno del Comune	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Privati/amministrazioni
Tipologia di azione – tempo di attuazione	1 anno
Tempi di avvio dell'azione	1 anno
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	2 anni
Stima dei costi di investimento	380.000 €/Bus
Parametri di valutazione tecnico-economica	Non applicabile
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Incentivazione statale e regionale acquisto mezzi a basse emissioni complessive
Risparmio Energetico (stima)	L'attuale tecnologia elettrica consente mediamente un risparmio di circa il 36% rispetto al costo della tecnologia a combustibile fossile, Il conto economico a 12 anni mostra invece un risparmio complessivo di ca. il 50%, se non superiore
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Mediamente le emissioni di CO ₂ per un litro di gasolio consumato sono circa 2650 g, essendo il consumo di un motore a gasolio di BUS pari a circa 40 l per 100 km otteniamo che per una percorrenza media giornaliera pari a 200 km le emissioni risparmiate saranno pari a 204.800 g
Indicatori di monitoraggio	Risparmio carburante

Comune di: BOSA	
TITOLO: ORTI URBANI (MS2)	
Tipologia Azione	INIZIATIVE DI VERDE URBANO E TUTELA AMBIENTALE
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa La presenza, in ambito urbano e semiurbano, di ampie zone a verde non sfruttate o non riqualificate porta ad ambienti naturali degradati, facendo decadere la qualità dell'aria e del ciclo delle acque nonché alla generale fruizione territoriale da parte della collettività.	
Descrizione schematica dell'Azione L'Amministrazione Comunale Attraverso la creazione degli orti urbani intende promuovere la realizzazione di iniziative diffuse di agricoltura sociale, tutela ambientale e paesaggio urbano, anche per conservare tradizioni e memorie agricole, che evidentemente vanno perdendosi. Il tutto sfruttando, attraverso la partecipazioni dei cittadini nella valorizzazione e fruizione di spazi verdi ora abbandonati o sottoutilizzati.	
Obiettivi L'azione si prefigge di rendere gli spazi pubblici aperti spazi di qualità urbana ed ambientale, con particolare riguardo alle aree verdi, l'individuazione e la promozione di forme gestionali innovative per le aree non utilizzate, la riqualificazione di ambienti naturali degradati tramite il reperimento e il successivo impiego di fondi nell'ambito dei progetti europei, la sensibilizzazione e la garanzia per un corretto uso del suolo pubblico. Non ultimo promuovere un consumo virtuoso e consapevole di Prodotti km Zero ed eventualmente Mercati a km Zero.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	cittadini, produttori locali.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	6 mesi
Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Da stabilire
Stima dei costi di investimento	Inferiore ai 40.000 € (costi del bando e varie)
Parametri di valutazione tecnico-economica	Non applicabile
Pay Back Time (semplice)	Non applicabile
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di bilancio comunità
Risparmio Energetico (stima)	Non quantificabile
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Non quantificabile
Indicatori di monitoraggio	• Indicatore quantitativo: partecipazione cittadini • Indicatore qualitativo: statistiche da questionari d'indagine sulla percezione dell'ambiente

Comune di: BOSA	
TITOLO: REALIZZAZIONE DI ZTL IN CENTRO STORICO (MS4)	
Tipologia Azione	MOBILITÀ SOSTENIBILE
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa Il Comune di Bosa intende tutelare e valorizzazione il centro storico, diminuendo il più possibile il traffico veicolare al suo interno e stimolando una mobilità sostenibile rivolta ai propri cittadini.	
Descrizione schematica dell'Azione Si vuole cercare di limitare la mobilità veicolare privata utilizzando il potenziamento del trasporto pubblico e della mobilità pedonale. Questo costituisce un intervento fondamentale per ridurre le emissioni di gas climalteranti, l'inquinamento atmosferico, i consumi energetici associati alla circolazione veicolare nonché il rumore e gli effetti di disturbo direttamente collegati ad esso.	
Obiettivi. L'Amministrazione Comunale si impegna a realizzare sul proprio territorio una serie di "isole ambientali" volte a limitare i flussi veicolari di attraversamento del centro storico e a favorire la mobilità pubblica e ciclopeditone. L'intervento contempla le seguenti azioni: • Realizzazione di percorsi sicuri tra casa e scuola; • Riqualificazione degli spazi pubblici; • Parcheggi e rastrelliere per biciclette; • Realizzazione di zone a traffico limitato e di isole ambientali (ZTL). L'azione interesserà l'intero comparto del centro storico, il miglioramento della qualità urbana connessa con la realizzazione delle isole ambientali è strettamente legato allo sviluppo di nuovi luoghi di socialità, spazi pubblici e zone commerciali e di servizio.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Responsabile ufficio tecnico, professionisti, sistema ricettivo locale, cittadinanza.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Medio termine
Tempi di avvio dell'azione	1 mese
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	immediato
Stima dei costi di investimento	Da valutare
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi comunali / finanziamenti regionali / Nuova programmazione comunitaria
Indicatori di monitoraggio	Nuova stima sulla riduzione della CO ₂ derivante dall'implementazione delle isole ambientali

Comune di: BOSA	
TITOLO: DIVULGAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE PER IL RISPARMIO ENERGETICO (MS3)	
Tipologia Azione	EDUCAZIONE E FORMAZIONE
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale/intercomunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa I cittadini sono uno strumento essenziale affinché le tematiche della sostenibilità ambientale e del risparmio energetico entrino nella coscienza di tutti, attivando così comportamenti virtuosi e intelligenti volti al risparmio delle risorse naturali. In molti casi, infatti, le azioni promosse dall'Amministrazione Comunale possono perdere di efficacia proprio in funzione della collaborazione dei cittadini. I settori coinvolti possono essere: - Efficienza energetica degli edifici residenziali; - Raccolta differenziata dei rifiuti; - Mobilità sostenibile; - Fonti energetiche rinnovabili.	
Descrizione schematica dell'Azione L'Amministrazione Comunale ha un programma di eventi all'interno dei quali si impegna a realizzare incontri specifiche dedicati all'energia, tipo fiere, giornate dell'energia, conferenze, mostre, ecc., rivolte ai cittadini. Si intende avviare quindi un progetto di educazione ambientale rivolto sia ai cittadini che alle scuole primarie del territorio con il duplice scopo di educare e di informare in modo semplice sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale.	
Obiettivi Divulgazione delle buone pratiche per il risparmio energetico. Informazione e formazione sulle tematiche della sostenibilità e sulle buone pratiche domestiche (consumi energetici, ristrutturazione bio-compatibili, ecc.). • promozione del PAES e aumento della consapevolezza della cittadinanza verso la questione della sostenibilità energetica e dei cambiamenti climatici, • sensibilizzazione su incentivazioni per l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili, • promozione e incentivazione della mobilità alternativa e sostenibile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Amministratori comunali, dipendenti comunali, scuole,, cittadini, stakeholder.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	6 mesi
Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	3 anni (durata dello sportello)
Stima dei costi di investimento	Inferiore ai 40.000 €
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di bilancio comunità
Indicatori di monitoraggio	Numero di persone presenti all'evento

8.4.2 Bonarcado

Comune di: BONARCADO	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA (RS1)	
Tipologia Azione	Isolamento esterno con cappotto
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bonarcado
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente La muratura perimetrale esterna dello stabile è poco performante in termini di contenimento energetico in quanto realizzata nel 1970 in muratura portante in blocchi – tramezzi interni in laterizio	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende posizionare un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 230.000,00 per il cappotto esterno
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/altri
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 23000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	2300 euro /anno circa
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 6400 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: BONARCADO	
TITOLO: RIQUALIFICAZIONE CASA COMUNALE (PE2)	
Tipologia Azione	installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bonarcado
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente lo stabile viene climatizzato con una pompa di calore aria-acqua della potenza di circa 50 kW installata nell'anno 2000, la potenza elettrica assorbita è di circa 18/20 kW.	
Descrizione schematica dell'Azione Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaici si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, la riduzione dell'inquinamento acustico, il risparmio di combustibile fossile, la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà di tipo grid-connected, con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza 30 kWp circa composto da n°120 pannelli da 250 Wp. La produzione di energia annua stimata sarà pari a circa 39000 kWh, per una superficie occupata di circa 240/260 m².	
Obiettivi Installazione di un impianto di generazione al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dei servizi Comunali quali climatizzazione estiva ed invernale	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 100.000,00 circa per l'installazione dell'impianto fotovoltaico da 30 kW
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	39000 kWh circa
Risparmio Economico (stima semplice)	Circa 7800/8000 euro annui
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 19.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni

Comune di: BONARCADO	
TITOLO: RIQUALIFICAZIONE CENTRO SOCIALE (PE3)	
Tipologia Azione	installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bonarcado
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente lo stabile viene climatizzato con una pompa di calore aria-acqua della potenza di circa 6 kW, la potenza elettrica assorbita è di circa 2 kW.	
Descrizione schematica dell'Azione Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaici si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, la riduzione dell'inquinamento acustico, il risparmio di combustibile fossile, la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà di tipo grid-connected, con tipologia di allaccio monofase in bassa tensione, potenza 3 kWp circa composto da n°12 pannelli da 250 Wp. La produzione di energia annua stimata sarà pari a circa 3900 kWh, per una superficie occupata di circa 24/26 m².	
Obiettivi Installazione di un impianto di generazione al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dei servizi Comunali quali climatizzazione estiva ed invernale	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 10.000,00 circa per l'installazione dell'impianto fotovoltaico da 3 kW
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 1 mese tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	3900 kWh circa
Risparmio Economico (stima semplice)	€ 800,00/1000 annui circa
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	2000 kg circa
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni

Comune di: BONARCADO	
TITOLO: RIQUALIFICAZIONE EX CANTINA SOCIALE (PE1)	
Tipologia Azione	Rifacimento copertura ed installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bonarcado
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Si tratta di un edificio con due tipi di copertura: copertura piana di circa 680 m ² (predisposizione dei pannelli sulla copertura esistente) e da con copertura in amianto di circa 420 m ² in stato di assoluto degrado (si vorrebbe intervenire con la rimozione, smaltimento e rifacimento di copertura con fotovoltaico integrato).	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende riqualificare la copertura esistente, bonificare la copertura in amianto, successivamente installare un Impianto fotovoltaico, potenza 20 kWp	
Obiettivi L'obiettivo è quello di riqualificare la copertura esistente in amianto, rendere meno disperdente l'involucro edilizio ed installare un impianto di generazione al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dei servizi Comunali quali illuminazione pubblica.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Impianto fotovoltaico da stabilire € 200.000,00 circa per la riqualificazione della copertura € 60.000,00 circa per l'impianto fotovoltaico
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico, energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	Quota fotovoltaico circa 26.000 kWh, quota copertura circa 7605 kWh totale T=33605 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Circa 6500 euro / anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 14229 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	10 anni

Comune di: BONARCADO	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR1)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Bonarcado
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Bonarcado ci sono circa 650 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26280 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 11400 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore

	otteniamo 18.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m ² ad una classe C da 58 kWh/m ²) 2840 kWh/m ² per una media di 100 m ² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 34400 euro anno, mediamente circa 700 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 50 abitazioni totali pari al 7.7% delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 95.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.3 *Flussio*

Comune di: FLUSSIO	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL2)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti con nuova tecnologia a LED
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Flussio
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune sono installati circa 182 corpi illuminanti con frutto a Sodio Alta Pressione	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sui 182 corpi illuminanti sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED. Durante tale intervento di efficientamento si intende rimuovere e installare una nuova linea di alimentazione elettrica in alcuni punti in cui risulta obsoleta. Attualmente ci sono 3 contatori per la pubblica illuminazione uno con una potenza installata di 11 kW in località Santa Maria, uno con potenza di 5 kW nella zona artigianale ed uno principale per l'illuminazione di tutto il centro abitato da 32 kW.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta durante quelle ore della giornata in cui il traffico veicolare e pedonale risulta essere ridotto.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – da valutare
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Il costo dell'intervento può essere stimato sommariamente in circa € 166.000,00 (sostituzione 182 corpi illuminanti A led € 136.000, 00, € 30.000 nuovi cavi elettrici)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Regionali/altro
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Circa 56000,00 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 10000,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 30000 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	circa 17 ANNI

Comune di: FLUSSIO	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA ELEMENTARE (RS4)	
Tipologia Azione	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione infissi esterni, adeguamento impianto di illuminazione interna, impianto di riscaldamento con pompa di calore aria-acqua
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Flussio
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05 e un sistema di climatizzazione invernale con un generatore termico a gasolio risalente al 1983 ormai obsoleto nella tecnologia e rendimento.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti a taglio termico e vetrocamera, rifacimento degli impianti di illuminazione interna e di climatizzazione con pompa di calore aria-acqua e terminali ventilconvettori in abbinamento al sistema fotovoltaico già installato.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e ottimizzare il rendimento del generatore termico.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dall'erogazione dei fondi dalla Regione
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Totale € 85.000,00 : Circa 20.000 euro per infissi, circa 10.000 euro per illuminazione interna, circa 55.000 euro per l'impianto di climatizzazione.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando Regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 26.000 kWh (infissi 5500 kWh, lampade 3500 kWh, 17.000 kWh sostituzione caldaia a gasolio)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 4100,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 11600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: FLUSSIO	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR3)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Flussio
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione, biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Flussio ci sono circa 200 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 5700 kWh, supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema

	a pompe di calore otteniamo 9.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 5 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 710 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 71.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7500 euro anno, mediamente circa 375 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 20 abitazioni totali pari al 10 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO₂ pari a circa 27.600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente

8.4.4 Magomadas

Comune di: MAGOMADAS	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV3)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore, installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile adibito a casa comunale.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Magomadas
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore termico a gasolio con terminali ventilconvettori.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a combustibile fossile con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un sistema di generazione di tipo fotovoltaico. Verrà posizionato un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione differente da quello fossile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 200.000,00
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando Regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico/energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	Circa 12000 kWh intervento di coibentazione delle pareti circa 5170 kWh intervento di sostituzione del generatore di gasolio (produzione impianto di fotovoltaico da 10 kWp pari a 14000 kWh)
Risparmio Economico (stima semplice)	1800 euro/anno esclusa la resa dell'impianto fotovoltaico
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 4800 kg, esclusa la produzione dell'impianto fotovoltaico
Pay Back Time (semplice)	circa 20 anni

Comune di: MAGOMADAS	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CENTRO SOCIALE (RV2)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a centro sociale
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Magomadas
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, ed un involucro edilizio poco performante	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, verrà posizionato un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 300.000,00
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	80.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	8500 euro/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	21500 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: MAGOMADAS	
TITOLO: IMPIANTO EOLICO (PE4)	
Tipologia Azione	Installazione nuovo impianto eolico in terreno di proprietà comunale
Ambito geografico dell'Azione	Periferia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale In virtù del fatto che non vi sono molti stabili comunali per l'installazione di sistemi fotovoltaici, si è pensato di installare un sistema di generazione di tipo Eolico al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dei servizi Comunali quali illuminazione pubblica.	
Descrizione schematica dell'Azione Con la realizzazione dell'impianto eolico si intende conseguire un significativo risparmio energetico sull'erogazione dei servizi comunali. Il ricorso a tale tecnologia deve comunque coniugare la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, limitare al massimo l'inquinamento acustico, consentire un risparmio sull'erogazione dei servizi comunali (illuminazione pubblica ecc....), la produzione di energia elettrica "senza emissioni" di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza non superiore ai 60 kW.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno onerosa la bolletta elettrica relativa alla gestione dei servizi comunali	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Produzione di energia – attuazione legata alle concessioni Regionali
Tempi di avvio dell'azione	Da stabilire
Costo dell'intervento	Circa 230.000 euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi comunali/prestito
Indicatori di monitoraggio	Energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	Circa 120.000 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Tariffa fissa omnicomprendente: incentivazione di 0,268 €/kWh per gli impianti eolici connessi alla rete elettrica di potenza compresa tra 20 e 200 kW per cui $0.268 \times 120.000 = 32.160$ €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 64000 kg di CO ₂ /anno
Pay Back Time (semplice)	Circa 8 anni

Comune di: MAGOMADAS	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR4)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Magomadas
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Magomadas ci sono circa 220 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 5700 kWh, supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 9.000

	kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 5 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 710 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 71.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7500 euro anno, mediamente circa 375 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 20 abitazioni totali pari al 11 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO₂ pari a circa 27.600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.5 Milis

Comune di: MILIS	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL3)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti con nuova tecnologia a LED
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Milis
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune sono installati circa 700 punti luce di cui la quasi totalità di proprietà dell'Amministrazione Comunale e così composti: • 490 lampade tipo sodio a.p. 70W; • 30 lampade tipo sodio a.p. 100W; • 40 lanterne Led 27 led 48W;(che non saranno oggetto dell'intervento) • 10 lampade alogene da 250W ioduri metallici; • 20 lampade alogene da 400W • 10 lampade alogene da 70W ioduri metallici; • mentre 100 punti luce sono di proprietà ENEL-SOLE: • 80 lampade tipo sodio a.p. 100W; • 20 lampade tipo sodio a.p. 150W;	
Descrizione schematica dell'Azione Intervento consistente nella sostituzione di punti luce "tradizionali" con altri a basso consumo energetico: • Realizzazione di alcuni interventi finalizzati alla eliminazione di alcuni punti di consegna ENEL al fine di ridurre anche i costi fissi di allacciamenti; • Sostituzione di alcuni quadri elettrici con altri dotati di controllo di flusso;	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta durante quelle ore della giornata in cui il traffico veicolare e pedonale risulta essere ridotto.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – da valutare
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Il costo dell'intervento può essere stimato sommariamente in circa € 720.000,00 (sostituzione 660 corpi illuminanti a led, € 20.000,00 messa a norma quadri elettrici, € 100.000,00 nuovi riduttori di flusso)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Regionali/altro
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica

Risparmio Energetico (stima)	175.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 31500,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	94200 kg
Pay Back Time (semplice)	maggiore di 20 anni

Comune di: MILIS	
TITOLO: IMPIANTI FOTOVOLTAICI SULLE STRUTTURE COMUNALI (PE5)	
Tipologia Azione	Installazione nuovo impianto fotovoltaico
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Milis
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Si intende installare sulla copertura impianti fotovoltaici di produzione di energia elettrica sulle coperture di • Ex. Capannone Fior d'arancio - Area PIP - • Copertura scuola elementare e materna di Milis - • Copertura scuola media; • Copertura ala est edificio comunale al fine di abbattere i costi energetici dell'immobile e riqualificarlo energeticamente.	
Descrizione schematica dell'Azione Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaici si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, limitare l'inquinamento acustico, il risparmio di combustibile fossile, la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti. La potenza complessiva degli impianti sarà di circa 550 kWp.	
Obiettivi. L'obiettivo è quello di rendere meno onerosa la bolletta elettrica relativa alla climatizzazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – variabile in funzione dei fondi reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Da valutare
Costo dell'intervento	Circa 1.400.000 euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi regionali, prestito
Indicatori di monitoraggio	Energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	Somma dei singoli impianti circa 720.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	129.600 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	387.800 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni

Comune di: MILIS	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR5)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Milis
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Milis ci sono circa 530 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26280 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 11400 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 18.000

	kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 2840 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 34400 euro anno, mediamente circa 700 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 50 abitazioni totali pari al 9.4 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO₂ pari a circa 95.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.6 Modolo

Comune di: MODOLO	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL4)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti centro urbano
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Modolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune sono installati circa 125 punti luce di cui 85 sono con tecnologia a LED (di recente installazione anno 2010) mentre la restante parte di 40 è suddivisa in 20 lampade SAP e 20 a vapori di mercurio.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sui restanti punti luce sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo cut-off a LED me riducendo la potenza di illuminazione.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere omogeneo e meno dispendioso il sistema di illuminazione pubblica.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Circa 35.000,00/40.000,00 euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/prestito
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Circa 9.600,00 kwh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 1728,00,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 7200 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	maggiore di 20 anni

Comune di: MODOLO	
TITOLO: NUOVA ILLUMINAZIONE INTERNA CASA COMUNALE (RV6)	
Tipologia Azione	illuminazione interna a servizio degli stabili
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Modolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati corpi illuminanti non a risparmio energetico con vecchie linee di distribuzione della corrente.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire e/o mettere a norma il sistema di erogazione della corrente elettrica e posizionare un nuovo sistema di illuminazione interna a lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione interna delle strutture.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	circa €40.000,00 nuovo impianto di illuminazione interna ed elettrico.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 4/6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Nota: l'attuale illuminazione interna è di tipo a lampade Neon della potenza media di 2x36 W per ufficio, l'utilizzo è pari a circa 250 gg /anno per 5 ore/gg per cui si ha un consumo pari a 2000 kWh/anno (solo carico luci), il risparmio energetico è nell'ordine dell'80% per cui si risparmiano 1600 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 290,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	865 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: MODOLO	
TITOLO: ILLUMINAZIONE CAMPO DA CALCETTO (RV4)	
Tipologia Azione	illuminazione esterna a servizio del campo da gioco
Ambito geografico dell'Azione	periferia di Modolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale L'Amministrazione Comunale ha realizzato un impianto sportivo polivalente dotato di tutte le necessarie attrezzature per la pratica di svariati sport di squadra ed individuali (calcio a cinque, basket, pallavolo, tennis, ecc.). Il Comune mette a disposizione l'utilizzo del Campo sportivo polivalente su prenotazione a tutti gli sportivi che intendano avvalersi delle sue strutture.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire l'attuale illuminazione del campo da calcetto con un sistema di lampade di tipo a LED. Attuale sistema n°12 faretti da 400 W cadauno, da sostituire con n°12 faretti a LED da 200 W cadauno circa.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione notturna dell'impianto sportivo.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	circa €22.000,00 nuovo impianto di illuminazione a LED
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico/bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Nota: si suppone di accendere l'illuminazione del campo sportivo per circa 4 ore (dalle 20.00 alle 00.00) per 3 volte la settimana per un anno, per cui si ha un consumo pari a 1400 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 252,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	760 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: MODOLO	
TITOLO: DEPURATORE (RV5)	
Tipologia Azione	Efficientamento ed ammodernamento depuratore comunale
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Modolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente il Comune di Modolo gestisce la depurazione delle acque per conto proprio, pur essendo abbastanza performante si cerca di integrare il sistema per ottenere acqua totalmente depurata da poter riutilizzare per l'irrigazione delle campagne.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sul sistema di depurazione efficientando o sostituendo parti di impianto ottenere acqua totalmente depurata da poter riutilizzare per l'irrigazione delle campagne.	
Obiettivi Ottenere acqua totalmente depurata da poter riutilizzare per l'irrigazione delle campagne.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	depuratore – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Circa 150.000,00 euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/prestito
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica e dell'acqua per il servizio
Risparmio Energetico (stima)	I consumi degli ultimi due anni legati al depuratore sono stati circa 12.600 kWh/anno, si può supporre di poter efficientare tale sistema di una quota massima pari al 30% sostituendo le vecchie pompe e sistemi vari di interfaccia. pertanto risparmiando circa 3800 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 690,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 2050 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: MODOLO	
TITOLO: FONTANE ACQUA ALLA SPINA USO PUBBLICO (MS8)	
Tipologia Azione	Sensibilizzazione e risparmio
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Modolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune per l'approvvigionamento idrico potabile vi sono le classiche fontanelle.	
Descrizione schematica dell'Azione La fontana ecologica nota anche come casa dell'acqua, è un sistema che permette ai cittadini di utilizzare, ad un costo simbolico, l'acqua pubblica a fini alimentari. A differenza dell'acqua che arriva direttamente dal rubinetto, questa viene: • microfiltrata, in modo da catturare tutte le microparticelle in sospensione presenti ed eliminare il sapore di cloro tipico "dell'acqua del rubinetto" ; • refrigerata, in modo da renderla subito utile al consumo anche nei mesi più caldi dell'anno; • erogata in versione naturale e gassata. Questo progetto permette una drastica riduzione dei rifiuti alla fonte ed inoltre proponendo un'acqua a km zero permette di ridurre i gas inquinanti emessi dai mezzi di trasporto che ogni giorno provvedono alla distribuzione delle acque minerali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di fornire acqua potabile a basso costo ed eliminare parte dei rifiuti di plastica dovuti ai contenitori dell'acqua potabile acquistata. Attualmente su una media di 1500 litri al giorno non vengono conferite in discarica circa 30.000 bottiglie di plastica, inoltre la mancata produzione di queste permette un risparmio ambientale notevole (energia 45416 kWh;Acqua 17694; CO ₂ : 24463 Kg).	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Solitamente la ditta che eroga l'acqua installa anche la casa mobile, pensando ai costi di gestione e manutenzione guadagnando dal costo dell'acqua erogata.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 4/6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	CO ₂ e plastica risparmiata
Risparmio Energetico (stima)	Risparmio sulla produzione delle bottiglie di plastica pari a 9100 kWh (5 litri/g a famiglia)
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	4900 kg

Comune di: MODOLO	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR6)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico previo autorizzazioni di tipo paesaggistico ove fossero necessarie.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano e marina di Modolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 20 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Modolo ci sono circa 65 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 5700 kWh, supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema

	a pompe di calore otteniamo 9.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 3 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 426 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 42.600 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7200 euro anno, mediamente circa 400 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 18 abitazioni totali pari al 27 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO₂ pari a circa 20.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.7 Montresta

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL5)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti centro urbano
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Montresta
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune solo una parte dei punti luce è stato oggetto di intervento di adeguamento. L'Intervento di sostituzione impianto di illuminazione pubblica via Roma e centro storico si configura come un completamento dell'intervento di finanziamento POR-FESR 2007-2013, dell'Assessorato Difesa Ambiente, Linea di Attività 3.1.2.a, Impianto IL09 n. 14983	
Descrizione schematica dell'Azione Ad una stima preventiva si ritiene dover sostituire n° 29 armature e relative lampade con lampade a LED e N° 63 armature artistiche per il centro storico e relative lampade, con lampade a LED	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta rispetto a quella attuale. Intervento di sostituzione dei sottoservizi – linee interrate dell'intero impianto di illuminazione pubblica - si rende necessario in quanto spesso si manifestano black-out di tutto o parte del paese nei periodi di pioggia intensa.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	L'importo stimato per l'intervento è di € 290.000,00 di cui € 235.000,00 per Lavori, € 40.000,00 per spese tecniche, € 15.000,00 per RUP, imprevisti, collaudi, ANAC, accordo bonario ...)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/prestito
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Circa 22.163,00 kwh
Risparmio Economico (stima semplice)	3990 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 11940 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	maggiore di 20 anni

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFANZIA (RS5)	
Tipologia Azione	interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: sostituzione n°32 infissi esterni e n°18 interni, avvolgibili, portoni ingresso, manutenzione copertura, adeguamento impianto elettrico, di riscaldamento.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Montresta
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05 e un sistema di climatizzazione invernale con un generatore termico avente scarso rendimento di generazione.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti a taglio termico e vetrocamera, rifacimento degli impianti elettrici e di climatizzazione con pompa di calore aria-acqua e terminali ventilconvettori oppure con pompa di calore di tipo geotermico.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e ottimizzare il rendimento del generatore termico	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dall'erogazione dei fondi dalla Regione
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 185.914,67 (di cui € 100.000,00 per le opere sopra descritte)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Attualmente è stato richiesto finanziamento sulla base di un progetto preliminare "progetto ISCOL@"
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 120.000 kWh (tra combustibile fossile ed energia elettrica)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 8500 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 38900 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV9)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, rifacimento impianto elettrico, installazione di impianto fotovoltaico, illuminazione interna a servizio dello stabile adibito a casa comunale, cappotto muratura perimetrale esterna.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Montresta
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore a gasolio poco performante con terminali di vecchia installazione. La muratura perimetrale esterna risulta poco performante in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a gasolio con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un nuovo sistema di terminali. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED ed un impianto fotovoltaico da 10 kWp. Per la muratura perimetrale esterna verrà installato un sistema di contenimento energetico tipo a cappotto.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione e di terminali più performanti e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	circa € 800.000,00. Finanziamento richiesto alla Regione Sardegna nel 2011 e non ottenuto.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Si stima un risparmio pari a 95.000 kWh/anno per gli interventi di: sostituzione del generatore di calore e terminali, rifacimento muratura perimetrale esterna. Per quanto riguarda l'apporto dell'impianto fotovoltaico si stima una produzione annua pari a 13.000 kWh, il risparmio dovuto all'illuminazione interna è di circa 1500 kWh/anno.

Risparmio Economico (stima semplice)	Circa 11.500 euro
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 41100 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CENTRO DI AGGREGAZIONE SOCIALE (RV8)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, rifacimento impianto elettrico, illuminazione interna a servizio dello stabile, coibentazione muratura perimetrale esterna.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Montresta
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore a gasolio poco performante con terminali di vecchia installazione. La muratura perimetrale esterna risulta poco performante in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a gasolio con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un nuovo sistema di terminali. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED. Per la muratura perimetrale esterna verrà installato un sistema di contenimento energetico tipo a cappotto.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione e di terminali più performanti e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	circa € 70.000 cappotto esterno, € 35.000 infissi, € 40.000 adeguamento impianto di climatizzazione, €30.000 nuovo impianto di illuminazione ed elettrico.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 20707 kWh (tra combustibile fossile ed energia elettrica)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 2300,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 6400 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO BIBLIOTECA (RV7)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, rifacimento impianto elettrico, illuminazione interna a servizio dello stabile, coibentazione muratura perimetrale esterna.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Montresta
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore a gasolio poco performante con terminali di vecchia installazione. La muratura perimetrale esterna risulta poco performante in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a gasolio con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un nuovo sistema di terminali. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED. Per la muratura perimetrale esterna verrà installato un sistema di contenimento energetico tipo a cappotto.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione e di terminali più performanti e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	circa € 70.000 cappotto esterno, € 35.000 infissi, € 40.000 adeguamento impianto di climatizzazione, €30.000 nuovo impianto di illuminazione ed elettrico.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 100.000 kWh (tra combustibile fossile ed energia elettrica)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 7500,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 33000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: IMPIANTO EOLICO (PE6)	
Tipologia Azione	Installazione nuovo impianto eolico in terreno di proprietà comunale
Ambito geografico dell'Azione	Periferia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale In virtù del fatto che non vi sono molti stabili comunali per l'installazione di sistemi fotovoltaici, si è pensato di installare un sistema di generazione di tipo Eolico al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dei servizi Comunali quali illuminazione pubblica.	
Descrizione schematica dell'Azione Con la realizzazione dell'impianto eolico si intende conseguire un significativo risparmio energetico sull'erogazione dei servizi comunali. Il ricorso a tale tecnologia deve comunque coniugare la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, la necessità di limitare al massimo l'inquinamento acustico, deve consentire un risparmio sull'erogazione dei servizi comunali (illuminazione pubblica ecc....) e una produzione di energia elettrica "senza emissioni" di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza non superiore ai 60 kW.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno onerosa la bolletta elettrica relativa alla gestione dei servizi comunali	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Produzione di energia – attuazione legata alle concessioni Regionali
Tempi di avvio dell'azione	Da stabilire
Costo dell'intervento	Circa 230.000 euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi comunali/prestito
Indicatori di monitoraggio	Energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	Circa 120.000 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Tariffa fissa omnicomprensiva: incentivazione di 0,268 €/kWh per gli impianti eolici connessi alla rete elettrica di potenza compresa tra 20 e 200 kW per cui $0.268 \times 120.000 = 32.160$ €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 64000 kg di CO ₂ /anno
Pay Back Time (semplice)	Circa 8 anni

Comune di: MONTRESTA	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR7)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Montresta
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Montresta ci sono circa 200 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del

	gasolio otteniamo 5700 kWh, supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 9.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 5 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 710 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 71.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7500 euro anno, mediamente circa 375 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 20 abitazioni totali pari al 10 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 27.600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente

8.4.8 Narbolia

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL6)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti attuali con nuova tecnologia a LED
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune la quasi totalità dei punti luce è del tipo SAP 70/100 W con ottica cut-off, nello specifico circa 430 su 469 totali. Gli interventi di efficientamento energetico sono stati fatti nell'anno 2009 mediante fondi Regionali mentre nell'anno 2011 è stato fatto un ampliamento della rete.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di intervenire sui punti luce attuali sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED. Durante tale intervento di efficientamento si intende analizzare ed eventualmente installare una nuova linea di alimentazione elettrica in quanto quella attuale risulta essere poco performante e disperdente.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche, utilizzare una potenza di illuminazione ridotta durante quelle ore della giornata in cui il traffico veicolare e pedonale risulta essere ridotto.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – attuazione immediata previo approvazione progetto.
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Il costo dell'intervento può essere stimato sommariamente in circa € 1.500.000,00
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Bando regionale/altri da valutare
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Circa 142.425,92 kWh (vedi schema di calcolo semplificato allegato)
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 25.636,66 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 106.800 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	maggiore di 20 anni

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA ELEMENTARE (RS6)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con terminali ventilconvettori.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore termico a gasolio con terminali radiatori.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a combustibile fossile con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un sistema di distribuzione del calore. Verrà posizionato un cappotto esterno e coibentata la copertura per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione differente da quello fossile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 1.500.000,00
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 120.000 kWh (tra combustibile fossile ed energia elettrica)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 9500,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 45000 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA MEDIA (RS7)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, coibentazione copertura, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con terminali ventilconvettori.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore termico a gasolio con terminali radiatori.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a combustibile fossile con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un sistema di distribuzione del calore,. Verrà posizionato un cappotto esterno e coibentata la copertura per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione differente da quello fossile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 1.500.000
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 90.000 kWh (tra combustibile fossile ed energia elettrica)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 8500 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 32000 kg

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO MUNICIPIO(RV10)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con terminali ventilconvettori.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore termico a gasolio con terminali radiatori.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a combustibile fossile con uno più performante a pompa di calore con in abbinamento un sistema di distribuzione del calore,. Verrà posizionato un cappotto esterno e coibentata la copertura per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione differente da quello fossile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualficazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 1.500.000
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando Regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	90.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	9500 euro/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	28800 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO LOCALI BIBLIOTECA (RV11)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno, nuovo sistema di climatizzazione a pompe di calore.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nei locali posteriori allo stabile biblioteca vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, una muratura perimetrale con prestazioni scadenti e nessun sistema di climatizzazione.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, installare un sistema di climatizzazione a pompa di calore. Verrà posizionato un cappotto esterno e coibentata la copertura per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione ad energia rinnovabile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	circa € 70.000 cappotto esterno, € 35.000 infissi, € 40.000 adeguamento impianto di climatizzazione, €30.000 nuovo impianto di illuminazione ed elettrico.
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/altri
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 100.000 kWh (tra combustibile fossile ed energia elettrica)
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 7500 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 30000 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: SENSIBILIZZAZIONE (MS9)	
Tipologia Azione	Piste ciclabili; piste bike sharing; azioni sulla marina
Ambito geografico dell'Azione	Comune di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole delle strumentazioni che necessitano di una fonte di energia per il loro funzionamento o con l'utilizzo condiviso di mezzi di trasporto ad impatto zero.	
Descrizione schematica dell'Azione Attività eventi per il coinvolgimento della cittadinanza verso l'utilizzo consapevole e sostenibile di mezzi di trasporto ad impatto zero al fine di abbattere la CO ₂ .	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno oneroso ed eco-sostenibile lo spostamento di piccolo/medio raggio della popolazione ed allo stesso tempo diminuire le emissioni di CO ₂ dovuto allo spostamento con veicoli a motore.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Impresa fornitrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Trasporto eco-sostenibile – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Variabile a seconda della tecnologia
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/altri
Indicatori di monitoraggio	risparmio carburante

Comune di: NARBOLIA	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR8)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc.	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65%. Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione, biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Narbolia ci sono circa 605 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26280 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio

	otteniamo 11400 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 18.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 2840 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 34400 euro anno, mediamente circa 700 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 50 abitazioni totali pari al 8,2 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 95.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente

8.4.9 Sagama

Comune di: SAGAMA	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL7)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti centro storico con nuova tecnologia a LED/SAP (da valutare)
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Sagama
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune sono ancora installati circa 40 corpi con frutto a vapori di mercurio, la restante parte è suddivisa in 90 SAP e 20 con tecnologia a LED	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di intervenire sui n°40 circa sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo a LED o SAP. Durante tale intervento di efficientamento si intende rimuovere e installare una nuova linea di alimentazione elettrica in quanto quella attuale risulta essere poco performante, disperdente e poco bilanciata. Attualmente ci sono 2 contatori per la pubblica illuminazione uno con una potenza installata di 3,3 kW e l'altro con una potenza di 18 kW	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta durante quelle ore della giornata in cui il traffico veicolare e pedonale risulta essere ridotto.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – da valutare
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Il costo dell'intervento può essere stimato sommariamente in circa € 60.000
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Regionali/altro
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Circa 12500,00 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 2250,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 6740 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	maggiore di 20 anni

Comune di: SAGAMA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV12)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a casa comunale.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Sagama
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, ed una muratura perimetrale esterna poco performante in termini di contenimento energetico	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera. Verrà posizionato un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio. *nota: per la realizzazione dell'intervento è stato presentato il progetto presso la regione Sardegna – progetti immediatamente cantierabili -	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti .	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 164.000
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 75.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	13500 euro /anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 40.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 12 anni

Comune di: SAGAMA	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Sagama
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Sagama ci sono circa 65 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 5700 kWh,

	supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema a Pompe di calore otteniamo 9.000 kWh anno. supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 3 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 426 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 42.600 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7200 euro anno, mediamente circa 400 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 18 abitazioni totali pari al 27 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 20.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.10 *San Vero Milis*

Comune di: SAN VERO MILIS	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL8)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti parte centro urbano e marina
Ambito geografico dell'Azione	Parte Centro urbano di San Vero Milis e marina
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune sono installati circa 1140 punti luce di cui 957 sono del tipo SAP mentre la restante parte di 183 è suddivisa in lampade alogene e mercurio. Nel conteggio complessivo vengono inseriti anche parte dei corpi illuminanti della borgata marina. Circa il 40% dei corpi totali è stata oggetto di intervento da meno di 5 anni pertanto attualmente non ancora sostituibile.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sui restanti punti luce sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo cut-off a LED me riducendo la potenza di illuminazione. Durante tale intervento di efficientamento si intende ripristinare e/o inserire riduttori di flusso sulle linee di alimentazione elettrica.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta rispetto a quella attuale.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Circa 1.000.000,00 di euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/prestito
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Si stima un risparmio energetico ponendo di interviene su tutti e 1140 punti luce, 270.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 48.600,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	145.400 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: SAN VERO MILIS	
TITOLO: FOTOVOLTAICO EDIFICIO COMUNALE (PE7)	
Tipologia Azione	installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di San Vero Milis
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Si tratta di un edificio suddiviso in due blocchi uniti da un corridoio per il passaggio, un blocco di vecchia costruzione ed uno di nuova costruzione con copertura piana di circa 250 m². La parte vecchia è alimentata con caldaia a gasolio e terminali termosifoni mentre la parte nuova ha pompe di calore e ventilconvettori come terminali.	
Descrizione schematica dell'Azione Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla parte di recente costruzione integrato nella struttura. Con l'intervento in oggetto si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita e mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole si coniuga la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, con la necessità di limitare l'inquinamento acustico, con il risparmio di combustibile fossile e la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà di tipo grid-connected, con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza 10 kWp circa composto da n°40 pannelli da 250 Wp. La produzione di energia annua stimata sarà pari a circa 13100 kWh, per una superficie occupata di circa 90/100 m².	
Obiettivi L'obiettivo è quello di installare un impianto di generazione al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dello stabile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 35.000,00 circa Impianto fotovoltaico
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico, energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	13100 kWh per il solo solare fotovoltaico
Risparmio Economico (stima semplice)	€ 2800/3.000 annui
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 6200 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni

Comune di: SAN VERO MILIS	
TITOLO: DEPURATORE (RV13)	
Tipologia Azione	Efficientamento ed ammodernamento depuratore comunale
Ambito geografico dell'Azione	Parte Centro urbano di San Vero Milis e marina
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente il Comune di San Vero Milis gestisce la depurazione delle acque per conto proprio, dai dati di consumo il sistema risulta essere molto energivoro pertanto oggetto di efficientamento.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sul sistema di depurazione efficientando o sostituendo parti di impianto particolarmente obsolete quali pompe e/o sistemi elettrici.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di depurazione e continuare a gestire l'impianto in maniera autonoma.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Circa 250.000,00 euro
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/prestito
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	I consumi dell'ultimo anno legato al depuratore è stato circa 220.000 kWh/anno, Si può supporre di poter efficientare tale sistema di una quota massima pari al 30% sostituendo le vecchie pompe e sistemi vari di interfaccia. pertanto risparmiando circa 66.000 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 11.900 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 35500 kg di CO ₂
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: SAN VERO MILIS	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico previo autorizzazioni di tipo paesaggistico ove fossero necessarie.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano e marina di San Vero Milis
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65%. Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione, biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 20 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A San Vero Milis ci sono circa 840 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 20 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 52560 kWh, se si suppone di far installare almeno a 20

	famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 22800 kWh, supponendo di far installare almeno a 20 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 36.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 2840 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 40.000 euro anno, mediamente circa 500 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 80 abitazioni totali pari al 9.5 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 110.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente

8.4.11 Scano di Montiferro

Comune di: SCANO DI MONTIFERRO	
TITOLO: IMPIANTO EOLICO (PE8)	
Tipologia Azione	Installazione nuovo impianto EOLICO in terreno di proprietà comunale
Ambito geografico dell'Azione	Zona PIP Comune di Scano di Montiferro
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale In virtù del fatto che non vi sono molti stabili comunali per l'installazione di sistemi fotovoltaici, si è pensato di installare un sistema di generazione di tipo Eolico al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dei servizi Comunali quali illuminazione pubblica.	
Descrizione schematica dell'Azione Con la realizzazione dell'impianto eolico si intende conseguire un significativo risparmio energetico sull'erogazione dei servizi comunali. Il ricorso a tale tecnologia deve comunque coniugare la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, consentire un risparmio sull'erogazione dei servizi comunali (illuminazione pubblica ecc....) e la produzione di energia elettrica "senza emissioni" di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza non superiore ai 60 kW.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno onerosa la bolletta elettrica relativa alla gestione dei servizi comunali	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Produzione di energia – attuazione legata alle concessioni Regionali
Tempi di avvio dell'azione	Da stabilire
Costo dell'intervento	Euro 230.000,
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 4 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi comunali/prestito/finanziamento pubblico
Indicatori di monitoraggio	Energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	Circa 120.000 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Tariffa fissa omnicomprensiva: incentivazione di 0,268 €/kWh per gli impianti eolici connessi alla rete elettrica di potenza compresa tra 20 e 200 kW per cui $0.268 \times 120.000 = 32.160$ €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 64000 kg di CO ₂ /anno
Pay Back Time (semplice)	Circa 8 anni

Comune di: SCANO DI MONTIFERRO	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Scano di Montiferro
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Scano di Montiferro ci sono circa 500 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26280 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del

	gasolio otteniamo 11400 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 18.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 2840 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 34400 euro anno, mediamente circa 700 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 50 abitazioni totali pari al 10% delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 95.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.12 Seneghe

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: ILLUMINAZIONE PUBBLICA (IL9)	
Tipologia Azione	sostituzione corpi illuminanti centro urbano
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nel Comune solo una parte dei punti luce è stato oggetto di intervento di adeguamento (circa 200 su 600 totali) per i quali non è stato chiesto nessun finanziamento di tipo regionale, ogni intervento effettuato dal 2007 fino ad oggi è stato sostenuto mediante fondi comunali.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende intervenire sui restanti punti luce sostituendo sia la plafoniera che il frutto introducendo una tecnologia di tipo cut-off e riducendo la potenza di illuminazione. Durante tale intervento di efficientamento si intende ripristinare le linee di alimentazione elettrica in quanto quella attuale risulta essere poco performante e disperdente.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il sistema di illuminazione pubblica, riqualificare le linee elettriche e utilizzare una potenza di illuminazione ridotta rispetto a quella attuale.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Illuminazione Pubblica – tempo di attuazione dipendente dai fondi
Tempi di avvio dell'azione	Circa 60 giorni dalla data di approvazione del progetto definitivo
Costo dell'intervento	Circa 600.000 euro (450.000 euro per nuove plafoniere a LED e 150.000 riqualificazione tratti di linee elettriche)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra progetto, appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Bando regionale/prestito
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica
Risparmio Energetico (stima)	Si stima un risparmio energetico, ponendo di interviene su tutti e 600 punti luce, pari a 250.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 45.000,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	135.100 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 15 anni

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA ELEMENTARE (RS8)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi e cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a scuola elementare.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in legno con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05 e una muratura perimetrale esterna poco performante.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio a taglio termico e vetrocamera, installazione di un cappotto esterno. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Circa 40.000 euro per infissi, circa 150.000 euro per cappotto esterno, circa 20.000 euro per illuminazione interna
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 4500 kWh/anno per l'installazione di nuovi infissi, circa 3000 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 60.000 kWh/anno per il cappotto esterno
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 8000 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	19.600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA MEDIA RS9)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi e teste termostatiche sui terminali a servizio dello stabile scuola media.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un nuovo generatore termico a combustibile fossile con terminali radiatori.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, inserire teste termostatiche sui terminali. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e ottimizzare l'accensione e spegnimento dei terminali di erogazione del calore.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Circa 40.000 euro per infissi, circa 4000,00 euro per le teste termostatiche, circa 20.000 euro per illuminazione interna
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 3 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 4500 kWh/anno per l'installazione di nuovi infissi, circa 3000 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 500 kWh/anno teste termostatiche
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 1000 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	3.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV14)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, illuminazione interna a servizio dello stabile adibito a casa comunale.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in legno con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio generatore a pompa di calore poco performante con terminali ventilconvettori di vecchia installazione.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale legno taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore a pompa di calore con uno più performante sempre a pompa di calore con in abbinamento un nuovo sistema di terminali. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione e di terminali più performanti e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Circa 50.000,00 euro per nuova pompa di calore e terminali, circa 15.000 euro per illuminazione interna, circa 50.000 euro per nuovi infissi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 45.000 kWh/anno per pompa di calore e terminali, circa 2000 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 5000 kWh/anno infissi
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 9300 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 31.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 13 anni

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CASA ARAGONESE (RV15)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di terminali per la climatizzazione, illuminazione interna a servizio dello stabile adibito a casa aragonese.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in legno con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un vecchio sistema di terminali poco performante in quanto di vecchia installazione. La pompa di calore è di nuova installazione.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale legno taglio termico e vetrocamera, sostituire i vecchi terminali con nuovi più performanti e di ultima generazione. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Circa 25.000 euro per infissi, circa 10.000 euro per nuovi terminali, circa 10.000 euro per illuminazione interna
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 3 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 3000 kWh/anno per l'installazione di nuovi infissi, circa 2000 kWh/anno per illuminazione a LED
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 900,00/1000,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	2700 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CASA ADDIS (RV14)	
Tipologia Azione	Nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con nuovi terminali, illuminazione interna a servizio dello stabile adibito a Casa Addis
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati un vecchio generatore a pompa di calore poco performante con terminali ventilconvettori di vecchia installazione.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire il vecchio generatore a pompa di calore con uno più performante sempre a pompa di calore con in abbinamento un nuovo sistema di terminali. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione e di terminali più performanti e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Circa 50.000,00 euro per nuova pompa di calore e terminali, circa 15.000 euro per illuminazione interna
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 35.000 kWh/anno per pompa di calore e terminali, circa 2000 kWh/anno per illuminazione a LED
Risparmio Economico (stima semplice)	Ponendo il kWh elettrico pari a € 0.18 abbiamo un risparmio di circa 6300,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	19.900 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR12)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Seneghe ci sono circa 630 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26280 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio

	otteniamo 11400 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 18.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 2840 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 34400 euro anno, mediamente circa 700 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 50 abitazioni totali pari al 8% delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 95.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: ADOZIONE DELLA POLITICA DI ACQUISTI VERDI (MS11)	
Tipologia Azione	Sostenibilità acquisti pubblica amministrazione
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa Il Green Public Procurement (GPP) serve a 'rendere verdi' gli acquisti pubblici utilizzando criteri ambientali nelle procedure d'acquisto degli enti locali e della Pubblica Amministrazione, permettendo così di sostituire i prodotti e i servizi esistenti con altri che hanno un minore impatto sull'ambiente lungo il loro ciclo di vita e che sono pertanto capaci di: • ridurre il prelievo delle risorse naturali; • sostituire le fonti energetiche non rinnovabili con quelle rinnovabili; • ridurre la produzione di rifiuti, le emissioni inquinanti, i pericoli ed i rischi ambientali.	
Descrizione schematica dell'Azione Utilizzando gli Acquisti Verdi (GPP) il Comune intende porsi come punto di riferimento sul territorio per l'attuazione della politica regionale.	
Obiettivi. a) ridurre in maniera significativa gli impatti ambientali dei processi di consumo e produzione,; b) aumentare la disponibilità e la competitività dei prodotti e servizi ecosostenibili sul mercato contribuendo alla diffusione di questo metodo; c) influenzare il comportamento dei cittadini e delle realtà produttive spingendoli verso acquisti sostenibili; d) utilizzare il GPP come strumento operativo per il raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale nelle politiche settoriali e in particolare per favorire l'attuazione di politiche di risparmio energetico e promozione dell'utilizzo di fonti rinnovabili.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Tutti i servizi comunali, i cittadini, i fornitori di beni e servizi e i professionisti e le ditte dei lavori pubblici.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Breve termine
Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	6 mesi
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di bilancio – Fondi POR
Indicatori di monitoraggio	Numero di bandi verdi Numero di azioni GPP % bandi verdi per importo % bandi verdi per numero

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: REALIZZAZIONE DI UNA PISTA CICLABILE E ITINERARI LUNGO IL TERRITORIO COMUNALE (MS10)	
Tipologia Azione	Sostenibilità del territorio
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa Il Comune di Seneghe intende tutelare e valorizzazione l'ambiente circostante, stimolando una mobilità sostenibile rivolta ai propri cittadini, con gite fuori porta giornaliere, e a un tipo di turismo che interessa questo territorio al fine anche di favorire l'estensione del flusso anche dai vicini comuni.	
Descrizione schematica dell'Azione Il progetto consiste nella creazione di un percorso ciclo-pedonale lungo parte del centro abitato e lungo il perimetro urbano e il territorio comunale, supportato da una segnaletica in grado di fornire informazioni utili alla fruizione del territorio, intende offrire una gamma di alternative turistiche, che valorizzino le caratteristiche, culturali e architettonici del territorio, il tutto da integrare con la locale offerta ricettiva e ristorativa.	
Obiettivi. Il progetto è rivolto a i cittadini di tutte le età, dalle famiglie ai bambini e anziani. le attività che si potrebbero intraprendere sono mountain bike, archeologia, biowatching, equitazione, il tutto dovrebbe consentire l'aumento della presenza turistica con una ricaduta positiva su tutta l'economia locale. Si intende quindi promuovere una mobilità alternativa a quella tradizionale finalizzata ad incrementare e incentivare l'attrattività dei luoghi e le ricadute sulle iniziative imprenditoriali locali.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Responsabile ufficio tecnico, professionisti, sistema ricettivo locale, cittadinanza.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Medio termine
Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	6 mesi
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi comunali / finanziamenti regionali / Nuova programmazione comunitaria
Risparmio Energetico (stima)	4,3 MWh/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	1,1 tCO ₂ /anno
Indicatori di monitoraggio	Quota ripartizione modale modalità non motorizzate

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: INIZIATIVE DI VERDE URBANO E TUTELA AMBIENTALE (MS12)	
Tipologia Azione	TUTELA AMBIENTALE
Ambito geografico dell'Azione	Ambito Comunale -intero territorio e zona Pardu
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa La presenza, in ambito urbano e semiurbano, di ampie zone alberate e a verde è finalizzata: • al miglioramento della qualità dell'aria e del ciclo delle acque; • alla creazione di aree di microclima, grazie all'aumento delle zone d'ombra con conseguente • abbassamento della temperatura estiva; • al generale miglioramento della fruizione territoriale da parte della collettività	
Descrizione schematica dell'Azione L'azione si prefigge di rendere gli spazi pubblici aperti spazi di migliore qualità urbana ed ambientale, con particolare riguardo alle aree verdi, mediante l'adeguamento e la modifica delle modalità manutentive e di riqualificazione degli ambienti naturali degradati tramite il reperimento e il successivo impiego di fondi, la sensibilizzazione e la garanzia per un corretto uso del verde pubblico, l'indirizzamento di interventi privati e pubblici affinché si prediliga l'utilizzo di tecnologie e tecniche ecosostenibili	
Obiettivi riduzione di CO ₂ grazie all'assorbimento dovuto all'inserimento di alberi e vegetazione, nonché alla riduzione della domanda di spostamenti per il facile reperimento di aree verdi e ricreative in prossimità degli abitati, riqualificazione delle zone a verde di proprietà del comune.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Amministrazione e cittadini
Tipologia di azione – tempo di attuazione	6 mesi
Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Stima dei costi di investimento	Inferiore ai 40.000 € (costi della piantumazione e varie)
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di bilancio comunità/bando regionale
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Come riferimento per la quantificazione ci si avvale del dato fornito da Tree Canada, che quantifica in circa 9 kg di CO ₂ la capacità d'assorbimento annuo di un albero medio, in collocazione urbana o semiurbana. supponendo di inserire altri 100 alberi sul territorio otteniamo un risparmio pari a 900 kg di CO ₂
Indicatori di monitoraggio	assorbimento di CO ₂ sulla base dei criteri sovraesposti. Indicatore qualitativo: valutazione mediante questionari delle variazioni di abitudine di fruizione dell'area da parte della collettività.

Comune di: SENEGHE	
TITOLO: DIVULGAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE PER IL RISPARMIO ENERGETICO (MS13)	
Tipologia Azione	EDUCAZIONE E FORMAZIONE
Ambito geografico dell'Azione	Ambito Comunale Seneghe
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa I cittadini sono uno strumento essenziale affinché le tematiche della sostenibilità ambientale e del risparmio energetico entrino nella coscienza di tutti, attivando così comportamenti virtuosi e intelligenti volti al risparmio delle risorse naturali. In molti casi, infatti, le azioni promosse dall'Amministrazione Comunale possono perdere di efficacia proprio in funzione della collaborazione dei cittadini. I settori coinvolti possono essere: - Efficienza energetica degli edifici residenziali; - Raccolta differenziata dei rifiuti; - Mobilità sostenibile; - Fonti energetiche rinnovabili.	
Descrizione schematica dell'Azione L'Amministrazione Comunale ha un programma di eventi all'interno dei quali si impegna a realizzare incontri specifiche dedicati all'energia, tipo fiere, giornate dell'energia, conferenze, mostre, ecc., rivolte ai cittadini. Si intende avviare quindi un progetto di educazione ambientale rivolto sia ai cittadini che alle scuole primarie del territorio con il duplice scopo di educare e di informare in modo semplice sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale.	
Obiettivi Divulgazione delle buone pratiche per il risparmio energetico Informazione e formazione sulle tematiche della sostenibilità e sulle buone pratiche domestiche (consumi energetici, ristrutturazione bio-compatibili, ecc.). - promozione del PAES e aumento della consapevolezza della cittadinanza verso la questione della sostenibilità energetica e dei cambiamenti climatici, - sensibilizzazione su incentivazioni per l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili, - promozione e incentivazione della mobilità alternativa e sostenibile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Amministratori comunali, dipendenti comunali, scuole,, cittadini, stakeholder.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	6 mesi
Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	3 anni (durata dello sportello)
Stima dei costi di investimento	Inferiore ai 40.000 €
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di bilancio comunità
Indicatori di monitoraggio	Numero di persone presenti agli eventi

8.4.13 Sennariolo

Comune di: SENNARIOLO	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV17)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovo impianto solare termico a supporto dell'impianto di riscaldamento dello stabile adibito a casa comunale.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Sennariolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile l'impianto di climatizzazione invernale è sviluppato tramite una caldaia a gasolio con terminali termosifoni della potenza di 29 kW, il tutto installato nel 1997, mentre la climatizzazione estiva con pompe di calore in un numero di 9 terminali per una potenza di circa 12 kW.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende installare un sistema solare termico per integrazione al sistema di riscaldamento (climatizzazione estiva) tradizionale in maniera tale da rendere meno dispendioso il costo di gestione.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di risparmiare combustibili fossili per la climatizzazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualficazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dal reperimento dei fondi
Costo dell'intervento	€ 40.000,00 (tra sistema solare ed adeguamenti impiantistici)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	13140 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Circa 1400 euro
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	3.700 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: SENNARIOLO	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Sennariolo
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Sennariolo ci sono circa 60 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 5700 kWh,

	supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 9.000 kWh anno. supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 3 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 426 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 42.600 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7200 euro anno, mediamente circa 400 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 18 abitazioni totali pari al 30 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 20.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.14 Suni

Comune di: SUNI	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA MEDIA (RS10)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovo sistema di illuminazione interna, cappotto esterno e infissi
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Suni
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un sistema di illuminazione obsoleto ed un involucro edilizio poco performante	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, verrà posizionato un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio abbinato ad un nuovo sistema di illuminazione interna di ultima tecnologia a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 140.000
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	22.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	2500 euro/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	6100 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: SUNI	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CENTRO SOCIALE (RV18)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovo sistema di climatizzazione, illuminazione interna, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a centro sociale
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Suni
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico che non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05, un sistema di riscaldamento obsoleto ed un involucro edilizio poco performante	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, verrà posizionato un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio abbinato ad un nuovo sistema di riscaldamento con caldaia a gasolio a condensazione di ultima tecnologia.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti regionali
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi regionali
Costo dell'intervento	€ 150.000,00
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	15.000 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	1800 euro/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	4900 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: SUNI	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Suni
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Suni ci sono circa 540 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26000 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio

	otteniamo 11000 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 18.000 kWh anno. Supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 10 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 1420 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 142.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7500 euro anno, mediamente circa 375 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 20 abitazioni totali pari al 11 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 27.600 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.15 *Tinnura*

Comune di: TINNURA	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV19)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovo impianto solare termico a supporto dell'impianto di riscaldamento dello stabile adibito a casa comunale.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Tinnura
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile l'impianto di climatizzazione invernale è sviluppato tramite una caldaia a gasolio con terminali termosifoni, il tutto installato nel 1994.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende installare un sistema solare termico per integrazione al sistema di riscaldamento tradizionale in maniera tale da rendere meno dispendioso il costo del sistema di riscaldamento.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di risparmiare combustibili fossili per il riscaldamento	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dal reperimento dei fondi
Costo dell'intervento	€ 40.000 (tra sistema solare ed adeguamenti impiantistici)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	13140 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	Circa 1400 euro
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	3.700 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: TINNURA	
TITOLO: RIQUALIFICAZIONE CENTRO SOCIALE (PE20)	
Tipologia Azione	Rifacimento copertura ed installazione di impianto fotovoltaico a servizio dello stabile
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Tinnura
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Si tratta di un edificio con copertura piana di circa 300 m ² con copertura da riqualificare in quanto poco performante dal punto di vista energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Rifacimento della copertura esistente e realizzazione dell'impianto fotovoltaico integrato nella struttura. Con l'intervento in oggetto si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita e mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole si coniuga la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale, limitato inquinamento acustico, un risparmio di combustibile fossile, la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti. L'impianto pensato sarà di tipo grid-connected, con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione, potenza 10 kWp circa composto da n°40 pannelli da 250 Wp. La produzione di energia annua stimata sarà pari a circa 13100 kWh, per una superficie occupata di circa 90/100 m ² .	
Obiettivi L'obiettivo è quello di riqualificare la copertura esistente quindi rendere meno disperdente l'involucro edilizio ed installare un impianto di generazione al fine di abbattere i costi energetici legati alla gestione dello stabile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 35.000 circa Impianto fotovoltaico € 100.000 circa per la riqualificazione della copertura
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico, energia prodotta
Risparmio Energetico (stima)	13100 kWh per il solo solare fotovoltaico, il risparmio dovuto alla copertura è di circa 9200 kWh
Risparmio Economico (stima semplice)	€ 3.000 annui (fotovoltaico e copertura)
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 9650 kg
Pay Back Time (semplice)	maggiore di 20 anni

Comune di: TINNURA	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Tinnura
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Sennariolo ci sono circa 80 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 13140 kWh, se si suppone di far installare almeno a 5 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio otteniamo 5700 kWh,

	supponendo di far installare almeno a 5 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 9.000 kWh anno. supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 3 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 426 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 42.600 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 7200 euro anno, mediamente circa 400 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 18 abitazioni totali pari al 22 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 20.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

8.4.16 *Zeddiani*

Comune di: ZEDDIANI	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA MATERNA (RS11)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, cappotto esterno a servizio dello stabile adibito a casa comunale, rifacimento illuminazione interna a LED
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Zeddiani
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono infissi in materiale alluminio con vetro camera antisfondamento installati nel 1990, in tale data sono stati cambiati solo i vetri ma non il telaio, complessivamente gli infissi non sono a taglio termico e non rispettano i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05. La muratura perimetrale esterna è poco performante in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera. Verrà posizionato un cappotto esterno per limitare le dispersioni energetiche dell'edificio e una nuova illuminazione interna a risparmio energetico di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	€ 230.000,00 (circa 140.000 euro per il cappotto esterno e circa 60.000 per i nuovi infissi, 30.000 per nuova illuminazione a LED)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi bando regione Sardegna/altri
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	circa 4500 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 45.000 kWh per isolamento a cappotto, 5500 kWh per nuovi infissi.
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 4000,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	18.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: ZEDDIANI	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SEDE COMUNALE (RV22)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompe di calore, illuminazione interna cappotto esterno e isolamento copertura.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Zeddiani
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile sono installati infissi in alluminio obsoleti, delle vecchie pompe di calore installate da circa 10 anni e sia una muratura perimetrale che copertura poco performanti in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti in alluminio con taglio termico e vetrocamera, sostituire le vecchie pompe di calore con nuove ad alta efficienza ed alto rendimento, posizionare un isolamento esterno sulla muratura perimetrale e sulla copertura dove attualmente non è posizionato l'impianto fotovoltaico. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione più performante e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Da quantificare in maniera precisa (preliminarmente si può stimare € 140.000 isolamento esterno struttura, € 35.000 illuminazione a LED, € 60.000 nuovi infissi, € 45.000 nuove pompe di calore alta efficienza)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/prestito
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	circa 5500 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 75.000 kWh per isolamento a cappotto, 6500 kWh per nuovi infissi, circa 10.000 kWh/anno nuove pompe di calore
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 7800,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Circa 32.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: ZEDDIANI	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ARCHIVIO STORICO (RV20)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con ventilconvettori, illuminazione interna a LED, cappotto esterno.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Zeddiani
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in alluminio obsoleti, un vecchio generatore termico alimentato a gasolio con terminali radiatori, una muratura perimetrale poco performante in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore termico a gasolio con una pompa di calore alta efficienza e terminali di tipo ventilconvettori, posizionare un isolamento esterno sulla muratura perimetrale. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione più performante e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Da quantificare in maniera precisa (preliminarmente si può stimare € 120.000 isolamento esterno struttura, € 35.000 illuminazione a LED, € 60.000 nuovi infissi, € 65.000 nuovo sistema di climatizzazione alta efficienza)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/altro
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 35.000 kWh/anno per pompa di calore e terminali, circa 3000 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 65.000 kWh per isolamento a cappotto
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 10500,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	36.500 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 20 anni

Comune di: ZEDDIANI	
TITOLO: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CENTRO DI AGGREGAZIONE SOCIALE	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi, nuovo sistema di climatizzazione a pompa di calore con ventilconvettori, illuminazione interna a LED, isolamento della copertura.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Zeddiani
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in legno obsoleti, un vecchio generatore termico alimentato a gasolio con terminali radiatori, una copertura poco performante in termini di contenimento energetico.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale legno taglio termico e vetrocamera, sostituire il vecchio generatore termico a gasolio con una pompa di calore alta efficienza e terminali di tipo ventilconvettori, posizionare un isolamento sulla copertura. Verrà inoltre posizionato un nuovo sistema di lampade di tipo a LED.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti e utilizzare un sistema di generazione più performante e di ultima generazione.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica – tempo di attuazione dipendente dai finanziamenti reperibili.
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dall'erogazione dei fondi
Costo dell'intervento	Da quantificare in maniera precisa (preliminarmente si può stimare € 140.000 isolamento copertura, € 35.000 illuminazione a LED, € 70.000 nuovi infissi, € 65.000 nuovo sistema di climatizzazione alta efficienza)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 6 mesi tra appalto e collaudo dell'opera
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di un eventuale bando regione Sardegna/altro
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 60.000 kWh/anno per pompa di calore e terminali, circa 2500 kWh/anno per illuminazione a LED, circa 75.000 kWh per isolamento copertura, 5500 kWh per nuovi infissi.
Risparmio Economico (stima semplice)	circa 10500,00 €/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	40.800 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: ZEDDIANI	
TITOLO: INFISSI BIBLIOTECA (RV23)	
Tipologia Azione	Installazione di nuovi infissi a servizio dello stabile adibito a biblioteca
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Zeddiani
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Attualmente nello stabile vi sono installati infissi in materiale alluminio con vetro singolo e non a taglio termico. Non vengono rispettati i parametri di trasmittanza del Dlgs 192/05.	
Descrizione schematica dell'Azione Si intende sostituire i vecchi infissi non conformi al D.Lgs 192/05 con nuovi più performanti, materiale alluminio taglio termico e vetrocamera .	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno disperdente l'involucro edilizio nelle parti meno performanti quali sono gli infissi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	impresa esecutrice, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Riqualificazione energetica –
Tempi di avvio dell'azione	Dipendente dalla reperibilità dei fondi
Costo dell'intervento	Circa € 25.000
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 2 mesi
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Regionali/altro
Indicatori di monitoraggio	Calcolo tabellare risparmio energetico
Risparmio Energetico (stima)	Circa 4500 kWh/anno
Risparmio Economico (stima semplice)	Circa 900 euro/anno
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	2400 kg
Pay Back Time (semplice)	Maggiore di 20 anni

Comune di: ZEDDIANI	
TITOLO: AZIONE SU IMPIANTI DEI PRIVATI CITTADINI (PR16)	
Tipologia Azione	Installazione di scaldabagni a pompa di calore per produzione di ACS, installazione di generatori termici a Biomassa, sostituzione di pompe di calore obsolete con nuove più performanti, fotovoltaico e solare termico.
Ambito geografico dell'Azione	Centro urbano di Zeddiani
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale Gli sprechi generalizzati di energia, di qualunque natura, comportano un surplus di emissioni di CO₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo più consapevole di fonti energetiche ad impatto limitato o con tecnologia di ultima generazione quali scaldabagno a pompa di calore, pompa di calore inverter alta efficienza ecc....	
Descrizione schematica dell'Azione La priorità è quella di sostituire le vecchie pompe di calore con nuove più performanti ed a basso consumo, sostituire gli attuali scaldabagni a resistenza elettrica con quelli di ultima generazione a pompa di calore il cui COP minimo risulta essere pari a 3, portando un consumo pari ad un terzo di quelli attualmente installati, sistemi solari termici per ACS. Il tutto con una metodologia di sensibilizzazione da parte dell'amministrazione attuale sulle varie forme di finanziamento attualmente in essere come esempio incentivo fiscale del 65% . Per quanto riguarda le caldaie a combustibile fossile si sensibilizzerà sulla loro sostituzione con caldaie a condensazione , biomassa oppure il passaggio a pompe di calore sempre usufruendo degli incentivi fiscali.	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno energivoro il parco impianti degli utenti privati, spostare quindi verso il basso i consumi elettrici attualmente molto incidenti nel totale dei consumi.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Progettisti, impresa di installazione, Amministrazione Comunale
Tipologia di azione – tempo di attuazione	Climatizzazione utenti privati –
Costo dell'intervento	• installazione dello scaldabagno a pompa di calore (1.500 €/cad) • sostituzione delle pompe di calore (€ 2.000/4 terminali) • installazione di nuova caldaia a condensazione (1.200 €/cad) • installazione di nuova caldaia a biomassa (3.000 €/cad) • sistema solare termico ACS (1.500 €/cad)
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	Il tempo stimato per la conclusione delle opere è di circa 15 giorni tra installazione e redazione della pratica di incentivo.
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Risparmio di energia mensile/annuale tramite lettura della Bolletta elettrica o combustibile utilizzato.
Risparmio Energetico (stima)	A Zeddiani ci sono circa 400 famiglie, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie un pannello solare per ACS in sostituzione del generatore a gasolio otteniamo un risparmio annuo di 26280 kWh, se si suppone di far installare almeno a 10 famiglie uno scaldabagno a pompa di calore in sostituzione del gasolio

	otteniamo 11400 kWh, supponendo di far installare almeno a 10 famiglie un nuovo sistema a pompe di calore otteniamo 18.000 kWh anno. supponendo di far riqualificare energeticamente almeno a 20 abitazioni otteniamo un risparmio annuo di circa (passando da una classe G 200 kWh/m² ad una classe C da 58 kWh/m²) 2840 kWh/m² per una media di 100 m² otteniamo 284.000 kWh .
Risparmio Economico (stima semplice)	Il totale del risparmio economico con combustibile gasolio di riferimento è pari a circa 34400 euro anno, mediamente circa 700 euro/anno a famiglia
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Intervenendo su 50 abitazioni totali pari al 12.5 % delle famiglie otteniamo una riduzione della CO ₂ pari a circa 95.000 kg
Pay Back Time (semplice)	Circa 6/7 anni mediamente per intervento

Comune di: SCANO DI MONTIFERRO, SENNARIOLO, SAGAMA	
TITOLO: PULMINO ECOSOSTENIBILE IBRIDO E/O ELETTRICO (MS6)	
Tipologia Azione	Mobilità sostenibile
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale/intercomunale Comuni di Scano di Montiferro-Sennariolo-Sagama
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Uffici tecnici comunali
Premessa Attualmente si utilizza un pulmino alimentato a combustibile fossile che fornisce un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo di un mezzo di trasporto con fonti di alimentazione eco-sostenibile.	
Descrizione schematica dell'Azione Si ipotizza di sostituire l'attuale sistema di trasporto a combustibile fossile con una a modalità elettrica o ibrida .	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno oneroso il trasporto di anziani e bambini, allo stesso tempo diminuire le emissioni di CO ₂ .	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Privati/amministrazioni
Tipologia di azione – tempo di attuazione	1 anno
Tempi di avvio dell'azione	1 anno
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	2 anni
Stima dei costi di investimento	380.000,00/ Bus
Parametri di valutazione tecnico-economica	Non applicabile
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Incentivazione statale e regionale acquisto mezzi a basse emissioni complessive
Risparmio Energetico (stima)	L'attuale tecnologia elettrica consente mediamente un risparmio di circa il 36% rispetto al costo della tecnologia a combustibile fossile, Il conto economico a 12 anni mostra invece un risparmio complessivo di ca. il 50%, se non superiore
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Mediamente le emissioni di CO ₂ per un litro di gasolio consumato sono circa 2650 g, essendo il consumo di un motore a gasolio di BUS pari a circa 40 l per 100 km otteniamo che per una percorrenza media giornaliera pari a 200 km le emissioni risparmiate saranno pari a 204.800 g
Indicatori di monitoraggio	Risparmio carburante

Comune di: SAN VERO MILIS-ZEDDIANI-SENEGHE-NARBOLIA	
TITOLO: PULMINO ECOSOSTENIBILE IBRIDO E/O ELETTRICO (MS7)	
Tipologia Azione	Mobilità sostenibile
Ambito geografico dell'Azione	Ambito comunale/intercomunale Comuni di San Vero Milis-Zeddiani-Seneghe-Narbolia
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Uffici tecnici comunali
Premessa Attualmente si utilizza un pulmino alimentato a combustibile fossile che fornisce un surplus di emissioni di CO ₂ che potrebbero essere abbattute semplicemente con un utilizzo di un mezzo di trasporto con fonti di alimentazione eco-sostenibile.	
Descrizione schematica dell'Azione Si ipotizza di sostituire l'attuale sistema di trasporto a combustibile fossile con una a modalità elettrica o ibrida .	
Obiettivi L'obiettivo è quello di rendere meno oneroso il trasporto di anziani e bambini, allo stesso tempo diminuire le emissioni di CO ₂ .	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Privati/amministrazioni
Tipologia di azione – tempo di attuazione	1 anno
Tempi di avvio dell'azione	1 anno
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	2 anni
Stima dei costi di investimento	380.000,00/ Bus
Parametri di valutazione tecnico-economica	Non applicabile
Pay Back Time (semplice)	Circa 10 anni
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Incentivazione statale e regionale acquisto mezzi a basse emissioni complessive
Risparmio Energetico (stima)	L'attuale tecnologia elettrica consente mediamente un risparmio di circa il 36% rispetto al costo della tecnologia a combustibile fossile, Il conto economico a 12 anni mostra invece un risparmio complessivo di ca. il 50%, se non superiore
Riduzione Emissioni di CO₂ (stima)	Mediamente le emissioni di CO ₂ per un litro di gasolio consumato sono circa 2650 g, essendo il consumo di un motore a gasolio di BUS pari a circa 40 l per 100 km otteniamo che per una percorrenza media giornaliera pari a 200 km le emissioni risparmiate saranno pari a 204.800 g
Indicatori di monitoraggio	Risparmio carburante

Comunità LUGHE	
TITOLO: SPORTELLO PAES (MS1)	
Tipologia Azione	Sensibilizzazione
Ambito geografico dell'Azione	Ambito intercomunale
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Uffici tecnici comunali
Premessa Con la formazione e sensibilizzazione dei cittadini sulle tematiche dell'efficientamento energetico la Comunità Pioniera "Lughe" intende mettere a conoscenza degli stili di vita che possono essere messi in pratica sia all'interno dell'amministrazione che dai cittadini per promuovere comportamenti a tutela dell'ambiente, attuabili nelle azioni quotidiane. Tale attività di coinvolgimento è già stata avviata nella fase di redazione del PAES, con diversi incontri all'interno dei quali i cittadini e i principali stakeholder hanno potuto presentare le proprie idee ed iniziative sulla base della documentazione presentata.	
Descrizione schematica dell'Azione All'interno della presente azione sono state incluse quelle attività di promozione, sensibilizzazione e coinvolgimento attivo della cittadinanza che abbiano un riscontro sull'eco-sostenibilità del territorio ed un'ampia incidenza in termini di categorie di utenti coinvolte. La Comunità intende attivare uno Sportello rivolto a coordinare tutte le attività di comunicazione, divulgazione e sensibilizzazione in merito all'efficienza energetica e alla sostenibilità del territorio. Inoltre una sensibilizzazione sui sistemi incentivanti di volta in volta vigenti risulta necessaria al fine di facilitare l'accesso del cittadino a tali benefici economici. La formazione che si intende attuare si sviluppa su tre step di intervento: - attività interne all'Amministrazione: corsi di formazione, informazione, cartellonistica, modifica delle attività dell'ente. - attività rivolte alla cittadinanza: informazione, formazione, educazione, materiale divulgativo, - attività rivolte agli operatori del settore Agricolo: informazione, formazione, educazione, materiale divulgativo. Lo sportello dovrà quindi fornire informazioni che possono aiutare la diffusione e l'applicazione delle tecnologie, consigliare sulle soluzioni migliori adeguate alle differenti esigenze, divulgare e promuovere attività per le varie amministrazioni comunali.	
Obiettivi Divulgazione delle buone pratiche per il risparmio energetico e delle fonti di finanziamento esistenti a livello locale, regionale, nazionale e comunitario. Informazione e formazione sulle tematiche della sostenibilità e sulle buone pratiche domestiche (consumi energetici, ristrutturazione bio-compatibili, ecc.). - promozione del PAES e aumento della consapevolezza della cittadinanza verso la questione della sostenibilità energetica e dei cambiamenti climatici, - sensibilizzazione su incentivazioni per l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili, - promozione e incentivazione della mobilità alternativa e sostenibile.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Amministratori comunali, dipendenti comunali, scuole,, cittadini, stakeholder.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	6 mesi

Tempi di avvio dell'azione	6 mesi
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	3 anni (durata dello sportello)
Stima dei costi di investimento	Inferiore ai 40.000 €
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi di bilancio comunità
Indicatori di monitoraggio	Numero di persone coinvolte per tipologia di azione Numero di incontri realizzati con i dipendenti pubblici Numero di visite della pagina web

Comunità LUGHE	
TITOLO: Promozione dell'Ecolabel Europeo per i Servizi Turistici (MS12)	
Tipologia Azione	L'azione prevede la realizzazione di un percorso formativo sull'Ecolabel Europeo aperto agli operatori turistici del territorio della Comunità Pioniera Lughe
Ambito geografico dell'Azione	Tutti comuni della CP
Ufficio Responsabile dell'attuazione	Ufficio tecnico comunale
Premessa/Situazione attuale L'intero territorio compreso nella CP Lughe presenta la presenza di strutture ricettive, in particolare lungo le aree costiere, di medie dimensioni che impattano sensibilmente sui consumi comunali. La diffusione dell'Ecolabel Europeo per i Servizi Turistici potrebbe costituire uno strumento per indurre un sostanziale ammodernamento delle strutture nell'ottica di una maggiore sostenibilità energetica e ambientale.	
Descrizione schematica dell'Azione L'azione prevede un servizio di accompagnamento all'adeguamento ai criteri dell'Ecolabel Europeo anche attraverso il supporto dello Sportello Energia (MS1) e delle strutture locali (Provincia, Unioni, Regione)	
Obiettivi La diffusione dell'Ecolabel Europeo per i Servizi Turistici potrebbe costituire uno strumento per indurre un sostanziale ammodernamento delle strutture nell'ottica di una maggiore sostenibilità energetica e ambientale.	
Attori coinvolti o coinvolgibili	Operatori turistici, albergatori, Associazioni di categoria, comuni limitrofi.
Tipologia di azione – tempo di attuazione	5 anni
Costo dell'intervento	10.000 € per la realizzazione del corso sull'Ecolabel Europeo 30.000€ per la fornitura del servizio di accompagnamento tecnico all'adeguamento per le strutture ricettive e campeggi interessati 100.000€ incentivi per l'adeguamento e la certificazione
Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento	3 anni e prosecuzione almeno fino al 2020
Strategie finanziarie / modalità di finanziamento	Fondi Comunali (da verificare) – fondi privati – incentivo fiscale
Indicatori di monitoraggio	Numero di posti letto certificati Ecolabel in seguito all'azione KWh/posto letto risparmiati in seguito alla certificazione
Risparmio Energetico (stima)	L'ammontare complessivo è determinato dalle adesioni al percorso.
Risparmio Economico (stima semplice)	Si ipotizza che il risparmio sopra indicato si ottenga per il 50% sull'elettrico e il 50% sul termico. L'ammontare complessivo è determinato dalle adesioni al percorso.
Riduzione Emissioni di CO2 (stima)	Dipendente dalle adesioni al percorso

8.5 Quadro economico d'insieme delle azioni PAES

Macrosettore	Costi [€]	t _{CO₂}
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	5.976.000	887.380
RIQUALIFICAZIONE EDIFICI SCOLASTICI	4.404.915	194.400
RIQUALIFICAZIONE ALTRI EDIFICI/IMPIANTI COMUNALI	5.701.000	447.475
PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	2.630.000	630.879
MOBILITÀ E SENSIBILIZZAZIONE	1.480.000	231.000
AZIONI NEL SETTORE PRIVATO	-	9.669.000
totali	20.191.915	12.060.134

8.6 Cronoprogramma ragionato delle azioni PAES

Macrosettore	2007- 2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ILLUMINAZIONE PUBBLICA							
RIQUALIFICAZIONE EDIFICI SCOLASTICI							
RIQUALIFICAZIONE ALTRI EDIFICI/IMPIANTI COMUNALI							
PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI							
MOBILITÀ E SENSIBILIZZAZIONE							
AZIONI NEL SETTORE PRIVATO							

9 GLOSSARIO

Qui di seguito viene riportato un glossario dei principali termini utilizzati nel PAES.

ACS: Acqua calda sanitaria.

IBE (BEI): è l'inventario delle emissioni nell'anno di riferimento, che quantifica l'ammontare di CO₂ emessa a causa di consumo di energia nel territorio del firmatario del Patto. Permette di identificare le fonti principali delle emissioni di CO₂.

CONTO ENERGIA: è il nome comune assunto dal programma europeo di incentivazione in conto esercizio della produzione di elettricità da fonte solare mediante impianti fotovoltaici permanentemente connessi alla rete elettrica.

CONTO TERMICO: è il nome dato al regime di sostegno introdotto dal decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Il programma è disciplinato dal DM 28/12/12, c.d. decreto "Conto Termico".

CO₂: Il biossido di carbonio (noto anche come diossido di carbonio o anidride carbonica) è un ossido acido (anidride) formato da un atomo di carbonio legato a due atomi di ossigeno. È una sostanza fondamentale nei processi vitali delle piante e degli animali. È ritenuta uno dei principali gas serra presenti nell'atmosfera terrestre. Il biossido di carbonio è il risultato della combustione di un composto organico in presenza di una quantità di ossigeno sufficiente a completarne l'ossidazione. In natura, viene anche prodotta da batteri aerobici durante il processo della fermentazione alcolica ed è il sottoprodotto della respirazione. Le piante lo utilizzano per la fotosintesi che, combinandolo con l'acqua e per azione della luce solare e della clorofilla, lo trasforma in glucosio liberando ossigeno come sottoprodotto.

Il biossido di carbonio viene prodotto principalmente a partire dai seguenti processi:

- dalla combustione di petrolio e di combustibili fossili quali quelle avvengono per la produzione di energia elettrica nelle centrali termoelettriche, di energia termica per la climatizzazione invernale degli edifici e negli autoveicoli;
- come prodotto secondario da impianti di produzione di ammoniaca e idrogeno, in cui il metano è convertito in biossido di carbonio;
- come sottoprodotto della fermentazione;
- da decomposizione termica di CaCO_3 ;
- come sottoprodotto della produzione di fosfato di sodio;
- direttamente dai pozzi naturali di biossido di carbonio.

COP: L'acronimo inglese COP (coefficient of performance) è tradotto in italiano con l'espressione coefficiente di prestazione che indica la quantità di lavoro prodotto (energia termica fornita all'edificio per riscaldamento) rispetto all'energia primaria utilizzata dalla macchina (in genere energia elettrica utilizzata per il funzionamento di un compressore).

Normalmente questo rapporto va da 2,5 a 4,5 in relazione al tipo di macchina. In altre parole una macchina che consuma 10 kWh, produce da 25 a 45 kWh termici. L'energia termica extra rispetto al lavoro della macchina viene fornita gratuitamente da una sorgente inesauribile quale l'aria, il terreno, un bacino di acqua con un rendimento tanto maggiore quanto più alta è la temperatura della sorgente.

CRI: Color Rendering Index (CRI) o indice di resa cromatica (IRC o Ra) di una sorgente luminosa è una misura di quanto naturali appaiano i colori degli oggetti da essa illuminati.

La norma UNI 10380 suddivide l'insieme dei possibili valori dell'indice di resa cromatica in cinque gruppi:

1A: 90%

1B: 80% 90%

2: 60% 80%

3: 40% 60%

4: 20% 40%

La norma fornisce anche qualche indicazione su quale IRC utilizzare a seconda degli ambienti da illuminare:

- 1A: abitazioni, musei, studi grafici, ospedali, studi medici, ecc.
- 1B: uffici, scuole, negozi, palestre, teatri, industrie tessili e dei colori, ecc.
- 2: locali di passaggio, corridoi, scale ascensori, palestre, aree servizio, ecc.
- 3: interni industriali, officine, magazzini depositi, ecc.
- 4: parcheggi, banchine, cantieri, scavi, aree di carico e scarico, ecc.

ETS: Emission Trading System, ovvero il sistema di scambio delle emissioni di CO₂, predisposto a livello di Unione Europea per le aziende con impianto termico con una potenza calorifica di combustione maggiore di 20 MW, quali impianti di produzione di energia elettrica, di produzione e trasformazione dei metalli ferrosi, lavorazione prodotti minerari, di produzione di pasta per carta, di raffinazione, cementifici ... Questi impianti definiscono gli obiettivi annuali di emissioni direttamente con l'Unione Europea e quindi non rientrano negli obiettivi di riduzione degli Stati Membri, né tantomeno negli obiettivi di riduzione del PAES.

FATTORE di EMISSIONE: Il fattore di emissione di CO₂ è una misura della qualità di un combustibile in termini di emissioni carboniche specifiche. Esso è infatti legato al contenuto di carbonio del combustibile e al suo potere calorifico, tanto maggiore è il fattore di emissione di un prodotto, tanto maggiore è la CO₂ che si libera nel suo sfruttamento per la produzione di energia (combustione). Il fattore di emissione rappresenta quindi la quantità di CO₂ emessa per unità di contenuto netto di energia del combustibile consumato.

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico) è il foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

Esso è organizzato in tre gruppi di lavoro:

- il gruppo di lavoro I si occupa delle basi scientifiche dei cambiamenti climatici;
- il gruppo di lavoro II si occupa degli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani, delle opzioni di adattamento e della loro vulnerabilità;

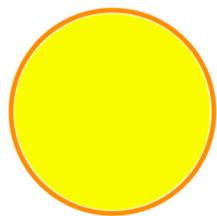
- il gruppo di lavoro III si occupa della mitigazione dei cambiamenti climatici, cioè della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

I "rapporti di valutazione" periodicamente diffusi dall'IPCC sono alla base di accordi mondiali quali la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e il Protocollo di Kyoto che la attua.

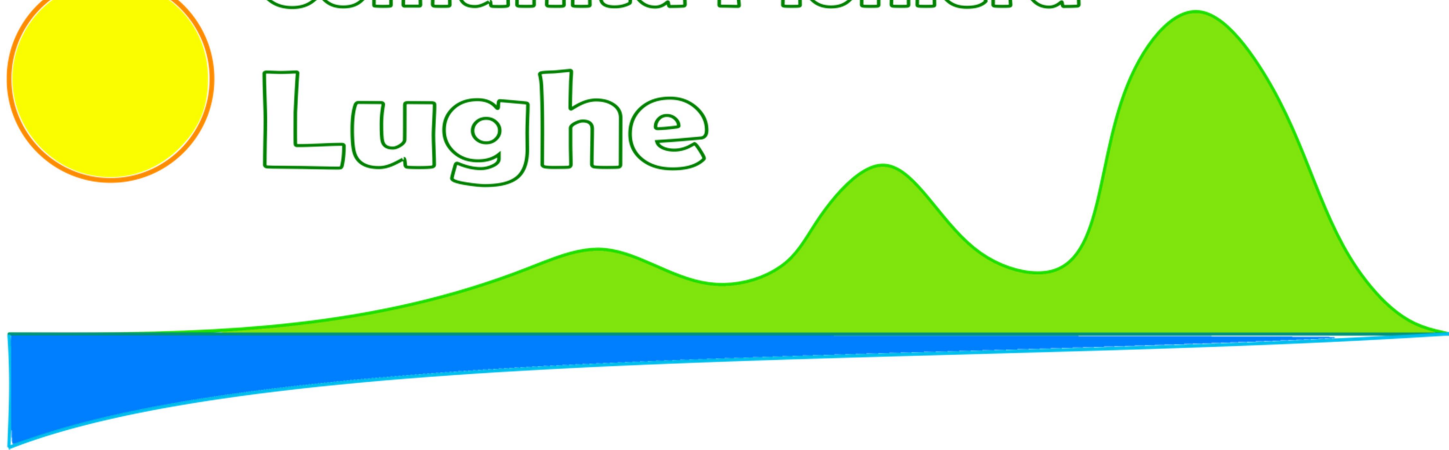
IME (MEI): Monitoraggio periodico (almeno ogni due anni) dell'inventario delle emissioni BEI.

PACCHETTO 20-20-20: è il pacchetto clima-energia dell'Unione Europea volto a conseguire i seguenti obiettivi energetici per il 2020: ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra, ridurre del 20% i consumi energetici e portare al 20% dei consumi la produzione di energia da fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili.

TEP: La tonnellata equivalente di petrolio (TEP, in lingua inglese tonne of oil equivalent, TOE) è un'unità di misura di energia. Essa rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e vale circa 42 Gigajoule (ovvero miliardi di joule). Il valore è fissato convenzionalmente, dato che diverse varietà di petrolio posseggono diversi poteri calorifici e le convenzioni attualmente in uso sono più di una. È un'unità di misura usata per rendere più maneggevoli le cifre relative a grandi valori di energia.



Comunità Pioniera Lughe



PAES



Patto dei
Sindaci

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile



Unione Europea



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA