



Comune di Sardara



**SARDEGNA
RICERCHE**

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile



Foto di Diego Cotza



Comune di Sardara



**SARDEGNA
RICERCHE**

Gruppo di Lavoro

Comune di Sardara

Giuseppe Garau, Sindaco di Sardara

Andrea Caddeo, Assessore comunale all'ambiente

Davide Brugnone, Consigliere comunale

Pier Paolo Corrias, Responsabile ufficio tecnico

Giampiero Pala, Ufficio tecnico

Giulio Posulu, Ufficio tecnico

Coordinatore Scientifico

Alfonso Damiano

Assistenza tecnica Sardegna Ricerche

Luca Contini

Mauro Frau

Petra Perreca

Carlo Usai

**Comune di Sardara****INDICE**

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Premessa | 6 |
| 1.1 | Sintesi del PAES..... | 8 |
| 1.2 | Cos'è il Patto dei Sindaci..... | 15 |
| 2 | Aspetti organizzativi e finanziari | 17 |
| 2.1 | Coordinamento, struttura organizzativa e risorse umane dedicate | 17 |
| 2.2 | Budget e risorse finanziarie previste per l'attuazione del Piano d'Azione..... | 20 |
| 3 | Inquadramento territoriale..... | 21 |
| 3.1 | Aspetti geografici..... | 21 |
| 3.2 | Aspetti climatici | 24 |
| 3.3 | Aspetti socioeconomici | 27 |
| 3.3.1 | Demografia | 27 |
| 3.3.2 | Struttura produttiva | 33 |
| 3.4 | Assetto urbanistico del territorio | 36 |
| 3.5 | Patrimonio storico artistico e culturale | 43 |
| 3.6 | La risorsa termale | 49 |
| 3.7 | Turismo..... | 50 |
| 3.8 | Analisi dei trasporti e della mobilità | 52 |
| 3.9 | Analisi delle infrastrutture e delle reti energetiche | 56 |
| 3.10 | Gestione dei rifiuti | 57 |
| 3.11 | Progettualità comunale e sovra comunale a carattere energetico-ambientale..... | 59 |
| 4 | Inventario delle emissioni..... | 68 |
| 4.1 | Principali ambiti di rilevazione | 68 |
| 4.2 | Raccolta dei dati..... | 69 |
| 4.2.1 | Definizione dell'anno base | 69 |
| 4.2.2 | Metodo di elaborazione dei dati | 69 |
| 4.3 | Fattori di emissione..... | 76 |

**Comune di Sardara**

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.4 | Produzione locale di energia nell'anno base | 80 |
| 4.5 | Consumi nell'anno base | 80 |
| 4.5.1 | Stima dei consumi termici nel settore residenziale nell'anno base | 80 |
| 4.5.2 | Stima dei consumi nel trasporto nell'anno base | 82 |
| 4.5.3 | Consumi energetici associati al trasporto dei rifiuti | 83 |
| 4.6 | Emissioni nell'anno base | 86 |
| 4.7 | Monitoraggio dei consumi e delle emissioni dall'anno base ad oggi | 87 |
| 4.7.1 | Evoluzione storica della produzione di energia | 88 |
| 4.7.2 | Evoluzione dei consumi e delle emissioni | 89 |
| 4.8 | Sintesi dell'inventario e del monitoraggio delle emissioni | 96 |
| 5 | Verso la strategia | 98 |
| 5.1 | Coinvolgimento e partecipazione degli attori locali (Processo Partecipativo) | 98 |
| 5.2 | Analisi SWOT | 103 |
| 6 | Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) | 106 |
| 6.1 | Visione e strategia per il 2020 | 106 |
| 6.2 | Obiettivi della Comunità per il 2020 | 107 |
| 6.3 | Ambiti di intervento | 109 |
| 6.4 | Azioni | 115 |
| 6.4.1 | Ambito ECI: Edifici Comunali e Impianti | 115 |
| 6.4.2 | Ambito PR: Pianificazione e Regolamentazione | 136 |
| 6.4.3 | Ambito RE: Residenziale | 144 |
| 6.4.4 | Ambito TER: Terziario | 150 |
| 6.4.5 | Ambito RSU: Gestione Rifiuti Solidi Urbani | 155 |
| 6.4.6 | Ambito SC: Sensibilizzazione e Comunicazione | 157 |
| 6.4.7 | Ambito GD: Generazione distribuita di Energia | 161 |
| 6.4.8 | Ambito TU: Trasporti e Mobilità | 169 |
| 6.4.9 | Ambito TU: Turismo | 173 |
| 6.5 | Quadro economico d'insieme delle azioni PAES | 177 |
| 6.6 | Cronoprogramma del PAES | 180 |



Comune di Sardara

| | |
|------------------------------------|------------|
| 6.7 Monitoraggio delle Azioni..... | 183 |
| Allegati..... | 188 |
| A1 Glossario..... | 188 |





Comune di Sardara

1 PREMESSA

“Il mondo non l’abbiamo in eredità dai nostri padri ma in prestito dai nostri figli”.

(Seattle 1854, un capo indiano rivolto al Presidente degli Stati Uniti)

E' questo lo spirito con il quale il Consiglio Comunale di Sardara con delibera n. 65 del 29.08.2011 ha deliberato l'adesione al **Patto dei Sindaci**, attraverso la quale l'amministrazione comunale si è volontariamente impegnata a intraprendere un percorso virtuoso volto alla riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020 e alla riduzione del consumo di energia del 20%.

Lo abbiamo fatto nella consapevolezza che occorre modificare un modello di sviluppo basato sul paradigma della “crescita illimitata” che non tiene conto di un dato oggettivo elementare: le risorse ambientali del Pianeta sono limitate. In questo senso, partendo dalla nostra piccola comunità e dal nostro quotidiano, dobbiamo e vogliamo ridefinire quale sviluppo riteniamo possibile oggi e quale ruolo debba svolgere l'amministrazione comunale per favorire lo sviluppo, il benessere e la qualità della vita dei suoi cittadini.

Con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci, la conseguente redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e l'elaborazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), vogliamo dare il nostro contributo alla lotta contro i cambiamenti climatici, riducendo le emissioni di gas a effetto serra principali responsabili del riscaldamento globale.

Lo faremo insieme attraverso l'attuazione di interventi condivisi, frutto di un percorso partecipato che ci ha portato ad individuare gli ambiti e le azioni necessarie per diminuire le emissioni nei prossimi anni. Avremo cura di riqualificare da un punto di vista energetico gli edifici e gli impianti comunali, l'illuminazione pubblica. Occorrerà favorire l'utilizzo delle energie rinnovabili nel settore residenziale e terziario, anche con una migliore pianificazione e regolamentazione, con una generazione diffusa delle FER. Daremo una mano al nostro pianeta sensibilizzando e adottando misure virtuose nella gestione delle nostre risorse naturali ed ambientali, nella gestione dei rifiuti, incentivando la mobilità sostenibile. Si tratta in fondo di dotarci di una programmazione a “misura d'uomo” e cambiare un pochino il nostro stile di vita.

Ma chi vuole muovere il mondo inizi a muovere se stesso!

Giuseppe Garau, Sindaco di Sardara

Andrea Caddeo, Assessore comunale all'ambiente

Paulu Pisu, Consigliere delegato alla tutela della lingua sarda



**Comune di Sardara****Poita su PAES**

"Su mundu no si dd'ant lassau in areddadi babbais nostus ma est unu lassidu de fillus nostus"

(Seattle 1854, dd'iat nau unu capu indianu a su Presidenti de is Stadius Unius")

Custu est su sentidu chi at acumpangiau su Consillu Comunali de Sàrdara candu at delibberau (n. 65 de 29.08.2011) s'adesioni a su Patu de is Sindigus, cun custu s'Aministratzioni Comunali s'est impinniada a s'incarrerai in d-unu tretu virtuosu po s'arredusidura de is emissionis de CO2 de su 20% aintru de su 2020, e torrendi de su 20% su tanti de energia chi si spàciat.

Dd'eus fatu cun sa cuscèntzia de chini pensat ca tocat a mudai unu mollu de svilupu cunfromau a su paradigma de su "crescimentu illacanau" chi no fait contu de unu datu ogetivu elementari: is rissoras ambientalis de su Pianeta tenint unu lìmiti. Cun custu sentidu, partendi de sa biddixedda cosa nosta e de is cosas de dònna dii, depeus e boleus torrai a discinari cali svilupu pensaus chi siat possibbili oi e cali rolu depit teni s'Amministratzioni Comunali po favoressi su svilupu, su benistai e sa calidadi de vida de is tzitadinus.

Cun sa sutascritzioni de su Patu de is Sindigus, sa redatzioni de s'Inventàriu de Basi de is Emissionis (IBE) e s'elaboratzioni de su Pianu de Atzioni po s'Energia Sustenibbili (PAES), boleus donai s'agiudu nostu a sa batalla contras a is mudàntzias climàticas, redusendi is emissionis de gas a efetu serra, is prus mannus responsàbbilis de su callentamentu globali.

Ddu fadeus impari cun s'atuatzioni de interbentus cumpartzius, resurtau de unu trabballu partetzipau chi s'at portau a apubai is tretus e is atzionis chi serbint po arredusi is emissionis in is annus chi benint. Eus a torrai a calificai energeticamenti is edifitzius e impiantus comunalis, illuminatzioni pùbblica. At a tocai a favoressi s'umperu de is energias annoàbbilis in su setori residenziali e tertziàriu, po una mellus pianificatzioni e regulamentatzioni, cun su spainamentu de is FER. Eus a donai una manixedda de agiudu a su pianeta nostu sensibbilizendi e pighendi mesuras virtuosas in sa gestioni de is rissoras naturalis e ambientalis, in sa gestioni de s'àliga, promovendi sa mobbidadi sustenibbili. Tocat, a contus fatus, a si donai una programatzioni "cunfroma a s'òmini" e mudai unu pagheddu su stili de vida.

Ma is chi bolint movi su mundu incumintzint a si movi issus etotu!

Giuseppe Garau, Sindaco di Sardara

Andrea Caddeo, Assessore comunale all'ambiente

Paulu Pisu, Consigliere delegato alla tutela della lingua sarda



**Comune di Sardara****1.1 Sintesi del PAES**

Il Comune di Sardara, a seguito di un'indagine preliminare sulla disponibilità dei dati di consumo energetico, ha scelto come anno di riferimento, per la costruzione dell'inventario base delle emissioni, il 2006. Inoltre ha ritenuto di utilizzare i fattori di emissione standard in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006) per la determinazione delle emissioni di CO₂ associate a ciascun vettore energetico.

| | |
|--|--|
| Anno base per l'inventario delle emissioni | 2006 |
| Fattori di emissione | Fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC |
| Unità di misura delle emissioni | tonnellate di CO ₂ |

Tabella 1: Schema Riepilogativo Dati Principali IBE Comune di Sardara. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche

I fattori di emissione utilizzati nella costruzione dell'Inventario delle Emissioni nell'anno Base (IBE) sono di seguito riportati. Si evidenzia che il fattore di emissione di CO₂ per l'elettricità è stato definito riferendosi allo studio ENEA¹ relativo alla determinazione per l'anno 2006 di tali fattori per ciascuna regione italiana.

| Fattori di emissione di CO ₂ in [t/MWh] | | | | | |
|--|-------------|-----------------------|--------|---------|----------------------------|
| Elettricità | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili |
| 0,63 | 0,23 | 0,28 | 0,27 | 0,25 | 0,26 |

Tabella 2: Fattori di Emissione utilizzati per l'IBE. Fonte Rapporto ENEA

I risultati delle stime e della raccolta dati sui consumi di energia nel 2006 del Comune di Sardara sono di seguito riportati. La figura sottostante mette infatti in luce la concentrazione dei consumi nella categoria edifici e la netta prevalenza del vettore elettrico rispetto ai combustibili fossili.

¹ Inventario Annuale delle Emissioni di Gas Serra su scala Regionale- Le emissioni di anidride carbonica del sistema energetico rapporto 2010" a cura di Erica Mancuso (ISBN: 978-88-8286-219-0)



Comune di Sardara

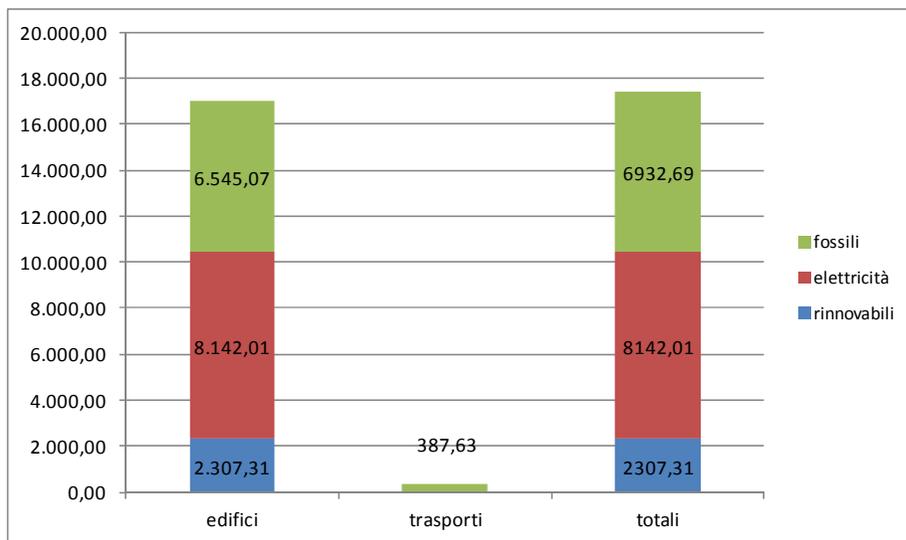


Figura 1: Consumi Finali di Energia del Comune di Sardara per settori. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

| Categoria | CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] | | | | | | | incid % per settore | |
|---|---------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| | Elettricità | Fossili | | | | | FER | | Totale |
| | | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzi na | Altri combustibili fossili | Altre biomasse | | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 374,04 | 0,00 | 0,00 | 296,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 670,07 | 3,85% |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 2.238,15 | 173,54 | 0,63 | 2,24 | 0,00 | 3,25 | 66,33 | 2.484,14 | 14,29% |
| Edifici residenziali | 4.355,29 | 5.862,80 | 21,22 | 75,52 | 0,00 | 109,85 | 2.240,98 | 12.665,64 | 72,87% |
| Illuminazione pubblica comunale | 713,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 713,21 | 4,10% |
| Industrie | 461,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 461,33 | 2,65% |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 8.142,01 | 6.036,33 | 21,84 | 373,79 | 0,00 | 113,10 | 2.307,31 | 16.994,39 | 97,77% |
| inc % per vettore parziale edifici | 47,91% | 35,52% | 0,13% | 2,20% | 0,00% | 0,67% | 13,58% | 100,00% | |



Comune di Sardara

| TRASPORTI | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|
| Parco auto comunale | | | | 107,67 | 23,63 | | | 131,30 | 0,76% |
| Trasporti pubblici | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00% |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 80,67 | 175,66 | | | 256,33 | 1,47% |
| Totale parziale trasporti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 188,34 | 199,29 | 0,00 | 0,00 | 387,63 | 2,23% |
| Totale | 8142,01 | 6036,33 | 21,84 | 562,13 | 199,29 | 113,10 | 2307,31 | 17382,02 | 100,00% |
| inc % per vettore | 46,84% | 34,73% | 0,13% | 3,23% | 1,15% | 0,65% | 13,27% | 100,00% | |

Figura 2: Consumi Finali di Energia del Comune di Sardara per settori. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

I consumi di energia del Comune di Sardara hanno permesso di determinare il corrispondente Inventario delle Emissioni relativo all'anno Base (IBE) di seguito riportato:

| Categoria | Emissioni di CO2 [t]/Emissioni equivalenti di CO2 [t] | | | | | | | incid % per settore | |
|---|---|----------------|-----------------------|--------------|----------|----------------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | Elettricità | | | | | | Altre biomasse | | Totale |
| | | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili | | | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 235,64 | 0 | 0 | 78,97 | 0 | 0 | 0 | 314,61 | 4,67% |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 1410,03 | 39,42 | 0,17 | 0,6 | 0 | 0,86 | 0 | 1451,08 | 21,54% |
| Edifici residenziali | 2743,83 | 1331,79 | 5,91 | 20,15 | 0 | 28,99 | 0 | 4130,67 | 61,32% |
| Illuminazione pubblica comunale | 449,32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 449,32 | 6,67% |
| Industrie | 290,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 290,64 | 4,31% |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 5129,47 | 1371,21 | 6,09 | 99,71 | 0 | 29,84 | 0 | 6636,33 | 98,52% |
| inc % per vettore parziale edifici | 77,29% | 20,66% | 0,09% | 1,50% | 0,00% | 0,45% | 0,00% | 100,00% | |



Comune di Sardara

| TRASPORTI | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Parco auto comunale | | | | 28,72 | 5,9 | | | 34,62 | 0,51% |
| Trasporti pubblici | | | | 0 | | | | 0 | 0,00% |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 21,52 | 43,82 | | | 65,34 | 0,97% |
| Totale parziale trasporti | 0 | 0 | 0 | 50,24 | 49,72 | 0 | 0 | 99,96 | 1,48% |
| ALTRO | | | | | | | | | |
| Smaltimento dei rifiuti | | | | | | | | | 0,00% |
| Gestione delle acque reflue | | | | | | | | | 0,00% |
| <i>Indicate qui le altre emissioni del vostro comune</i> | | | | | | | | | |
| Totale | 5129,47 | 1371,21 | 6,09 | 149,95 | 49,72 | 29,84 | 0 | 6736,29 | 100,00% |
| inc % per vettore - totale | 76,15% | 20,36% | 0,09% | 2,23% | 0,74% | 0,44% | 0,00% | 100,00% | |

Figura 3: Emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per settore. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

L'analisi dell'IBE evidenzia come i settori maggiormente emissivi sono quello residenziale con il 61% ed il terziario con circa il 21%. Le emissioni totali di CO₂ nel 2006 sono state pari a 6.736 tonnellate.

Emissioni totali di CO₂ nell'anno base

6.736,29 ton CO₂

Tabella 3: Emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per settore. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Come evidenziato nella figura successiva, le emissioni nel Comune di Sardara sono prevalentemente imputabili al consumo di energia elettrica negli settore degli edifici (77% circa).



Comune di Sardara

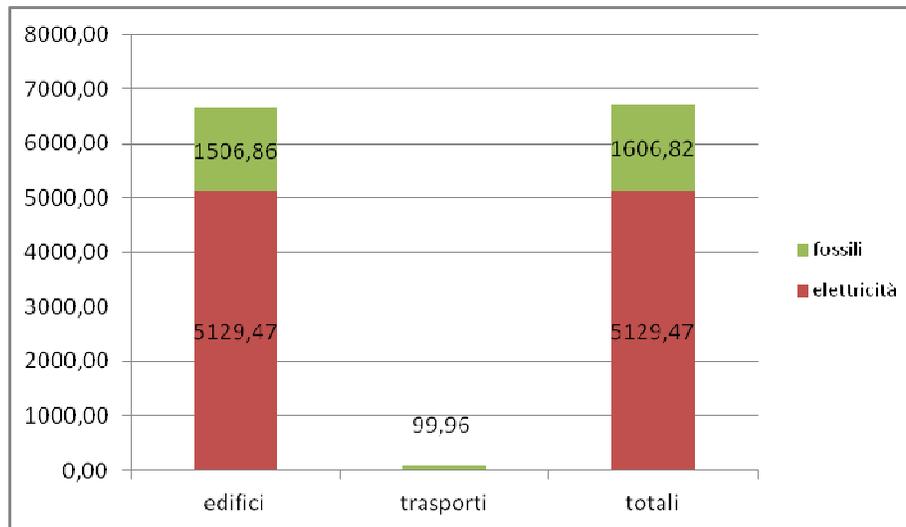


Figura 4: Emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per settore. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

A seguito di un monitoraggio dei consumi è stato possibile determinare, per gli anni compresi dal 2006 al 2010 un esiguo incremento delle emissioni che ha fatto registrare 6.753,37 ton.CO₂ emesse al 2010. Se però si prendono in considerazione gli interventi di installazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile dal 2006 al 2012 si registra una riduzione delle emissioni di circa il 5% che determina un valore finale di 6.421,88 ton.CO₂ emesse al 2012, come riportato nella figura seguente:

| | ton CO ₂ | % |
|--|---|---------------------------------------|
| Emissioni totali dall'anno base (2006) | 6736,29 | 100% |
| Riduzione delle emissioni del 20% rispetto anno base | 1.347,26 | 20% |
| Incremento delle emissioni dal 2006 al 2010 dei consumi complessivi (parzialmente compensate dalle riduzioni di edifici e strutture dell'amministrazione comunale) | 17,08 | 0,25% |
| Decremento delle emissioni tramite FER 2012 | 331,49 | 4,92% |
| Emissioni Totali al 2012 | 6.421,88 = [6.736,29 + 17,08 - 331,49] | 95,33 % = [100 + 0,254 - 4,92] |

Tabella 4: Riepilogo dell'andamento delle Emissioni di CO₂ dall'anno base (2006) al 2012 nel Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Sardara prevede **n° 29 azioni dirette o indirette** (che promuovono azioni di altri soggetti) volte a ridurre le emissioni. Le azioni previste incideranno sui seguenti settori/ambiti:



**Comune di Sardara**

Ambito 1: Edifici Comunali e Impianti (ECI);

Ambito 2: Pianificazione e Regolamentazione (PR);

Ambito 3: Settore Residenziale (RE);

Ambito 4: Settore Terziario (TER);

Ambito 5: Gestione dei Rifiuti (RSU);

Ambito 6: Sensibilizzazione e Comunicazione (SC);

Ambito 7: Generazione Distribuita (GD);

Ambito 8: Trasporti e Mobilità (TM);

Ambito 9: Settore Turismo (TU).

Sulla base del cronoprogramma redatto, gli effetti di ciascuna azione incideranno cumulativamente sulla riduzione delle emissioni di CO₂ (in tonnellate) nell'arco temporale compreso tra il 2013 e il 2020 secondo le quantità di seguito riportate:

| | ton CO ₂ | % |
|---|------------------------------------|---------|
| Emissioni totali dall'anno base (2006) | 6.736,29 | 100% |
| Emissioni Totali al 2012 | 6.421,88 | 95,33 % |
| Riduzioni delle emissioni da realizzare dal 2013 al 2020 per raggiungere il 20% | 1.032,67 | 15,33% |
| Riduzione delle emissioni con l'attuazione delle azioni del PAES e con i risultati già raggiunti dal 2006 al 2012 | 2.280,91 =[1.967,22 + 331,49-17,8] | 33,86% |

Tabella 5: Riepilogo dell'andamento delle Emissioni di CO₂ dall'anno base (2006) al 2012 e previsione delle riduzioni di emissioni a seguito dell'attuazione delle azioni del PAES nel Comune di Sardara.

Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Si prevede che l'attuazione completa degli interventi previsti all'interno del PAES condurrà la comunità a raggiungere nel 2020, l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ di **1.967,22 ton./anno**. Tuttavia, considerata la particolare complessità e la non chiara situazione normativa riguardante i seguenti interventi:

- Acquisto energia elettrica da fonti rinnovabili da parte della PA
- Realizzazione impianto minieolico in area PIP
- Impianti microeolici nel settore residenziale e terziario
- Installazioni di impianti di Geotermia a bassa entalpia presso edifici residenziali e terziari

l'Amministrazione intende definire un obiettivo di riduzione pari a 22,84% corrispondente ad una riduzione di 1.539,02 tonnellate di CO₂.

**Comune di Sardara**

Pertanto l'obiettivo minimo che il Comune di Sardara si prefigge di raggiungere con l'attuazione del PAES è la riduzione delle emissioni di CO₂, rispetto all'anno base, del **22,84%**, pari a **1.539,02 tonnellate** di CO₂.

| | |
|---|--|
| OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOTALI DI CO₂ NEL 2020 RISPETTO ALL'ANNO BASE 2006 | - 22,84 % - 1.539,02 CO₂ |
|---|--|

Tabella 6: Emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per settore.
Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche



Comune di Sardara

1.2 Cos'è il Patto dei Sindaci

L'Unione Europea mostra, ormai da diversi anni, un'attenzione sempre crescente nei confronti della sostenibilità ambientale e, in particolare, della riduzione delle emissioni climalteranti. Nel maggio 2002 l'UE ha ratificato il Protocollo di Kyoto, siglato nel 1998, impegnando gli Stati membri a ridurre le emissioni di gas a effetto serra principali responsabili del riscaldamento globale. L'Unione europea si è impegnata a ridurre le emissioni dell'8% rispetto ai livelli del 1990, per il periodo 2008-2012.

Successivamente nel 2008, con l'obiettivo di adempiere quanto stabilito dal protocollo, l'Unione europea ha sviluppato una strategia climatica che sostiene contromisure realistiche e specifiche per contenere l'aumento della temperatura entro 2°C rispetto ai livelli dell'epoca preindustriale.

La strategia è contenuta nel Pacchetto Europeo su Clima ed Energia del 2008 che contribuisce al raggiungimento degli obiettivi in esso contenuti:

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

La Commissione Europea ha sviluppato tale strategia con l'obiettivo di rivolgersi direttamente alle amministrazioni locali in quanto dimostrato che l'80% delle emissioni e dei consumi energetici sia legato alle attività urbane con il settore civile che assorbe circa il 40% dell'energia totale, il traffico urbano è responsabile di circa il 35% delle emissioni di CO₂ eq. e la temperatura media supera di 3 - 4 gradi centigradi quella nelle aree rurali.

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

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

L'adesione al Patto dei Sindaci è un atto VOLONTARIO dell'amministrazione. L'amministratore (Sindaco o suo delegato) che scelga di aderire al Patto dei Sindaci impegna la propria amministrazione a seguire un percorso che, nel rispetto di una tempistica ben definita e di una determinata metodologia, condurrà il comune a dotarsi di un Piano di Azione per l'energia Sostenibile (PAES) entro 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, riducendo conseguentemente le proprie emissioni di CO₂ per un valore almeno pari al 20% entro il 2020.

**Comune di Sardara**

L'adozione del PAES non è il passaggio conclusivo del percorso, benché rappresenti un momento di fondamentale importanza. Infatti la sua adozione è solo l'inizio del percorso che porterà il comune al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 in esso contenuti. Il Comune dovrà, secondo la tempistica in esso contenuta, attuare gli interventi previsti e dovrà trasmettere alla Commissione, ogni due anni dalla presentazione del PAES, un rapporto sulla loro attuazione, imprescindibile per un corretto monitoraggio volto al miglioramento continuo.

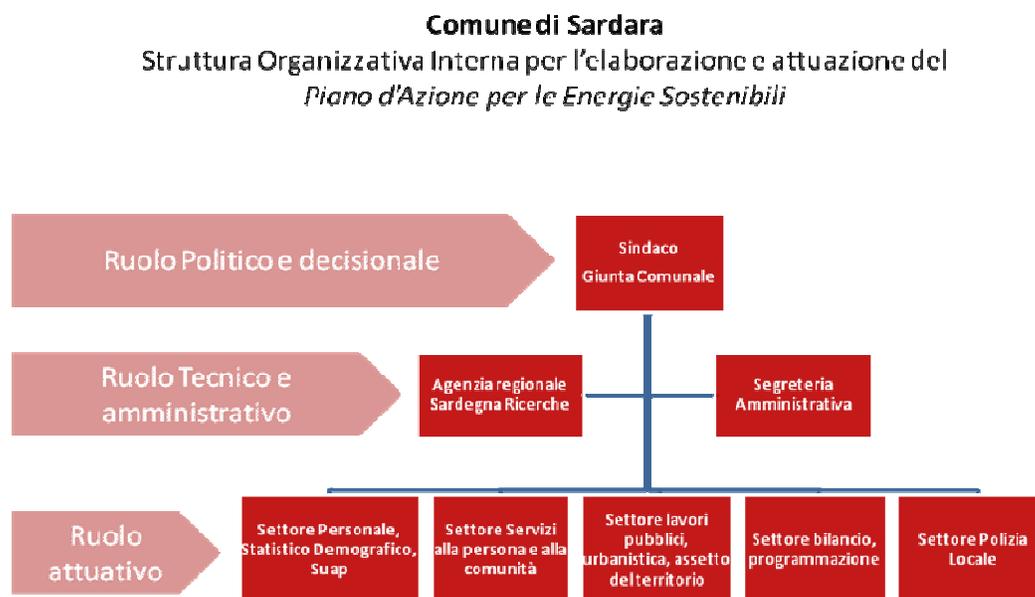
**Comune di Sardara****2 ASPETTI ORGANIZZATIVI E FINANZIARI****2.1 Coordinamento, struttura organizzativa e risorse umane dedicate**

Figura 5: Schema struttura di coordinamento PAES Sardara

Il processo di redazione del PAES ha previsto un percorso di partecipazione con il coinvolgimento di tutti i soggetti direttamente o indirettamente interessati, Amministratori comunali, dipendenti comunali, imprese, cittadini. A tal fine, il Comune di Sardara si è dotato di una struttura organizzativa in grado di assicurare la partecipazione attiva sia del personale interno all'Amministrazione (dotazione organica di circa 30 dipendenti ai quali vanno sommati i componenti della Giunta e del Consiglio comunale) sia di tutte le componenti della popolazione (cittadini, imprese, altri enti, associazioni).

La struttura organizzativa fa capo al Sindaco, al quale spetta il coordinamento politico e strategico del processo di redazione del PAES. Al Sindaco, e per suo tramite, alla Giunta ed al Consiglio comunale per quanto di loro competenza, è dovuta la scelta di sottoscrivere il Patto dei Sindaci e di intraprendere, in questo modo, un processo partecipato di redazione del PAES caratterizzato dall'adozione di una strategia generale e di conseguenti azioni da sottoporre a validazione ed eventuale integrazione da parte degli stakeholder e dell'intera cittadinanza.



Comune di Sardara

L'Amministrazione comunale, al fine di garantire il rispetto dei tempi e le modalità previsti dal Covenant of Mayors, ha scelto di avvalersi del supporto tecnico dell'Agenzia regionale Sardegna Ricerche, già impegnata in tutto il territorio regionale nel supporto alla Regione Sardegna nell'ambito del Progetto "Smart City – Comuni in Classe A". A Sardegna Ricerche spetta la cura di tutte le fasi di tipo amministrativo (rapporti con l'Ufficio del Patto dei Sindaci, gestione burocratica ed amministrativa adesione al Patto) e di tipo tecnico (supporto nell'elaborazione Inventario Base delle Emissioni, supporto nell'elaborazione delle strategie, supporto nell'attività di animazione e sensibilizzazione, supporto nell'individuazione delle azioni e nel monitoraggio).

L'intero processo di elaborazione del PAES, e la sua successiva attuazione, ha richiesto il coinvolgimento attivo della cosiddetta "macchina" amministrativa. In particolare, nella fase di elaborazione dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) un ruolo fondamentale è stato svolto dall'Ufficio tecnico (sia relativamente all'elaborazione dei dati sui consumi del settore residenziale che di quelli del settore pubblico) e dal personale che quotidianamente si occupa della gestione/manutenzione degli edifici e degli impianti comunali (illuminazione, riscaldamento, verde pubblico, ecc).

L'attività di Sardegna Ricerche ha consentito di mettere a sistema tutte le "visioni" dei diversi soggetti coinvolti nel processo e nel coinvolgere attivamente la popolazione e i principali stakeholder per l'individuazione di strategie e azioni condivise per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità contenuti nel PAES.

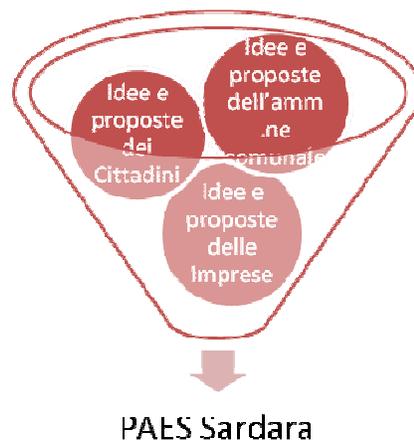


Figura 6/a: Soggetti coinvolti nel processo del PAES di Sardara

Il Comune di Sardara, al fine di assicurare la corretta attuazione degli interventi previsti nel PAES intende dotarsi di un apposito Sportello Energia che consenta da un lato la maggiore diffusione delle informazioni su

**Comune di Sardara**

tematiche energetiche alla popolazione e a specifiche categorie appositamente individuate, sia il supporto all'Amministrazione Comunale nella fase di attuazione del PAES.

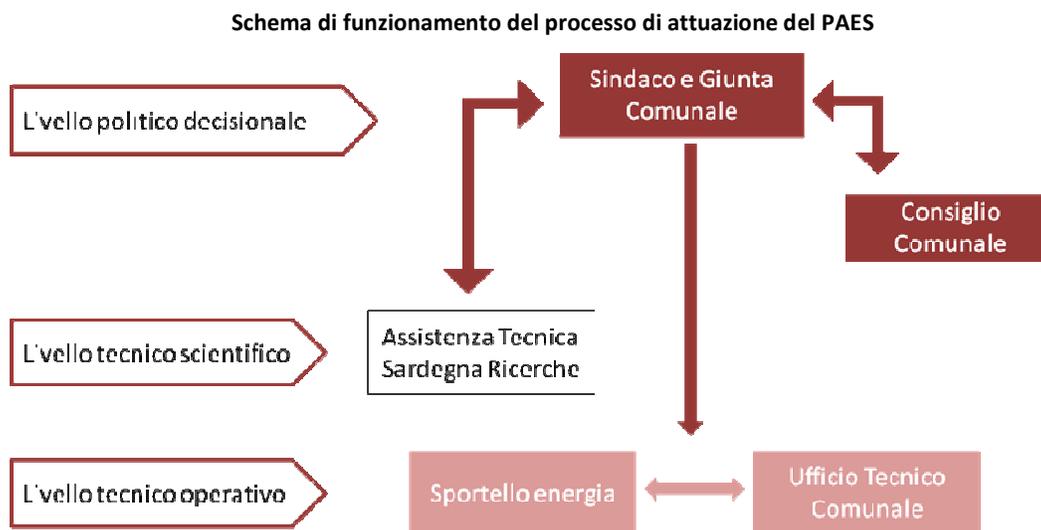


Figura 6/b: Soggetti coinvolti nel processo del PAES di Sardara

L'attuazione del PAES verrà assicurata da uno stretto raccordo tra le componenti politiche, tecnico scientifiche e tecnico operative, in particolare:

La componente politica si occuperà del coordinamento generale del processo di attuazione del PAES nonché della definizione e della gestione delle linee politico - amministrative del PAES. Spetterà al Sindaco, o a un suo delegato, la supervisione ed il monitoraggio delle attività per la realizzazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ sul territorio comunale. Inoltre, la parte politica gestirà le istanze progettuali provenienti dal territorio e dalle strutture tecniche del PAES .

La componente tecnico-scientifica svolgerà il ruolo di assistenza tecnica e supporto scientifico all'attuazione del PAES. Fornirà linee guida per l'organizzazione della struttura comunale, eseguirà il monitoraggio sullo svolgimento delle azioni del PAES e redigerà i rapporti periodici sullo stato di avanzamento dello stesso.

Nell'ambito **della componente tecnico-operativa**, l'Ufficio Tecnico, in collaborazione con gli altri uffici, gestirà l'attuazione di tutti gli interventi di diretta competenza comunale, collaborerà al monitoraggio dello stato di realizzazione di tutti gli interventi del PAES e fornirà i dati necessari alla redazione dei rapporti di monitoraggio. Lo Sportello Energia, invece, svolgerà la funzione di organo informativo e formativo per la



Comune di Sardara

cittadinanza nell'ambito delle tematiche energetiche e delle opportunità offerte in campo tecnico ed economico. Elaborerà proposte di miglioramento del PAES e degli altri strumenti normativi del Comune.

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

Il presente Piano è la sintesi di un percorso che si è svolto a partire dal momento in cui il Comune di Sardara ha deciso di aderire al Patto dei Sindaci firmando l'impegno a contribuire al conseguimento degli obiettivi in esso contenuti. Il Comune di Sardara ha deciso, fin da subito, di avvalersi di un supporto tecnico scientifico che affiancasse il personale interno all'amministrazione comunale supportandolo lungo tutto il percorso di redazione del PAES. Le competenze tecniche e le caratteristiche organizzative dell'Agenzia regionale Sardegna Ricerche hanno portato l'Amministrazione comunale a stipulare un Protocollo di Intesa e a stanziare in bilancio le risorse per lo svolgimento dell'assistenza tecnica.

Lo svolgimento di tutte le attività, sia di coordinamento, sia gestionali, sia operative, è stato possibile grazie ad un impegno in termini di risorse economiche da parte dell'Amministrazione Comunale che ha permesso la redazione del presente documento.

Per ciò che concerne l'attuazione della totalità delle azioni, qui presentate, il Comune di Sardara provvederà ad individuare le risorse sia attraverso appositi stanziamenti nel bilancio comunale sia attraverso la partecipazione a bandi di finanziamento regionali, nazionali e comunitari, avvalendosi dello Sportello energia.



Comune di Sardara

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Aspetti geografici

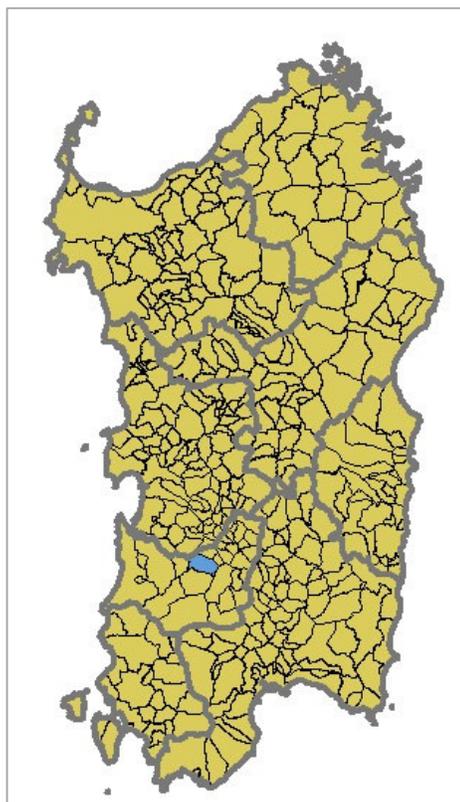
Situato sul versante nord occidentale della Provincia del Medio Campidano, il territorio del comune di Sardara si estende per circa 56 kmq. Lambita dalla principale arteria stradale sarda, la S.S. 131 Carlo Felice, Sardara dista 8 km dalla stazione ferroviaria di San Gavino e poco più di 50 km dal porto e dall'aeroporto di Cagliari.

Questa felice posizione ha fatto sì che il territorio di Sardara fosse frequentato fin dal paleolitico come dimostrato dalle tracce trovate nelle caverne di Is Arenas, tra Sardara e Mogoro, dai numerosi nuraghi, semplici e complessi (Jana, Ortu Comidu, Barumeli, Arbici, Ariau..) e dalla zona sacra di S. Anastasia. L'imponente patrimonio archeologico presente nel territorio di Sardara conferma l'importanza di questa area anche nel periodo fenicio punico e, successivamente, romano.

Quest'ultimo periodo è testimoniato dalle terme romane, dalle necropoli di Terr'e Cresia, Sincuri e altri così come il Castello di Monreale si erge ancora oggi a testimonianza del periodo medioevale e giudicale.

Secondo la leggenda Sardara deve le sue origini alla regina omonima e al suo sposo Lesite che insegnarono agli abitanti l'arte della coltivazione della terra contribuendo a farla diventare uno dei granai dei punici prima e dei romani poi. Secondo altri il nome invece trae origine da Sardi-ara, cioè i sardi abitanti della valle del Rivas Sacer che avevano l'ara, la pietra per i sacrifici o le offerte.

La storia della cittadina di Sardara e del suo territorio sono alla base della sua attuale inclinazione socioeconomica caratterizzata da una prevalenza di imprese del settore terziario (costruzioni, commercio e turismo) ma con una significativa presenza di imprese anche nel settore agricolo. Tali aspetti verranno analizzati in dettaglio nei paragrafi seguenti.

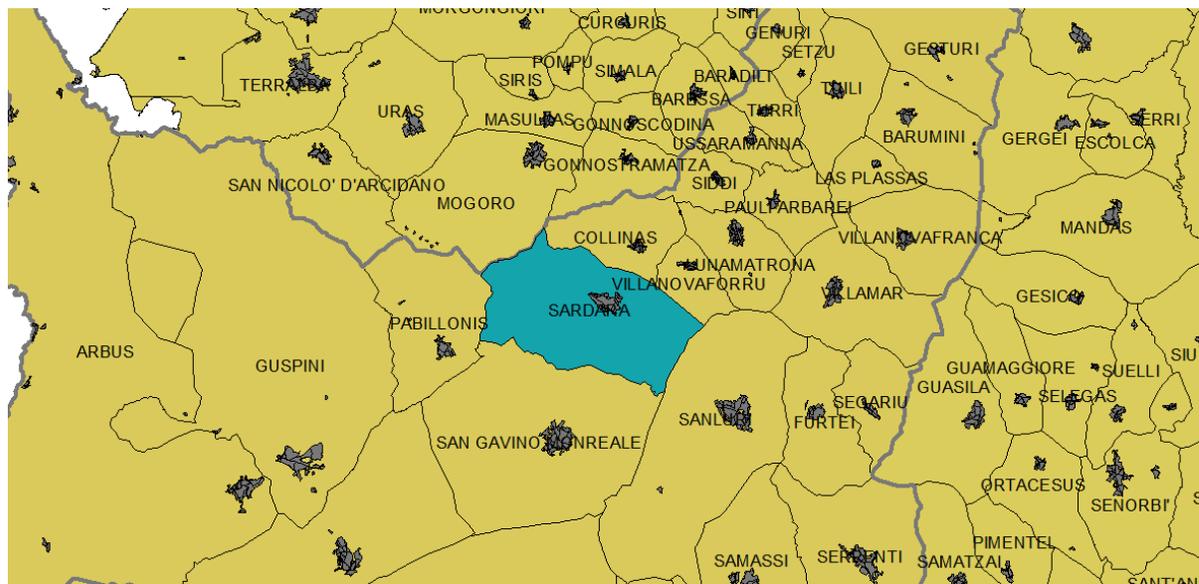


**Comune di Sardara**

| | | |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| Coordinate | 39° 36' 50" Nord - 8° 49' 15" Est |  |
| Altitudine | 205 mt. s.l.m. | |
| Superficie | 56,61 km ² | |
| Abitanti | 4.178 (ISTAT 2011) | |
| Densità | 73,63 ab./km ² | |

Tabella 7: Caratteristiche geografiche e territoriali del Comune di Sardara. Fonte: Elaborazione dati RAS

Il territorio comunale, di forma grosso modo rettangolare, si estende per 56,11 kmq, compresa la frazione di Santa Maria de Is Acquis, e confina a nord con Mogoro e Collinas, a est con Villanovaforru e Sanluri, a sud con San Gavino Monreale e a ovest con Pabillonis. Parte di questo territorio si estende nella piana campidanese, parte sulle ultime propaggini occidentali dei modesti rilievi della Marmilla. A nord e a sud del paese scorrono corsi d'acqua che rientrano nel bacino idrografico del Malu-Mannu, immissario degli stagni di Marceddi. Oltre che tramite la "Carlo Felice", comunica attraverso strade secondarie per Collinas a est, per Pabillonis e per San Gavino Monreale a ovest.

Figura 7: Rappresentazione delle connessioni tra il Comune di Sardara ed i principali centri di riferimento. Fonte: Elaborazione dati RAS – www.sardegnaeoportale.it

**Comune di Sardara**

Dei suoi 5.611 ha di superficie, oltre il 60% è costituito da aree seminative semplici e da aree seminative non irrigue, mentre il restante 40% è suddiviso secondo la classificazione degli usi del suolo della Corine Land Cover (scala 1:25.000) realizzata dalla Regione Sardegna nel 2008:

| Descrizione Uso Suolo | Particelle [N°] | Superficie [Ha] | Incidenza [%] |
|--|-----------------|-----------------|---------------|
| AREE A PASCOLO NATURALE | 54 | 130,93 | 2,31 |
| AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE | 1 | 1,79 | 0,03 |
| AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE | 37 | 36,55 | 0,65 |
| AREE AGROFORESTALI | 33 | 50,10 | 0,88 |
| AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%E>40% | 2 | 4,56 | 0,08 |
| AREE ESTRATTIVE | 3 | 3,77 | 0,07 |
| AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI | 24 | 4,02 | 0,07 |
| AREE RICREATIVE E SPORTIVE | 9 | 7,02 | 0,12 |
| AREE VERDI URBANE | 2 | 3,27 | 0,06 |
| BOSCO DI LATIFOGIE | 43 | 15,77 | 0,28 |
| CANTIERI | 12 | 9,71 | 0,17 |
| CIMITERI | 3 | 1,30 | 0,02 |
| COLTURA IN SERRA | 5 | 5,99 | 0,11 |
| COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO | 39 | 40,97 | 0,72 |
| FABBRICATI RURALI | 82 | 24,62 | 0,43 |
| FRUTTETI E FRUTTI MINORI | 27 | 23,12 | 0,41 |
| GARIGA | 27 | 254,14 | 4,49 |
| INSEDIAMENTI INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI | 9 | 16,61 | 0,29 |
| INSEDIAMENTO DI GRADI IMPIANTI DI SERVIZI | 2 | 14,82 | 0,26 |
| MACCHIA MEDITERRANEA | 30 | 287,12 | 5,07 |
| OLIVETTI | 207 | 322,69 | 5,70 |
| PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE | 165 | 256,87 | 4,54 |
| PRATI ARTIFICIALI | 167 | 290,23 | 5,13 |
| RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI | 22 | 45,62 | 0,81 |
| SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE | 170 | 1153,35 | 20,37 |
| SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO | 167 | 2358,34 | 41,66 |
| SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI | 223 | 130,85 | 2,31 |
| SUGHERETE | 1 | 1,70 | 0,03 |
| TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO | 25 | 44,81 | 0,79 |
| TESSUTO RESIDENZIALE RADO | 46 | 61,69 | 1,09 |
| VIGNETI | 121 | 58,65 | 1,04 |

Tabella 8: Destinazione Uso Suolo del territorio comunale di Sardegna. Elaborazione dati RAS

Comune di Sardara

La restituzione cartografica dei dati elencati nella tabella 8, evidenziano come le aree principali siano costituite da colorazioni giallo ocra e marrone chiaro che corrispondono rispettivamente ad aree seminate di tipo semplice e non irriguo.

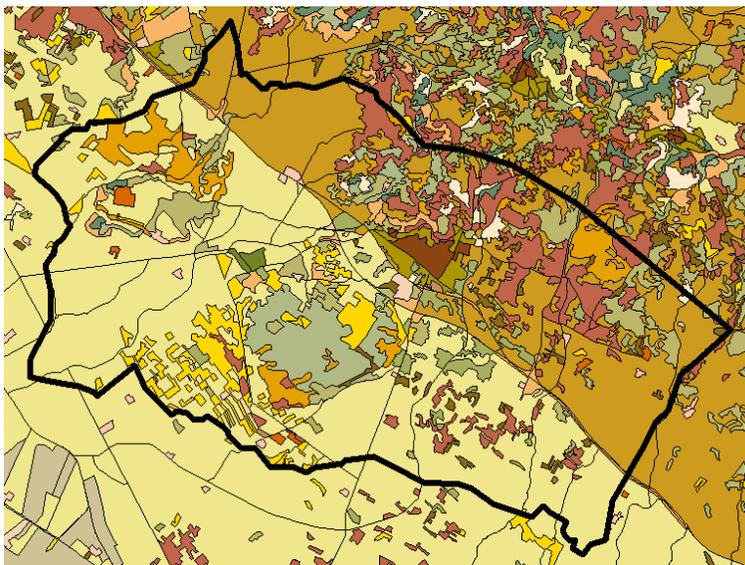


Figura 8: Corine Land Cover Comune di Sardara – Scala 1:25.000 Fonte: Elaborazione dati RAS – www.sardegnaegeoportale.it

3.2 Aspetti climatici

Lo studio del clima è stato realizzato esaminando i valori delle temperature e delle precipitazioni per un periodo di 31 anni (dal 1951 al 1981) rilevati nella stazione pluviometrica di Sardara e in quella termo pluviometrica di Sanluri. In allegato sono riportati i valori delle precipitazioni medie mensili e delle temperature medie mensili riferiti al trentennio in esame. Dai dati in possesso si calcola una media trentennale di 583 mm di pioggia annua con piovosità concentrata nelle stagioni autunnale ed invernale. Il mese più piovoso è stato Dicembre con una media di 87 mm mentre quello più secco è stato Luglio con 6,3 mm. I giorni piovosi totali sono stati mediamente 70 con un massimo a Gennaio di 9,8 giorni ed un minimo a Luglio di 0,6 giorni. Dall'esame dell'andamento dei dati termici si rileva una temperatura media annua di 15,6°C con il mese più freddo (Gennaio) in cui mediamente si hanno 8,1°C e il mese più caldo (Luglio) con 24,1°C. L'escursione termica annua è di 16°C.

Ai sensi della corretta progettazione degli impianti termici a servizio degli edifici, la vigente normativa italiana (D.P.R. 412/93) suddivide il territorio italiano in zone climatiche sulla base di un parametro direttamente proporzionale al fabbisogno energetico necessario a garantire le condizioni di benessere

**Comune di Sardara**

indoor. Tale parametro è rappresentato dai gradi-giorno definiti come la sommatoria, estesa ad un prefissato periodo di riscaldamento, ossia di effettivo funzionamento degli impianti termici, delle differenze tra la temperatura interna di progetto, fissata in 20°C, e quella media esterna giornaliera reale misurata in ciascuna località italiana.

La fascia climatica per il territorio di Sardara è riportata di seguito:

| | | |
|-----------------------|--------------|--|
| Zona climatica | C | Periodo di accensione degli impianti termici: dal 15 novembre al 31 Marzo (10 ore giornaliere), salvo ampliamenti disposti dal Sindaco |
| Gradi – giorno | 1.174 | Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. |

Tabella 9: Caratteristiche climatiche territorio Comune di Sardara. Elaborazione dati normativa vigente italiana (D.P.R. 412/93)

Sistema Insediativo Territoriale

Il paese è adagiato sulla collina de Monti, situata a nord-est del centro abitato e confina a ovest con la S.S. 131; il centro abitato è digradante, mentre la stragrande maggioranza del territorio e dei terreni coltivati sono in piano. Il suolo è prevalentemente composto da arenaria, calcare, trachite e pietra minerale, ma vi è una caratteristica particolare nella zona di ingresso ad ovest del paese, Terra 'e cresia, una terra rossa che occupa per intero un caratteristico colle, visibile anche dalla S.S. 131. Punti di riferimento geografico sono anche verso San Gavino il castello di Monreale, di età giudicale, sa Cruxi de su Pibizziri, situata al culmine della collina da cui digrada il centro abitato. Sardara non è percorsa da alcun corso d'acqua di carattere naturale. La fascia pianeggiante occupa gran parte del settore centro-occidentale e meridionale del territorio, mentre nelle zone settentrionali e orientali si elevano dei rilievi collinari, alcuni dei quali superano i 300 metri s.l.m. La massima elevazione si raggiunge con la punta di Nuraxi Colòmbus in cima al piccolo altopiano del Monte Fortuna (tra Sardara e Collinas) a quota 372 metri s.l.m. Nella parte centro-meridionale del territorio, si erge dalla pianura l'insieme delle colline del Monreale, che prendono nome dall'omonimo castello risalente al periodo giudicale. Il centro abitato si trova leggermente arroccato sul versante meridionale delle colline di Pranu Quaddus e di Su Pibizziri, mentre a sud-ovest è dominato dal castello di Monreale. Il centro urbano, si estende ad un'altezza compresa fra i 130 m circa delle periferie sud-occidentali più basse fino ai circa 200 m del lembo periferico nord-orientale. Le sorgenti di acque termali e l'equidistanza da Cagliari ed Oristano, ne hanno favorito lo sviluppo.

Il paesaggio è vario passando da quello pianeggiante tipico del Campidano a quello collinare.



Comune di Sardara

Pianeggiante è quello costituito dalle aree di fondovalle e di pianura , lungo la fascia a cavallo della Carlo Felice, dove affiorano i complessi detritico-pluviali e/o i depositi alluvionali attuali e recenti.

Tali zone caratterizzate sono da un andamento debolmente ondulato e da pendenze sempre inferiori al 10%.

La parte Nord occidentale del territorio ha un andamento sub-pianeggiante e si identifica nell'altopiano basaltico che vi affiora nell'area. Qui le pendenze sono comprese prevalentemente tra 0 e 10%, solo localmente in corrispondenza dei versanti più acclivi raggiungono valori prossimi al 30%. Le quote maggiori sono dell'ordine dei 100 m. s.l.m. La restante parte del territorio è collinare e possiamo dividerla in tre settori:

Il primo settore, nella fascia orientale dell'area comunale, costituito dai rilievi marnosi miocenici che danno origine ad una morfologia collinare con forme generalmente arrotondate, con pendenze variabili tra il 10 ed il 30% sui versanti, con punte che superano il 30% nelle scarpate e nei pendii più acclivi, le quote massime si aggirano su valori di poco superiori a 300 m. s.l.m.

Un secondo settore, pure collinare, viene identificato nella zona Nord Est, dove si rinviene il rilievo del Monte Fortuna, caratterizzato da un andamento Nord-Ovest Sud -Est. Qui risaltano le scarpate rocciose sub-verticali costituite dalle vulcaniti acide Plioceniche. I suoi versanti sono in gran parte ricoperti di detrito di frana e di versante talora costituito da blocchi di rilevanti dimensioni. Le pendenze delle zone più acclivi superano il 30% mentre le quote massime raggiungono i 368 m. s.l.m. Il terzo settore è costituito dal rilievo di origine tettonica del Monreale caratterizzato da un insieme di colline dall'aspetto aspro e da versanti talora molto acclivi e dall'andamento complesso. La quota massima di 280 m. s.l.m. si rileva in corrispondenza del castello di Monreale. Le pendenze superano spesso in valore del 30% soprattutto nelle sommità dei rilievi ed in presenza di scarpate rocciose.

Le figure 9 e 10 danno una restituzione altimetrica (10 mt.) del territorio comunale ottenuta con l'applicazione della tecnica del Digital Terrain Model (DTM), ed una ortofoto (2006) da cui si evince la conurbazione urbanistica e l'attraversamento della S.S. 131 che taglia il territorio comunale lungo l'asse principale.

**Comune di Sardara**

Figura 9: Rappresentazione altimetria (10 mt) del territorio di Sardara. Fonte: www.sardegnaeoportale.it



Figura 10: Ortofoto (Aggiornata al 2006) del territorio di Sardara. Fonte: www.sardegnaeoportale.it

3.3 Aspetti socioeconomici

3.3.1 Demografia

Sardara è uno dei 28 comuni della Provincia del Medio Campidano, provincia situata nel quadrante sud occidentale della Sardegna. Al 31/12/2011 contava una popolazione residente pari a 4.179 abitanti e una densità di 76 abitanti per kmq.

Il Medio Campidano ha una popolazione residente di poco meno di 103 mila abitanti (dati 2010) ed una densità abitativa di 68 abitanti per kmq.

**Comune di Sardara**

Sardara si pone nel panorama provinciale come un comune di media grandezza, vi sono infatti comuni con popolazione superiore ai 5.000 abitanti: Villacidro (14.537 abitanti), Guspini (12.465), Serramanna (9.328), San Gavino Monreale, (9.099), Sanluri (8.555), Gonnosfanadiga (6.968), Arbus (6.677), Samassi (5.337), Serrenti (5.075) e comuni minori (con una popolazione inferiore ai 1.000 abitanti): Collinas (907 abitanti), Siddi (742), Villanovaforru (683), Pauli Arbarei (633), Ussaramanna (583), Turri (470), Genuri (363), Las Plassas (260), Setzu (152).

La tabella 10 mette a confronto il trend demografico del comune di Sardara con quello provinciale e regionale. Si può notare un trend demografico comunale negativo, che interrompe la costante crescita registrata per tutto la seconda metà del 1900 e inaugura un processo di spopolamento in linea con la tendenza della Provincia del Medio Campidano.

| Comune | Superficie territoriale | Densità 1991 (ab/Kmq) | Densità 2001 (ab/Kmq) | Densità 2010 (ab./Kmq) | Popolazione residente anno 1991 | Popolazione residente anno 2001 | Popolazione residente anno 2010 |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Sardara | 56 | 80,4 | 77,6 | 75,3 | 4.503 | 4.350 | 4.217 |
| Provincia del Medio Campidano | 1516 | 72,4 | 69,5 | 67,5 | 109.785 | 105.400 | 102.409 |
| Sardegna | 24.090 | 68,4 | 67,7 | 69,5 | 1.670.968 | 1.631.880 | 1.675.411 |

Tabella 10: Principali indicatori territoriali e demografici 1991-2010. Fonte: nostra elaborazione su dati Istat

Il trend demografico negativo, già evidenziato dai dati riportati nella tabella n 10 relativi ai Censimenti 1991 e 2001 e ai dati 2010, è confermato dal dato di dettaglio relativo al decennio 2001-2010 e sotto riportato:

| Anno | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------------------------|-------|------------|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Pop. residente | 4.353 | 4.341 | 4.305 | 4.331 | 4.299 | 4.269 | 4.255 | 4.252 | 4.230 | 4.217 |
| Var. assoluta | - | -12 | -36 | +26 | -32 | -30 | -14 | -3 | -22 | -13 |
| Var. percentuale | - | -0,28 % | -0,83 % | +0,60 % | -0,74 % | -0,70 % | -0,33 % | -0,07 % | -0,52 % | -0,31 % |

Tabella 11: Trend demografico – Comune di Sardara 2001-2010. Fonte: nostra elaborazione su dati Istat

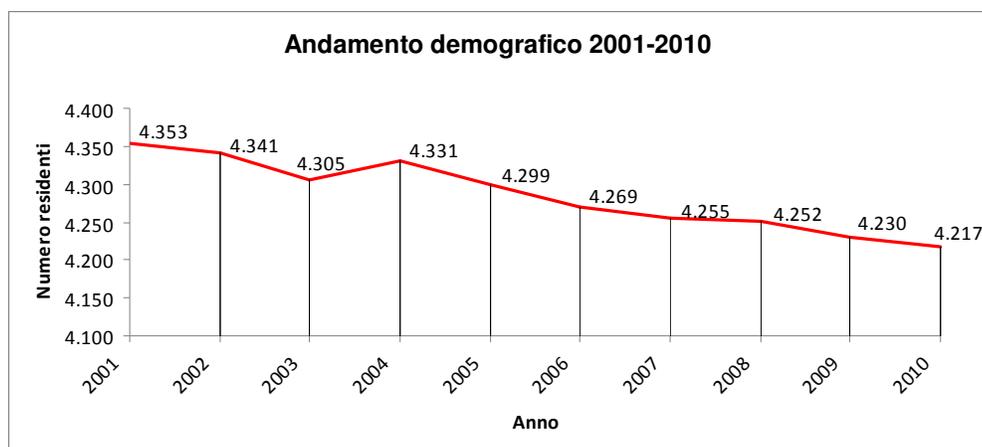
**Comune di Sardara**

Figura 11: Andamento demografico Comune di Sardara. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Istat

Il costante calo della popolazione residente a Sardara nell'ultimo decennio, con l'eccezione del 2004, è attribuibile al movimento naturale della popolazione², caratterizzato da una pressoché costante prevalenza dei decessi sulle nascite, e dal flusso migratorio³ anch'esso accompagnato dal segno negativo in tutto il decennio scorso con l'eccezione del 2004 e del 2008.

E' utile inquadrare il trend demografico di Sardara all'interno dell'andamento demografico provinciale e regionale. Come viene evidenziato dal grafico sottostante, il trend demografico negativo fatto registrare dal Comune di Sardara è in linea con quello della Provincia del Medio campidano, entrambi in controtendenza rispetto al dato regionale che, invece, fa registrare un, seppur minimo, trend positivo.

² Movimento naturale della popolazione: è determinato dalla differenza tra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale.

³ Flusso migratorio della popolazione: evidenzia il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Sardara negli ultimi anni così come registrati in Iscritti e Cancellati dall'Anagrafe del Comune.



Comune di Sardara

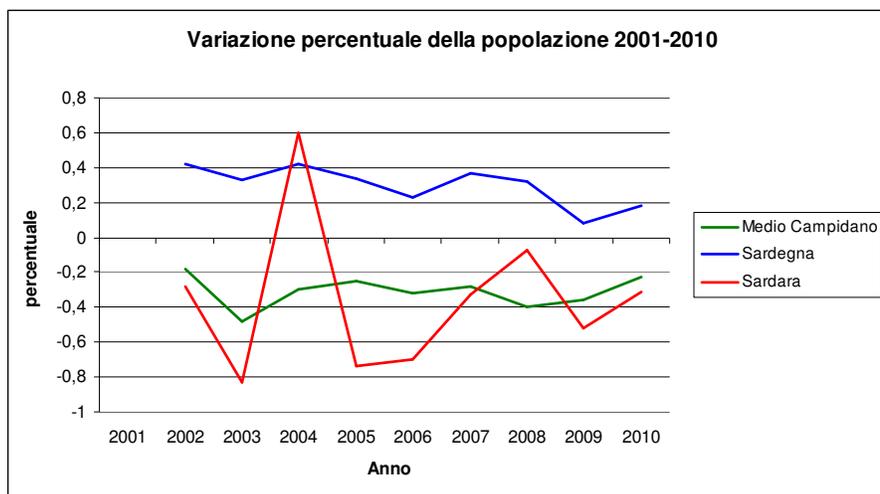


Figura 12: Variazione percentuale andamento demografico Comune di Sardara. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Istat

Il Patto dei Sindaci prevede che le Amministrazioni locali intraprendano azioni per la riduzione, entro il 2020, delle emissioni di CO₂. A tal proposito è utile proiettare l'attuale trend demografico al 2020 e capire quale sarà lo scenario, dal punto di vista demografico, nel quale le azioni inserite nel PAES produrranno i loro effetti.

| Anno | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Popolazione | 4.173 | 4.158 | 4.143 | 4.129 | 4.114 | 4.100 | 4.086 | 4.071 |

Tabella 13: Proiezione trend demografico popolazione residente 2013-2020. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Istat

I dati sopra riportati confermano il trend negativo attualmente in corso e suggeriscono l'adozione di interventi volti al miglioramento delle condizioni di vita della popolazione e all'incremento dell'attrattività del Comune di Sardara (es. tutela e valorizzazione del patrimonio esistente e miglioramento dei servizi e delle infrastrutture volte a favorire l'insediamento di nuovi nuclei familiari e di nuove PMI).

**Comune di Sardara**

L'analisi di dettaglio della popolazione del Comune di Sardara, la sua suddivisione per classi d'età e la determinazione degli indici di vecchiaia (Iv) e di dipendenza⁴ (Id) consentono di conoscere la composizione della popolazione e di valutare l'incidenza del suo invecchiamento.

Per quanto riguarda le classi d'età, a Sardara si registra un sostanziale equilibrio tra maschi e femmine con una leggerissima prevalenza di queste ultime.

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maschi | 2.102 | 2.108 | 2.090 | 2.076 | 2.048 |
| Femmine | 2.153 | 2.144 | 2.140 | 2.141 | 2.131 |
| Totale | 4.255 | 4.252 | 4.230 | 4.217 | 4.179 |

Tabella 14: Popolazione residente, suddivisa per sesso, al 31.12.2011. Fonte: Comune di Sardara

Nelle economie avanzate ci si attende che l'indice di dipendenza sia inferiore a quello di economie meno sviluppate (sia perché l'età del pensionamento sta progressivamente aumentando, sia perché il calo della natalità porta ad un ridimensionamento della fascia d'età 0-15 anni). In realtà, a causa dell'invecchiamento della popolazione, si assiste ad un incremento degli indici di dipendenza.

Nel dettaglio, nel 2001 nel Medio Campidano è stato registrato un Id del 44,3%, nella graduatoria delle province si trova in una posizione intermedia, ai primi posti infatti troviamo le province di Oristano, Ogliastra e Nuoro. Nel 2010 si è registrato un incremento degli Id delle province sarde: il Medio Campidano continua a tenere una posizione intermedia nella graduatoria delle province, passando dal 44,3% del 2001 al 47,8% del 2010.

Il Comune di Sardara nel 2001 ha registrato un indice di dipendenza pari a 42,06, dato significativamente più basso sia rispetto al dato nazionale che rispetto al dato regionale e provinciale. Le rilevazioni aggiornate al 2010 indicano un Indice di dipendenza al 44,30, un dato che, seppur migliore rispetto a quelli nazionali e provinciali, denota una conferma del processo di invecchiamento della popolazione.

| | Indice di vecchiaia | | Indice di dipendenza | | Tasso di natalità | |
|--|---------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
| | 2001 | 2010 | 2001 | 2010 | 2001 | 2010 |

⁴ L'indice di dipendenza si calcola attraverso il rapporto tra la popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) e quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, a Sardara nel 2011 ci sono 44,3 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

**Comune di Sardara**

| | | | | | | |
|------------------------|--------|-------|-------|------|-----|-----|
| Sardara | 129,6 | 180,1 | 42,06 | 44,3 | 9,0 | 8,3 |
| Medio Campidano | 125,34 | 178,9 | 44,30 | 47,8 | 7,2 | 7,0 |
| Sardegna | 116,10 | 158,6 | 42,70 | 46,5 | 8,0 | 8,1 |
| Italia | 131,4 | 144,5 | 49,1 | 52,3 | 9,3 | 9,3 |

Tabella 15: Confronto Indici di Vecchiaia e di Dipendenza e tassi di Natalità nel Comune di Sardara, nella provincia del Medio Campidano, nella regione Sardegna ed in Italia 2001-2010. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Istat

Anche dall'analisi dei dati circa l'indice di vecchiaia⁵ emerge che sia a livello nazionale, che a livello regionale, provinciale e comunale la popolazione con un'età superiore ai 65 anni è stabilmente superiore a quella con un'età inferiore ai 15 anni.

Nel 2001 solo pochi comuni del Medio Campidano (Villacidro, Sanluri, Pabillonis) facevano registrare un Indice di Vecchiaia inferiore a 100, ma questo dato è cresciuto negli anni di circa 30 unità anche se sempre inferiore agli altri comuni della Provincia. In linea con questa tendenza anche il comune di Sardara è passato da un Indice di Vecchiaia pari a 129,6 nel 2001 a 180,1 nel 2011 con un incremento percentuale persino superiore rispetto ai comuni sopra citati.

Un dato interessante per comprendere l'andamento della composizione della popolazione verso il 2020 è il tasso di natalità. Questo indicatore ci evidenzia il numero di nati ogni mille abitanti ed è un fattore fondamentale nel determinare il tasso di crescita della popolazione. Il dato che è riportato in tabella evidenzia come, sia nel 2001 che nel 2010, il Comune di Sardara si sia caratterizzato per un tasso di natalità superiore a quello provinciale e regionale. Ciononostante, il confronto tra il dato del 2001 e quello del 2010 fa notare un vistoso calo del tasso di natalità proprio nel comune di Sardara mentre risulta più lento il calo a livello provinciale.

Nella tabella sottostante sono riportati alcuni dati sul numero delle famiglie, sul numero dei componenti per famiglia. I dati relativi al comune di Sardara sono confrontabili con quelli relativi alla provincia del Medio Campidano e al territorio regionale.

⁵ L'Indice di vecchiaia si calcola attraverso il rapporto tra la popolazione con un'età superiore ai 65 anni e quella con un'età inferiore ai 15 anni. Un valore superiore a 100 è indice di una popolazione relativamente anziana.

**Comune di Sardara**

| Anno 2010 | Numero di famiglie | Componenti per famiglia | Maschi | Femmine | Età media |
|-----------------|--------------------|-------------------------|--------|---------|-----------|
| Sardara | 1.585 | 2,65 | 49,2% | 50,8% | 43,4 |
| Medio Campidano | 39.381 | 2,6 | 49,5% | 50,5% | 43,6 |
| Sardegna | 691.244 | 2,42 | 49% | 51% | 43 |

Tabella 16: Numero di famiglie e componenti per famiglia suddivisi per sesso ed età media. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Istat

Dai dati in tabella emerge un sostanziale allineamento di Sardara con le medie provinciali e regionali, si riscontra solamente un dato relativo al numero medio di componenti per famiglia leggermente superiore al dato regionale.

3.3.2 Struttura produttiva

Il numero di imprese attive nel 2008 a Sardara ammontava a 361 distribuite tra i vari settori economici così come riportato nella tabella sottostante:

| | Agricoltura, silvicoltura, pesca | Industria in senso stretto | Costruzioni | Totale Industria | Totale Servizi (commercio, trasporti, ristorazione, alberghi, immobiliare, altro) | Totale Imprese |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|------------------|---|----------------|
| Valore assoluto | 130 | 21 | 58 | 79 | 152 | 361 |

Tabella 17: Numero di imprese attive per macrosettore – Comune di Sardara - 2008

Fonte: Elaborazione di Sardegna Ricerche su dati Crenos – Camera di Commercio di Cagliari

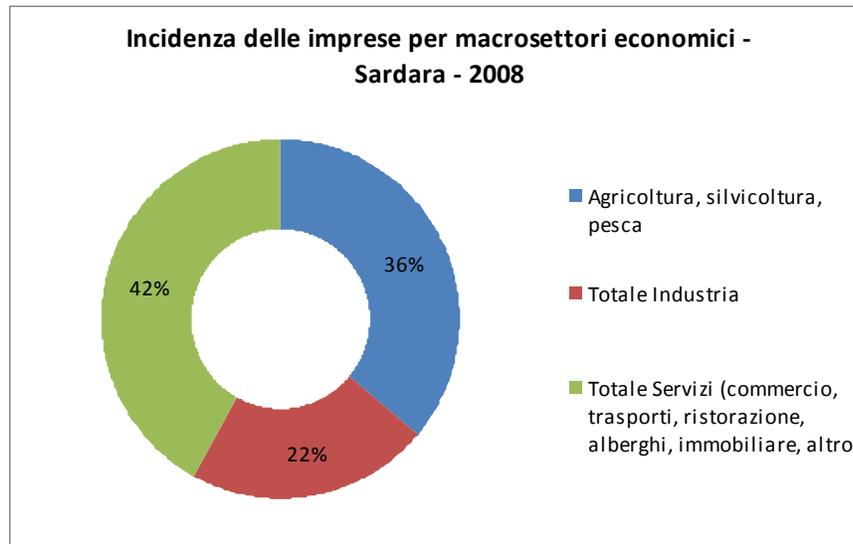


Figura 13: Incidenza delle imprese nei macrosettori economici principali nel Comune di Sardara. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Crenos – Camera di Commercio di Cagliari.

Se confrontati agli stessi dati relativi all'anno 2000, a Sardara si registra un generale calo del numero di imprese attive (-0,71%). L'incidenza di tale fenomeno non è molto distante dal dato, anche questo negativo, fatto registrare a livello provinciale (- 0,14%). Analizzando nel dettaglio le ragioni di tale trend si nota che la diminuzione del numero delle imprese attive tra il 2000 ed il 2008 è provocata, sia a livello provinciale che comunale, dalla diminuzione delle imprese nel settore agricolo (-4,71% a Sardara e -2,57% a livello provinciale). Il calo nel settore agricolo è attenuato, solo parzialmente, da una crescita del settore delle costruzioni e dei servizi⁶. In particolare, sia Sardara che nel Medio Campidano le imprese del settore costruzioni sono cresciute, tra il 2000 e il 2008 di circa il 5% e quelle del settore Servizi (sia di intermediazione finanziaria e immobiliare sia servizi pubblici, sociali e personali e domestici) di oltre il 20%.

Secondo i dati aggiornati al 2011 le imprese attive nel comune di Sardara ammontano a 344, e la distribuzione tra i macrosettori di attività non risulta variata rispetto al 2008. Infatti, emerge che il 35% delle imprese appartenente al settore agricolo, il 43% al macrosettor dei servizi e il 22% a settore "Industria" in senso ampio.

⁶ Elaborazioni Crenos su dati Camera di Commercio di Cagliari, cit. rapporto Socioeconomico Medio Campidano



Comune di Sardara

| SETTORE | A Agricoltura e pesca | B Estrazione di minerali da cave e miniere | C Manifattura | D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata | E Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento | F Costruzioni | G Commercio | H Trasporto e magazzinaggio | I Attività di servizi di alloggio e ristorazione |
|----------------|--------------------------|---|------------------|--|--|------------------|----------------|--------------------------------|---|
| NUMERO IMPRESE | 121 | 0 | 18 | 0 | 1 | 57 | 68 | 8 | 25 |

Tabella 18: Numero di imprese attive, con consumi energetici rilevanti, per settore¹ – Comune di Sardara – Anno 2011

Fonte: Nostra elaborazione su dati Camera di Commercio – BIC Sardegna

| | Agricoltura | Industria – Manifatturiero - Costruzioni | Terziario – Servizi (settori E-G-H-I-Altri) | Totale |
|-----------------|-------------|--|---|--------|
| Valore assoluto | 121 | 75 | 148 | 344 |

Tabella 19: Incidenza delle imprese attive per macrosettore – Comune di Sardara - 2011

Fonte: Elaborazione di Sardegna Ricerche su dati Camera di Commercio – BIC Sardegna

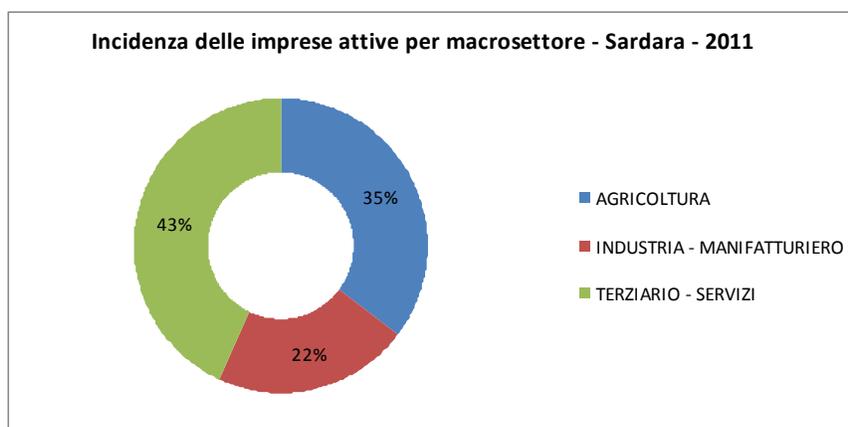


Figura 14: Incidenza delle imprese attive per macrosettore – Comune di Sardara 2011. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche dati Camera di Commercio - BIC Sardegna

¹ I settori riportati in tabella sono quelli considerati maggiormente energivori e, pertanto, quelli più rilevanti ai fini dell'elaborazione del PAES.



Comune di Sardara

Una simile catalogazione delle imprese attive nel comune di Sardara non consente di ottenere un quadro esaustivo circa il peso dei vari settori di attività economica nel nostro comune. Infatti, un'analisi più approfondita evidenzia che all'interno della categoria "Industria" gran parte delle imprese (57) appartengono al settore delle "costruzioni" e solo 18 appartengono al settore "manifatturiero". Questo dato, unito a quello del settore dei "servizi" restituisce un quadro più esaustivo e caratterizza Sardara come comune nel quale le imprese dei settori delle costruzioni, del commercio, del turismo e della ristorazione superano di gran lunga il numero delle imprese attive nell'agricoltura. Tale constatazione si rivela utile nel processo di elaborazione del PAES, sia nella fase di ascolto del territorio sia in quella di elaborazione delle azioni. Queste ultime, infatti, non possono non tenere conto della presenza di numerose imprese del settore costruzioni direttamente interessate da azioni di efficientamento degli edifici, di risparmio energetico o di costruzione di nuovi impianti.

3.4 Assetto urbanistico del territorio

La struttura morfologica dell'antico abitato di Sardara, sommariamente corrispondente a quello che oggi identifichiamo come il suo centro storico, è caratterizzata dall'inserimento, in leggero declivio, tra l'antico tracciato della "Carlo Felice" che lo lambisce in direzione est-ovest e la retrostante collina. Il nucleo più antico, in posizione baricentrica rispetto a questi due limiti estremi, doveva essere un piccolo agglomerato di abitazioni localizzato nell'area dell'attuale chiesa di S.Anastasia e, successivamente, dell'attuale chiesa parrocchiale. Di esso non rimangono tracce se non nella persistenza dei tracciati viari e nella minuta, e per certi versi anomala, ripartizione dei lotti, che corrispondono infatti a connotazioni tipologiche del tutto particolari. La crescita di questo primo nucleo fu particolarmente rapida nel XVII e XVIII secolo ed infine esaurita con le profonde trasformazioni ottocentesche, raggiungendo alla fine del secolo quell'impianto urbanistico rimasto sostanzialmente invariato fino all'ultimo dopoguerra.

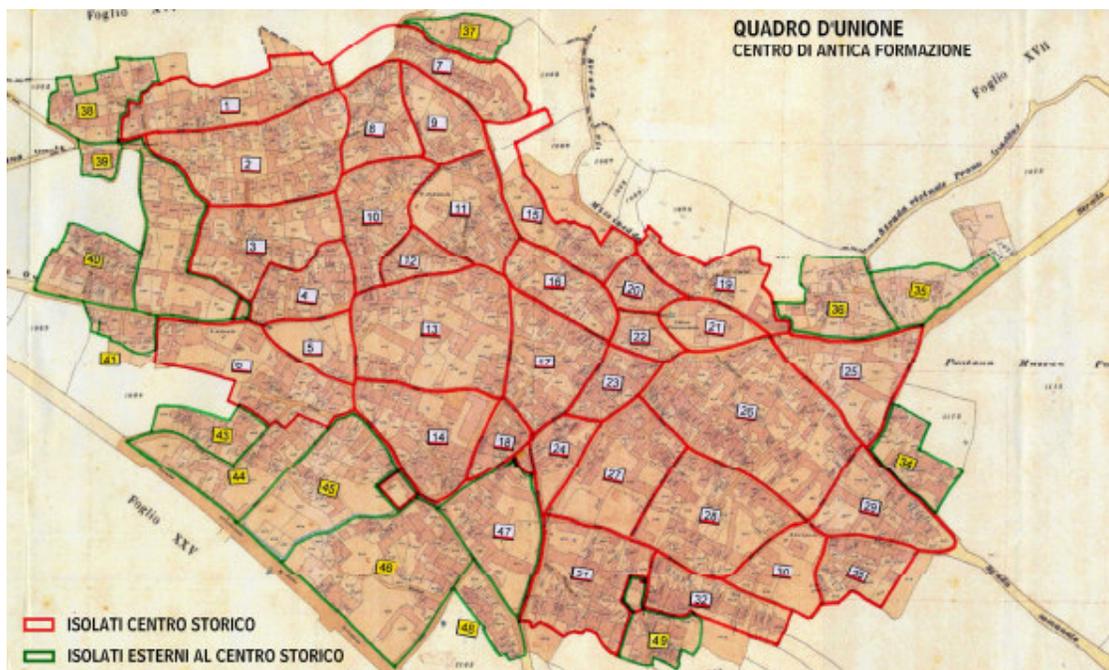
**Comune di Sardara**

Figura 15: Evoluzione dell'abitato. Confronto Ortofoto 1977 – 2006. Fonte: www.sardegnaoportale.it

Un'attenta indagine del tessuto urbano evidenzia che negli ultimi trent'anni non si sono registrate delle modifiche importanti. I tracciati viari preminenti sono quelli variamente articolati, ma all'incirca paralleli tra loro e all'asse della Carlo Felice, che si adagiano alle curve di livello degradanti verso la pianura. Essi coincidono con le attuali via di "Sa Costa" (toponimo di antica origine) e via Oristano intersecate ortogonalmente dai tracciati dell'attuale via Roma e via Umberto che tagliano il pendio con orientamento nord-sud e nord-est/sud-ovest.

I percorsi intermedi in genere di minore estensione, molti dei quali di epoca relativamente recente, possono considerarsi elementi di distribuzione dei grandi isolati e sono talvolta vere e proprie vie interne finalizzate alla distribuzione delle singole proprietà che li compongono. La grande dimensione della maggioranza degli isolati, tipica del resto di numerosi centri del Campidano centro-meridionale, è legata generalmente alla originaria e dominante vocazione agricola dei luoghi e di conseguenza alla frequente presenza del tipo della casa rurale a corte nelle sue varianti con o senza loggiato e a corte retrostante e antistante. La persistenza ancora oggi di numerosi esempi della casa a corte campidanese è la prova della lunga sperimentazione cui fu sottoposto questo tipo edilizio estremamente diffuso in Sardegna. Si può affermare che la morfologia dell'abitato è caratterizzata in modo preminente dall'originale e variata aggregazione a corte nelle diverse



Comune di Sardara

varianti di abitazioni tipiche del Campidano Meridionale e Settentrionale. A Sardara, che non dimentichiamo fu per secoli nell'orbita feudale oristanese, tali differenze si incontrano e si fondono in una felice sintesi sostenuta dall'uso sapiente dei materiali e dalla ricchezza di taluni modelli edilizi in un contesto paesaggistico di notevole interesse.



Figura 16: Evoluzione dell'abitato. Confronto Ortofoto 1977 – 2006. Fonte: www.sardegnaoportale.it



Figura 17: Evoluzione dell'abitato di Sardara. Confronto Ortofoto 1954 – 2006. Fonte: www.sardegnaoportale.it

Dall'esame dei dati dei censimenti ISTAT 2001 ed in parte 2011 (i dati di quest'ultimo sono soltanto provvisori), emerge che il patrimonio abitativo di Sardara presenta caratteristiche abbastanza positive:

- ✓ le abitazioni appaiono in numero adeguato in relazione al numero delle famiglie;
- ✓ il numero delle stanze supera largamente quello degli occupanti;



Comune di Sardara

- ✓ quasi tutte le abitazioni sono godute in proprietà;
- ✓ tutte le abitazioni sono fornite di servizi e di impianti domestici.

Da questi primi dati emerge la volontà della comunità di voler rinnovare il patrimonio edilizio pur conservando in buona parte le abitazioni tradizionali, tracciando di fatto le basi metodologiche e regolamentari per una corretta programmazione urbanistica.

Da un ulteriore approfondimento sui dati relativi ai censimenti ISTAT emergono una serie di valori interessanti:

Indice dei Vuoti: mette in evidenza l'esistenza di abitazioni non occupate, risulta pari a 3,77 su 100 contro la media provinciale di 4,64. Normalmente si tratta di case non abitabili situate prevalentemente nel centro storico che per essere utilizzate necessitano di consistenti ristrutturazioni.

Ampiezza delle abitazioni occupate: rappresenta il numero medio di stanze per abitazione occupata. E' pari a 5,5 stanze/abitazione superiore a quello medio provinciale pari a 4,7. Questo dimostra che il modus vivendi dei sardaesi necessita di un maggiore volume pro capite.

Affollamento reale: Indica il numero dei componenti delle famiglie occupanti per stanza occupata adibita esclusivamente ad abitazione. Il valore di 0,60, al di sotto della media provinciale, indica una disponibilità più che sufficiente di stanze per la popolazione sardaese. Valori alti si hanno nei comuni che risentono degli effetti di conurbazione dei grossi centri.

Ampiezza in superficie delle abitazioni: La superficie di 123 mq, nettamente superiore alla media provinciale, conferma quanto emerge dalla lettura dei parametri precedenti, ossia che, nei centri agricoli del Medio Campidano come Sardara, le abitazioni presentano un numero di stanze ed una superficie media superiore a quelle di comuni con tipologia edilizia a schiera o a palazzina, tipica dei centri urbani di una certa dimensione e di quelli dell'hinterland di Cagliari, fortemente influenzati dall'effetto di conurbazione.

Standard edilizio: Esprime la superficie disponibile (residenziale) per abitante, a Sardara è pari a 37 mq/abitante, superiore a quello medio della Provincia, pari a 32 mq/abitante. Se si considerano anche le superfici dei locali accessori, cantine, loggiati, etc, la differenza è ancora maggiore. Le motivazioni sono da ricercare sempre nella tipologia edilizia.

Indice di coabitazione: Il parametro a Sardara pari ad 1 sembra indicare che le abitazioni esistenti sono adeguate ai nuclei familiari, non esistendo alcuna coabitazione. In realtà, anche se in numero limitato esistono diversi casi di famiglie in coabitazione. Una motivazione sta nella definizione di famiglia operata dall'ISTAT "insieme di persone legate da vincoli di matrimonio, parentela, affinità, adozione, tutela o da vincoli affettivi, coabitanti ed aventi dimora abituale nello stesso Comune", e quindi dall'anagrafe, il che

**Comune di Sardara**

non coincide con la famiglia intesa ai fini *civili*, Ad esempio due nuclei familiari (figlio sposato e suoi genitori) che convivono nella stessa abitazione, per l'ISTAT costituiscono un'unica famiglia.

Indice di vetustà: È un parametro che misura l'anzianità delle abitazioni mettendo in rapporto le abitazioni costruite prima del 1919 con quelle costruite dopo il 1991.

L'elevato indice di vetustà delle abitazioni di Sardara (5,38% contro 1,01% provinciale) è dovuto al fatto che dai primi anni 80 Sardara ha tutelato il proprio importante Centro Storico dotandosi di un Piano Particolareggiato che tuttora disciplina l'edificazione. Ciò ha permesso di rinnovare, ampliare, adattare alle nuove esigenze le abitazioni senza attuare demolizioni indiscriminate.

Il patrimonio edilizio comunale consta di 1.624 abitazioni al 2011 e 1.814 abitazioni al 2001, di cui 1.428 occupate da residenti, 106 vuote e 90 occupate da non residenti. Per quanto riguarda la vetustà delle abitazioni e la crescita insediativa, al 2001, il patrimonio comunale registrava un'incidenza sensibilmente più elevata delle unità di più antica costruzione, con una concentrazione relativa delle unità abitative edificate nel periodo che va dal 1919 al 1971 pari al 56%, mentre dal 1919 al 1991 la percentuale sale al 83%.

Và inoltre segnalato che negli ultimi anni le varie amministrazioni comunali che si sono succedute hanno investito in modo importante sulle cosiddette "politiche della casa" pianificando apposite aree edificabili attraverso i Piani di Edilizia Economica Popolare (PEEP) in cui poter acquistare lotti di terreno edificabili a prezzi calmierati e comunque inferiori ai prezzi di mercato.

| ISTAT 2001 | | ISTAT 2011 (Dati Prov.) | Var. [%] |
|------------|---|----------------------------|-------------|
| 1.624 | Abitazioni Totali | 1.814 | 10,47% |
| 1.428 | Abitazioni Occupate da Persone Residenti | - | - |
| 196 | Abitazioni Occupate da Persone NON Residenti | - | - |
| 1.438 | Nuclei Familiari | 1.587 | 9,39% |
| 116,96 | Dimensione Media Abitazioni [mq] | - | - |
| 39,58 | Superficie per occupante in abitazioni occupate da persone residenti [mq] | - | - |
| 4.350 | Popolazione Residente | 4.178 | -4,12% |

Tabella 20: Dati relativi al parco immobiliare del Comune di Sardara. Confronto 2001 – 2011

Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche Dati ISTAT

| ISTAT 2001 | Prima 1919 | 1919 - 1945 | 1946 - 1961 | 1962 - 1971 | 1972 - 1981 | 1982 - 1991 | 1991 - 2001 | 2001- 2011 | Tot. |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------|
| Sardara | 15,2% | 13,4 | 16,1 | 11,6 | 16,1 | 10,7 | 6,3 | 10,5 | 100% |
| | TOT: | | | | | 83% | | | |

Tabella 21: Dati relativi al parco immobiliare del Comune di Sardara. Vetustà edifici 1919 – 2011

Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche Dati ISTAT



Comune di Sardara

Il Comune si è dotato del Piano Urbanistico Comunale con delibera C.C. nel 1999 approvata e pubblicata nel BURAS nel 2000. Dal 2000 si sono poi succedute 7 varianti, l'ultima emanata a Gennaio del 2008. Come già indicato in precedenza il Comune di Sardara si è dotato anche di un Piano Particolareggiato del centro storico, approvato con Delibera C.C. nel 1988 che prevedeva la Zona A, il cui perimetro ha inoltre formato l'oggetto di un atto ricognitivo verificato in sede di co-pianificazione con l'Ufficio del Piano della Regione Sardegna, in considerazione delle prescrizioni del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), ed approvato con D.G. n. 718 del 21/04/2008

Sinteticamente il territorio comunale è suddiviso nelle seguenti zone e sottozone omogenee:

ZONA A - CENTRO STORICO-ARTISTICO DI PARTICOLARE PREGIO AMBIENTALE:

Sono le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico, di particolare pregio ambientale o tradizionale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

ZONA B - COMPLETAMENTO RESIDENZIALE:

Sono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A.

ZONA C - ESPANSIONE RESIDENZIALE:

Sono le parti del territorio destinate a nuovi complessi residenziali che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie utilizzata richiesti per le zone B.

ZONA D - INDUSTRIALE E ARTIGIANALE:

Sono le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di conservazione, trasformazione o commercializzazione di prodotti.

ZONA E – AGRICOLA:

Sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti.

ZONA F – TURISTICA:

Sono le parti del territorio d'interesse turistico con insediamenti di tipo prevalentemente stagionale.

ZONA G - SERVIZI GENERALI:

Sono le parti del territorio destinate ad edifici, attrezzature ed impianti, pubblici e privati, riservati a servizi di interesse generale.

ZONA H – SALVAGUARDIA:

Sono le parti del territorio non classificabili secondo i criteri in precedenza definiti e che rivestono un particolare valore speleologico, archeologico, paesaggistico o di particolare interesse per la collettività, quali fascia costiera, fascia attorno agli agglomerati urbani, fascia di rispetto cimiteriale, fascia lungo le strade statali provinciali e comunali.



Comune di Sardinia

L'amministrazione comunale ha proceduto nel 2012, con l'affidamento di un incarico relativo alla redazione del piano particolareggiato del Centro Storico in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Si stima che il piano verrà redatto ed approvato entro il 2013.

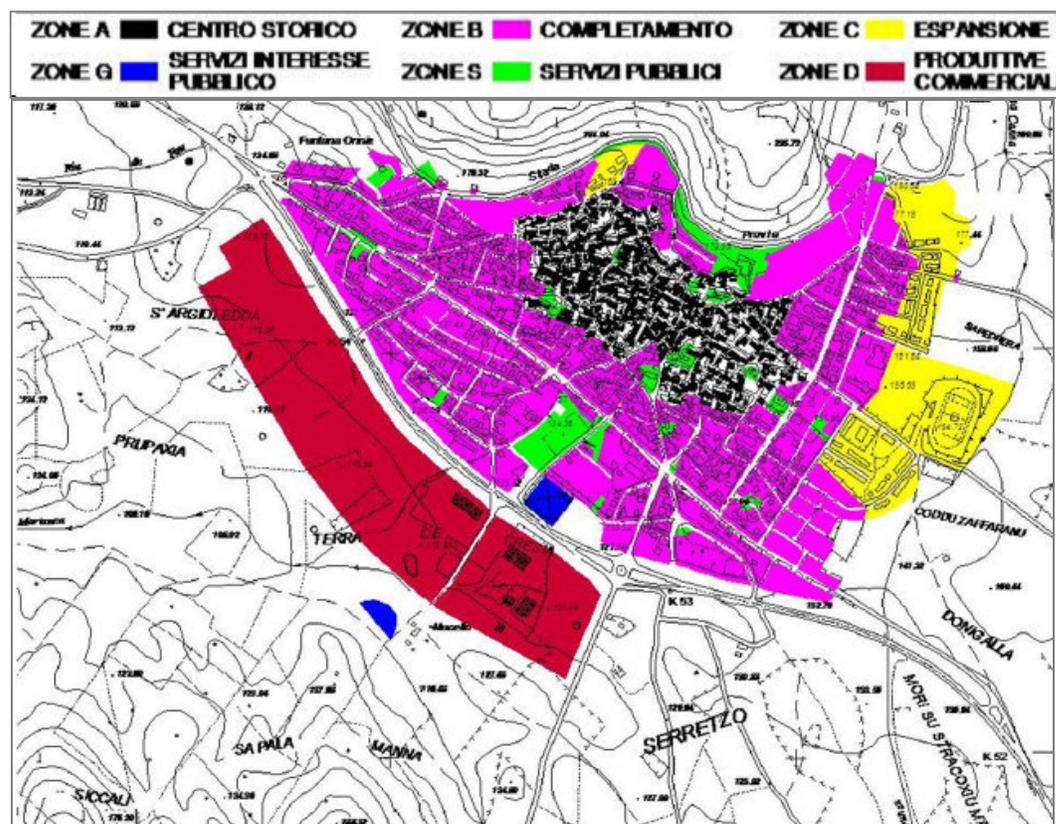


Figura 18: Zonizzazione Piano Urbanistico Comunale. Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche Dati Comune di Sardinia

Vincoli:

Il territorio comunale risulta, in modo limitato e trascurabile, gravato da usi civici. Non si registra inoltre la presenza di aree sottoposte a vincoli. Come visibile nella figura 19 sono presenti tre beni paesaggistici costituiti da 1 sito di tipo architettonico (Sant'Anastasia) e 2 di tipo archeologico (Necropoli di Terr'e Cresia ed il Castello di Monreale). Ci sono inoltre (in figura delimitate in giallo) delle aree di recupero ambientale costituite da "aree scavi". Tra queste la più importante è sicuramente la zona mineraria dismessa di

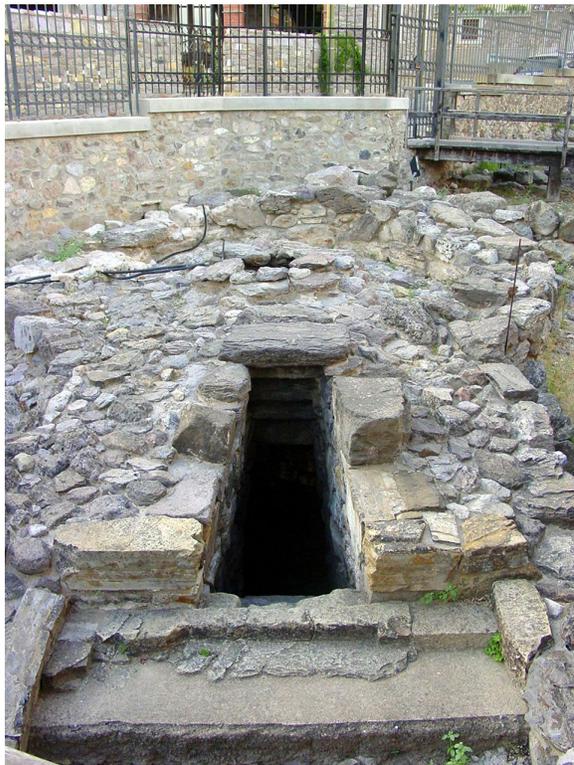


Comune di Sardara

“**Borghi Autentici d'Italia**” è beneficiaria con altri comuni sardi di un apposito finanziamento della RAS per la messa a sistema degli stessi. Sardara è anche l'unico paese in Sardegna che possiede la **certificazione HERITY** nella gestione dei beni culturali.

Funtana de is dolus

All'interno dell'abitato, di fronte alla chiesetta tardogotica di S.Anastasia (sec. XV), sta l'omonimo tempio nuragico a pozzo, forse del X sec. a.C., situato presso una sorgente di acque curative. Fu messo in luce in



indagini di scavo condotte dal 1913. Il tempio a pozzo di S.Anastasia lascia credere di appartenere all'area di primo sviluppo del culto delle acque. Lungo circa 12 m è realizzato con blocchi in basalto e costituito da una camera a pianta circolare profondamente scavata nel suolo, coperta a tholos cui si accede mediante una scalinata di 2,20 m di altezza. Una facciata decorata, su conchi di calcare, fu aggiunta nel tempo alle strutture antiche di basalto del pozzo. Il pozzo sacro era detto funtana de is dolus, fonte dei dolori, perché l'acqua minerale della vicina sorgente sacra che derivava attraverso un canaletto in muratura a fior di pavimento, era ritenuta salutare.

“Il prospetto architettonico, armoniosamente composto davanti al sancta sanctorum del pozzo,

nel quale l'acqua medica nascondeva, nel velo del simbolo, la divinità guaritrice o, comunque, datrice di bene, mostrava a coronamento l'immagine d'una testa taurina stilizzata in basalto, e, sotto la cornice modanata del finimento modulato a regoli e a foglie in rilievo fra incavi, una sequenza orizzontale di blocchi, pure di basalto, con coppia di bozze, simulanti mammelle. Nel segno del toro e in quello delle mammelle si è supposta l'allegoria di una divinità femminile delle acque col suo partner maschile (il toro), quale in concezioni diffuse largamente nelle religioni dell'antico mediterraneo” (G.Lilliu)

All'esterno si trova una piccola area infossata, probabilmente dimora dell'altare per i sacrifici. Nel 1913 fu scavato anche il pozzo votivo conservato all'interno della chiesa, che dà il nome al sito. In parte in muratura



Comune di Sardara

e in parte in roccia, profondo cinque metri, fu trovato colmo di doni specie di ceramiche di varia forma di cui alcune elegantemente ornate con motivi simili o analoghi a quelli scolpiti sulla facciata.

Il Castello di Monreale

Vicino alla zona delle *thermae*, si trova la strada che porta su una collina dove sorge il **Castello di Monreale**. Secondo alcuni studiosi la costruzione del castello potrebbe riferirsi agli Arborea (tra il 1236 e il 1308) o, considerando che dal 1282 al 1310 fu in Sardegna l'architetto Giovanni Capula che a Cagliari erigeva le torri di San Pancrazio, dell'Elefante e dell'Aquila, c'è motivo di credere che anche il castello di Sardara sia opera del medesimo. La denominazione "Monreale" è, secondo alcuni, da attribuire agli Aragonesi, mentre altri sostengono, stando ad un antico documento, che già nel 1309 il *castrum* del monte di Sardara si fregiasse

della qualifica di "reale"



Il castello si vede nominato per la prima volta nel 1309 in un documento nel quale è detto che la fortezza, cessando la concessione alla Repubblica di Pisa, risulta concessa da Giacomo II d'Aragona a Mariano ed Andreotto de Bas di Arborea. Nel 1324 si ha la prima attestazione dell'uso di Monreale quale residenza regale, come ci ricorda il documento relativo al soggiorno di Teresa d'Entença, moglie dell'Infante Alfonso d'Aragona, nel castello dopo la fuga da Villa di Chiesa. Numerosi documenti confermano la funzione residenziale del castello, non solo militare. Nel corso del XIV secolo, nella guerra contro i catalano-aragonesi, i Giudici d'Arborea lo utilizzarono per ammassare scorte alimentari, come prigionie, infine quale riparo delle truppe arborensi sconfitte durante la battaglia di Sanluri. Nel 1412 il castello entra a far parte della Contea

di Quirra, nel 1470 viene riconquistato da Leonardo Alagon, erede degli Arborea, vincitore della battaglia di Uras, ma già otto anni dopo torna ai Quirra, nel territorio che proprio da esso prende nome, la Baronia di Monreale. In seguito la struttura perde il suo ruolo strategico e politico e ne consegue un mutamento d'utilizzo e poi la distruzione.



Comune di Sardara

Chiese e luoghi sacri

Collocata al centro del paese, in cima a una scalinata nella piazza Libertà, si erge la **chiesa parrocchiale della Beata Vergine Assunta** la cui prima costruzione risale ai primi anni del secolo XVII. È affiancata, sulla destra da un campanile a canna quadrata. Il prospetto è alquanto semplice, ornato da un piccolo rosone in asse col portale e da una nicchia con statua. L'impianto presenta una copertura voltata a sesto acuto, spezzata da sottarchi.

Al suo interno alloggiavano alcune pregevoli sculture Estofado de Oro (termine iberico che descrive l'arte spagnola di utilizzare foglie d'oro zecchino e lacche di vario colore su sculture lignee, al fine di imitare l'effetto dei preziosi tessuti damascati e broccati), come le statue di San Bartolomeo, di bottega romana della prima metà del sec. XVII, tra le più belle della Sardegna, e i busti lignei di San Pietro e di San Paolo, di bottega napoletana di metà del sec. XVII; oltre un organo del '700, è da menzionare il retablo con altare ligneo della Madonna d'Itria (XVIII sec).

A sud della parrocchiale sorge la **Chiesa di S. Gregorio Magno**. Ascrivibile ai primi decenni del XIV secolo, è un interessante esempio di transizione dal romanico al gotico. Il sito corrisponde a un santuario nuragico con documenti della presenza commerciale fenicia, mentre nel territorio si recuperano tracce d'insediamenti punici e romani.

A breve distanza da S. Gregorio troviamo la piccola **chiesa di S. Anastasia**, testimonianza, forse, di una continuità di culto nello stesso luogo dall'era pagana a quella cristiana. Impiantata su un tempio a pozzo di età nuragica, ha restituito un bacile semitico in bronzo e nelle sue strutture sono impiegati alcuni elementi architettonici romani. La struttura ha un prospetto sormontato da un campanile a vela alta a due luci mentre nella facciata sono murate antichissime cornici dentellate.

Fuori dall'abitato a pochi chilometri dal paese, nella zona termale, è posta la **chiesetta di Santa Maria de is Acguas**, nel sito della stazione termale romana di Aquae Neapolitanae, lungo il tracciato della via Caralibus-Turrem. Modesta dal punto di vista architettonico e espressione d'arte locale, poggia però su preesistenti architetture dei primi secoli dell'era cristiana. Non si hanno notizie certe della sua originaria edificazione, ma probabilmente esiste dai primi secoli del millennio, soggetta poi a molti rifacimenti. Oggi è Santuario Diocesano e meta di pellegrinaggio nei giorni della festa intitolata alla Vergine Santissima.

La **Chiesa parrocchiale di Sant'Antonio** della seconda metà del 1600, reca al suo interno un bellissimo altare ligneo probabilmente dei primi del '700. L'opera reca la firma dello spagnolo Medinas, che, o perchè



Comune di Sardara

ripartito in Spagna o perchè deceduto, ne realizzò solo la parte superiore con tre particolari nicchie che alloggiavano rispettivamente San Francesco, Sant'Antonio e la Madonna della difesa, di devozione spagnola.

I siti minerari

Nel territorio di Sardara sono presenti due siti minerari, quello di Perda Lai e quello di Monreale dai quali si estraeva la fluorite. Le miniere risalgono alla metà del secolo scorso quando, prima a Monreale e poi a Perda lai, iniziarono i lavori di ricerca ed estrazione. Entrambe i siti restarono in funzione fino agli anni settanta raggiungendo profondità superiori ai 70 metri slm.

Successivamente alla chiusura dei due siti gran parte delle attrezzature sono state rimosse e attualmente, oltre ai pozzi e alle gallerie, è possibile vedere la torre metallica del pozzo principale mentre degli altri pozzi minori non è rimasta traccia. La miniera di Monreale era servita da due laverie e sono ancora presenti alcuni edifici, officine, infermeria, la Direzione, utilizzati per ospitare tutte le attività di servizio collegate alla miniera.

Attualmente le miniere sono ormai in disuso e il Comune intende provvedere alla loro valorizzazione attraverso la creazione di sentieri e percorsi attrezzati aggiungendo, in questo modo, una ulteriore attrazione turistica che completerebbe il già ricco percorso che Sardara offre al turista.

Il Museo Civico

La rilevanza, in termini quantitativi e qualitativi, del patrimonio archeologico di Sardara è riassunta efficacemente dal Museo Villa Abbas, tra i più belli in Sardegna e meta di numerosi visitatori.

Il **Civico Museo Archeologico "Villa Abbas"** di Sardara, si trova nel centro storico, in piazza Libertà. È allestito all'interno di una costruzione del primo decennio del secolo scorso (1914), precedentemente adibita a Municipio, caserma, scuola elementare e in seguito interamente restaurato. Il percorso espositivo, inaugurato nel 1997, va dal medioevo al periodo dell'Impero e della Repubblica di Roma, fino alla civiltà punica e all'epoca preistorica, quella nuragica e prenuragica e si articola su due piani, in otto sale corredate da vetrine e pozzetti. I reperti provengono principalmente dal territorio urbano ed extraurbano di Sardara, ma anche da siti posti lungo la S.S. 131, da Sardara fino a Monastir, e dalla XVIII Comunità Montana. La sala I ospita, oltre alla pianta completa del museo e a un pannello cronologico luminoso, una sezione didattica che illustra le tecniche di lavorazione della pietra e della ceramica e fornisce dati storici e cronologici dalla preistoria al tardo medioevo. Due vetrine offrono una panoramica sulle creazioni ceramiche dal Neolitico alla tarda età imperiale e sono affiancate da pannelli illustrativi con planimetrie del sito archeologico.

In un pozzo si osservano gli scavi della sottostante area archeologica.





Comune di Sardara

La sala II illustra il villaggio nuragico e il pozzo sacro, individuati all'inizio del secolo dal Taramelli, presso la chiesa di Santa Anastasia e poi scavati con metodo scientifico in anni più recenti. Di notevole interesse, oltre alle famose brocche askoidi ed ai bacili bronzei, l'insieme di reperti legati alla lavorazione dei metalli (pinze, pannelle, scarti di lavorazione da rifondere, pentola per fusione).

Un corridoio, che immette nella sala III, è fiancheggiato da un pozzetto espositivo nel quale sono ricostruite in scala due tombe di epoca romana pertinenti alla necropoli di *Terr'e Cresia*. Presente una riproduzione fedele delle fosse e dei reperti ossei, ceramici, vitrei e metallici, ad esse pertinenti, collocati nella stessa posizione in cui vennero rinvenuti. Dei pannelli offrono la planimetria dell'area funeraria (I a.C. -III d.C.) e cenni storici ad essa relativi, mentre i leggi dei pozzetti contengono le didascalie degli oggetti presenti nella tomba.

Le sale III, IV e parte della V, sono dedicate alla necropoli di *Terr'e Cresia*, nell'agro di Sardara. Planimetrie, sezioni e testi illustrano le caratteristiche dell'area sepolcrale, delle tombe e dei reperti osteologici umani e animali rinvenuti. Le vetrine espongono i corredi funerari più significativi della necropoli e nei cinque pozzetti sono state ricostruite tombe ad incinerazione ed inumazione. Le vetrine espongono i corredi più significativi della necropoli, mentre nei pozzetti sono state ricostruite alcune sepolture di entrambe le tipologie rinvenute, a incinerazione e inumazione.

La sala V contiene reperti provenienti da Sardara e dal suo territorio: molto interessanti gli arcieri bronzei da sa Costa, unici nel loro genere per l'abbigliamento particolare, le ceramiche dal nuraghe *Ortu Comidu*, le testimonianze punico-romane dalle necropoli di *Masoni Oneddu* e Santa Caterina.

La sala VI è dedicata interamente al complesso fortificato di Monreale. Espone reperti rinvenuti durante gli scavi del mastio, da cui provengono pregiati materiali come maioliche e ceramiche graffite, importate da Spagna, penisola italiana e Africa del Nord, ma anche le produzioni locali in ceramica, legno, osso e metallo. Una vetrina in particolare rivela aspetti legati alla quotidianità della vita nel castello, in quanto mostra spilli e ditale da cucito in bronzo, bottoni, dadi da gioco, un flauto, un vassoio in sughero, fibbie di cintura, monete, chiodi, armi e serrature.

Il pozzetto espositivo della sala medievale ospita la ricostruzione di un' ipotetica area di produzione di materiali fittili per uso edile (coppi, mattoni, mattonelle) con le diverse fasi di lavorazione, mentre gli originali tardo medievali sono esposti in una vetrina dedicata. Pannelli grafici e fotografici relativi al castello ed alla vita nel Medioevo completano la sezione medioevale.

Le sale VII e VIII sono dedicate alla XVIII Comunità Montana ed ai siti più importanti posti in luce durante i lavori di modifica della S.S. 131. Rivestono grande importanza il contesto funerario di età campaniforme di Padru Jossu, il nuraghe Corti Beccia, la necropoli punico-romana di *Bidd'e Cresia* (Sanluri), e l'area di *su Fraigu* (S. Sperate), con ceramiche di cultura Monte Claro e ornamenti nuragici. Numerosi e pregevoli i



Comune di Sardara

reperiti databili dall'età nuragica all'Alto Medioevo dai territori di Serrenti, Samassi, San Gavino, Gonnosfanadiga e Arbus: particolarmente importanti gli ex-voto fittili di epoca punica dall'antica Neapolis, in località Santa Maria di Nabui (attualmente in agro di Guspini).

L'itinerario museale vivo è affiancato da un analogo percorso tattile corredato da didascalie, catalogo in braille ed audioguida, mirato a favorire gli ipovedenti ed i non vedenti.

3.6 La risorsa termale

Aquae Neapolitanae

Uscendo dalla periferia nord-occidentale di Sardara e passando attraverso la SS 131, una strada porta in località *Santa Maria de is Acguas*, presso il santuario omonimo. In questa piccola vallata circondata da nuraghi e attraversata dal Rio Sacer, sgorgano cinque sorgenti termominerarie, che la resero luogo sacro per le qualità taumaturgiche delle acque. È l'area delle antiche *Aquae Neapolitanae*, (II-I sec, a.C) tappa della via Òthoca-Kàralis, ricordata da Tolomeo e nell'*Itinerarium Antoninii*.

Le fonti termali di Santa Maria Acguas sono immerse oggi in un bosco di eucalipti che dista appena 2 chilometri dal centro abitato; in particolare sono caratterizzate da alcune sorgenti di acque mineralcarbonato-alcaline che sgorgano a temperature vicine ai 60, 70 gradi centigradi e la cui composizione chimica è simile a quelle rinomate di "Vichy".

La zona fu interessata dall'insediamento umano nell'eneolitico (ceramiche di cultura Monte Claro dal nuraghe Arigau) e nel periodo nuragico. In età romana le acque termali vennero utilizzate a scopo terapeutico con l'edificazione di un grande complesso che costituiva il fulcro delle *Aquae Neapolitanae*. Accanto alle *Thermae* i Romani edificarono un tempio nel quale veneravano le loro divinità (più in là con la diffusione del cristianesimo gli antichi culti pagani furono sostituiti dalla venerazione della Vergine delle Acque).

I materiali di scavo, rinvenuti a più riprese, documentano la continuità dell'insediamento e della frequentazione delle terme a scopo terapeutico per tutta l'antichità. Nel medioevo Villa Abbas era frequentata dai giudici d'Arborea che risiedevano periodicamente nel castello di Monreale (Ugone II frequentava lo stabilimento termale di Sàrdara per curare la gotta). Alla fine dell'800 Filippo Bircchi realizzò un attrezzato stabilimento termale, modernissimo per quei tempi, che inglobò i resti delle antiche terme. Dello stabilimento romano sono ora distinguibile una vasca quadrata e fondamenta di vari edifici. Una planimetria delle strutture romane cancellate dalle moderne terme è collocata nell'edificio.

**Comune di Sardara****3.7 Turismo**

Il territorio di Sardara e i numerosi attrattori culturali e naturalistico ambientali sopra descritti hanno consentito al Comune di diversificare la propria economia puntando sullo sviluppo del settore turistico. Tra questi, la presenza nel suo territorio di un importante bacino termale ha orientato l'offerta turistica verso la valorizzazione di questa preziosa risorsa con la proposizione di pacchetti turistici incentrati sul benessere e sul relax coniugati con la fruizione dei tanti siti culturali e naturalistici.

L'offerta ricettiva a Sardara è costituita da 6 strutture ricettive, 5 alberghiere e 1 agriturismo per un totale di posti letto pari a 363 ripartiti nel modo descritto in tabella:

| | Strutture | Camere | Posti letto |
|-------------------------------|-----------|------------|-------------|
| Alberghi 4* | 1 | 7 | 16 |
| Alberghi 3* | 2 | 134 | 260 |
| Alberghi 2* | 2 | 28 | 59 |
| Totale Alberghi | 5 | 169 | 335 |
| Alloggi agro-turistici | 1 | 14 | 28 |
| Totale esercizi compl. | 1 | 14 | 28 |
| Totale ricettività | 6 | 183 | 363 |

Tabella 22: Numero e caratteristiche delle strutture ricettive - Sardara - 2012

Fonte: Elaborazione Dati Provincia Medio Campidano

Questo dato colloca Sardara al terzo posto tra i comuni della provincia del Medio campidano per numero di posti letto preceduta da Arbus, Lunamatrona e Guspini. A differenza di questi ultimi, che si caratterizzano per una altissima percentuale di posti letto in strutture extra alberghiere (in articolare Bed and breakfast), i posti letto disponibili a Sardara sono per la quasi totalità in strutture di tipo alberghiero.

Sempre secondo dati Istat aggiornati al 2010 la permanenza media nelle strutture ricettive della Provincia del Medio campidano è di circa 4 giorni sia per quanto riguarda le strutture alberghiere che per quelle extra alberghiere.

Come accennato in precedenza la le presenze turistiche a Sardara sono dovute in gran parte alla risorsa termale, ciononostante, anche le strutture museali e artistico-culturali riscuotono un significativo interesse da parte dei visitatori. In particolare, tra il 2005 e il 2011 il museo comunale di Villa Abbas ha fatto registrare una media di circa 2300 visitatori all'anno. Un numero maggiore di visitatori ha scelto di ammirare il parco archeologico di S. Anastasia, nel cuore del centro storico di Sardara, con una media tra il 2005 e il 2011 di più di 2700 visitatori all'anno.

**Comune di Sardara**

| Anno | Arrivi | Presenze | Permanenza media |
|------|--------|----------|------------------|
| 2006 | 12.264 | 46.653 | 3,80 |
| 2007 | 15.078 | 39.886 | 2,65 |
| 2008 | 16.422 | 38.996 | 2,37 |
| 2009 | 13.017 | 37.980 | 2,92 |
| 2010 | 10.903 | 28.332 | 2,60 |
| 2011 | 9.592 | 24.939 | 2,60 |

Tabella 23: Trend movimento turistico Sardara 2006-2011

Fonte: Comune di Sardara

Focus: Il Turismo termale: una risorsa del Medio Campidano

Il segmento del turismo termale offerto nel comune di Sardara rappresenta per il Medio Campidano un elemento per ampliare la propria offerta turistica. Un fattore di attrattività, e di motivazione del viaggio per oltre 15.000 turisti l'anno.

Oggi, le mutate condizioni di vita, le nuove tendenze della moda e del costume determinano un'evoluzione del termalismo tradizionale verso il *wellness*, il turismo della salute. Le preferenze vanno, infatti, verso prodotti dove siano possibili pratiche come il fitness, i programmi dietetici, lo sport curativo, il tutto caratterizzato dal valore aggiunto costituito dalle acque termali.

Il termalismo costituisce a Sardara, e nell'intera Provincia, un'importante realtà economica: le due strutture termali rappresentano uno sbocco occupazionale per un centinaio di lavoratori ed una vetrina importante per il territorio. I posti letto disponibili a Sardara sono 272 nel compendio termale e oltre 300 se comprendiamo quelli presenti all'interno del paese. Ciò ha fatto sì che nel 2006 siano state registrate oltre 46.000 presenze (le giornate-letto) con una durata media del soggiorno di quasi 4 giorni.

Particolarmente significativo il dato relativo alla capacità di utilizzazione dei posti letto superiore alla media regionale, giustificata dal successo delle formule week-end o short break in tutti i mesi dell'anno.

Cifre di tutto rispetto a dimostrazione delle capacità imprenditoriali che operano nell'area termale.

I dati forniti dall'Ufficio Turismo evidenziano nel periodo 2006-2010 un costante calo degli arrivi e una diminuzione della permanenza media. Questo trend negativo è stato favorito anche dalla indisponibilità della struttura termale di proprietà comunale ma è utile chiedersi quali potrebbero essere le ragioni di tale andamento? E quali i possibili rimedi?

Alcune risposte sono state individuate dal secondo **Rapporto sul sistema termale in Italia**, realizzato da Emilio Becheri per *Federterme-Confindustria*. La ricerca conferma che i cosiddetti "trattamenti benessere", pagati *in toto* dai privati, hanno visto un forte ed ininterrotto incremento. Le "cure termali" tradizionali, per



Comune di Sardara

le quali è prevista l'erogazione da parte del Servizio Sanitario Nazionale (SSN), hanno incontrato invece non poche difficoltà, diminuendo di oltre il 38% dal 1990 ad oggi. Solo negli ultimi anni all'interno degli stabilimenti termali tradizionali sono stati attivati e sviluppati servizi propri dei centri benessere e *beauty farm*, peraltro con forte autonomia e clientela diversa da quella termale.

Nel quinquennio 1999-2004 le cure termali tradizionali sono diminuite del 10,4%, mentre quelle attribuibili al benessere termale sono aumentate del 136,4%. In termini di fatturato la spesa media per arrivo per trattamenti benessere corrisponde ad almeno 2,2 volte quella per le terme tradizionali. In altre parole, la "clientela-benessere" spende il doppio di chi si reca alle Terme per curarsi.

Ecco perché il soggiorno medio è più breve rispetto al passato: un ciclo di cure (inalazioni o fanghi) dura in media 12 giorni, mentre le proposte benessere, non avendo effetti terapeutici, possono durare anche un solo giorno. Si tratta di proposte flessibili e individuali che propongono la *concezione di benessere termale* come prodotto che trae forte valore aggiunto dalla utilizzazione di risorse, di strumenti ed esperienze termali, distinguendoli dagli altri che possono essere effettuati ovunque.

Occorre partire da queste indicazioni di fondo per soddisfare le nuove esigenze del mercato termale.

A livello locale esistono quindi le condizioni di mercato per un favorevole sviluppo della domanda di turismo del benessere. Bisogna continuare con lo spirito del STL: "fare sistema" e creare sinergie tra soggetti pubblici e privati, collegando anzitutto il momento salutare all'ambiente esterno.

La centralità dell'area termale garantisce infatti una facile raggiungibilità di tutti gli attrattori culturali e ambientali presenti nelle sub regioni della provincia. In quest'ottica di sviluppo è strategica la fruibilità piena dei nostri beni archeologici consentendo agli ospiti di conoscere l'identità e il passato della comunità sarda.

3.8 Analisi dei trasporti e della mobilità

Dal punto di vista delle infrastrutture viarie, che permettono i collegamenti da e verso il Comune, Sardara si trova in una posizione favorevole, in quanto la conurbazione urbana risulta prossima alla S.S. 131, principale arteria Sarda, che si sviluppa da Nord a Sud dell'isola, collegando numerosi centri abitati.

Il Comune risulta ben collegato con i centri limitrofi, in particolare con San Gavino, tramite la S.P. 62, Pabillonis tramite la S.P. 69 (la strada delle Terme) che poi prosegue, sull'altro lato della S.S. 131 verso Collinas, con Villanovaforru, tramite una bretella comunale che si inserisce nella S.P. 52, e sempre con la "Carlo Felice", al Capoluogo di Provincia Sanluri.

La mobilità all'interno della Comunità di Sardara rispecchia le caratteristiche strutturali, viarie ma anche socio economiche dell'abitato, evidenziando un numero di spostamenti giornaliero abbastanza elevato, pari



Comune di Sardara

ad oltre 1.800, di cui oltre la metà all'interno degli oltre 45 km. di viabilità comunale ed i restanti verso altri centri. Nei 45 Km di viabilità comunale sono ricompresi anche i circa 5 km del tratto di ex S.S. 131 annesso recentemente alla viabilità sarda. Il Comune è collegato, attraverso un servizio pubblico di trasporto locale (Azienda Regionale per il Trasporto Pubblico - A.R.S.T.) con San Gavino (Stazione FdS), Ales, Cagliari e Oristano che registra 15 corse giornaliere nei giorni feriali. A queste si aggiungono inoltre 3 corse effettuate, nei giorni feriali, da un'azienda privata.

Solo una piccola parte degli spostamenti interni avviene con veicoli motorizzati, facendo registrare un traffico veicolare interno contenuto.

I Sistemi Locali del Lavoro per Sardara corrispondono a Sanluri, San Gavino, Villacidro e Guspini che fungono, insieme a Cagliari quali principali centri gravitazionali dei flussi di mobilità legati a fenomeni di pendolarismo. In particolare il Comune di Sardara si rivolge in seconda battuta verso il Capoluogo Regionale per esigenze di servizi specifici che non possono essere soddisfatte in ambito locale.

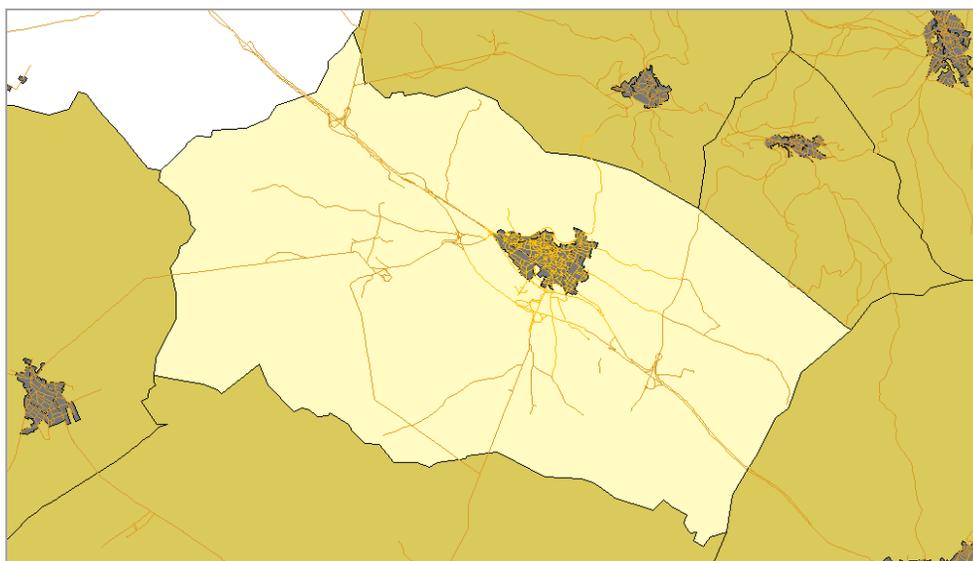


Figura 20: Infrastrutture stradali nel territorio del Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche Dati RAS

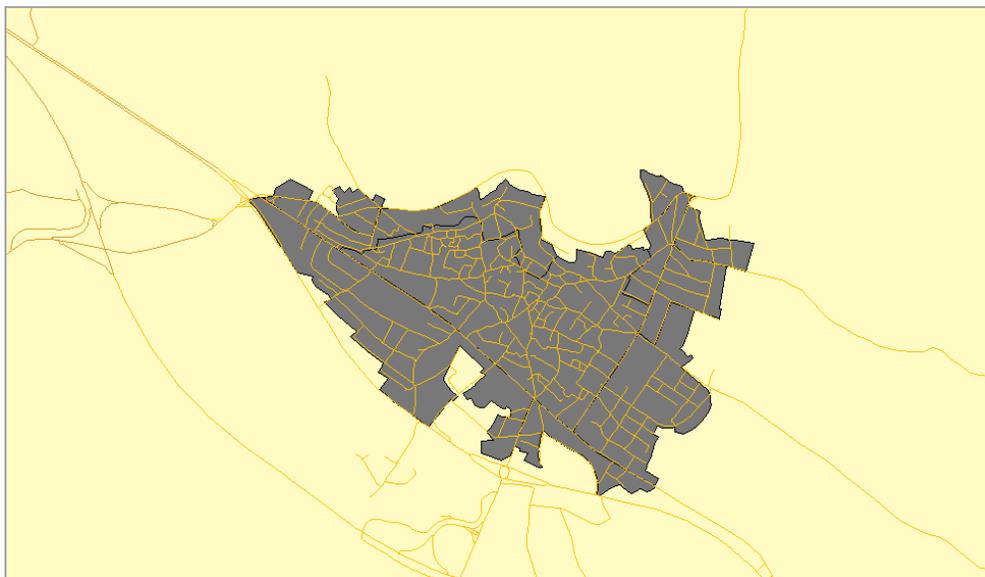
**Comune di Sardara**

Figura 21: Infrastrutture stradali nel Centro Abitato del Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche Dati RAS

Parco veicolare

Nel 2010 il parco veicolare del Comune di Sardara ammonta a 2.786 unità, di cui il 82% formato da autovetture (in linea con la media provinciale).



Comune di Sardara

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

L'analisi delle differenti categorie tipologiche di autovetture rivela come il parco comunale sia abbastanza vetusto, con una concentrazione di veicoli nella classe che va da Euro 0 a Euro 2 pari al 54% sul totale comunale.

Si riporta di seguito l'andamento delle immatricolazioni di veicoli nel Comune di Sardara nel range temporale 2007-2010 per tipologia di veicolo e per vetustà:

| SARDARA | 2007 | | | | | | | 2008 | | | | | | | 2009 | | | | | | | 2010 | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| | EURO 0 | EURO 1 | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | Non identificato | tot | EURO 0 | EURO 1 | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | Non identificato | tot | EURO 0 | EURO 1 | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | Non identificato | tot | EURO 0 | EURO 1 | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | Non identificato |
| AUTOBUS | | 1 | | 1 | | | | 2 | | 1 | | 1 | | | | 2 | | 1 | | 1 | | | | 2 | | 1 | | 1 | | | 2 |
| AUTOCARRI TRASPORTO MERCI | | | | | | | 227 | 227 | | | | | | | 242 | 242 | | | | | | | 255 | 255 | | | | | | 259 | 259 |
| AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI | | | | | | | 26 | 26 | | | | | | 35 | 35 | | | | | | | 35 | 35 | | | | | | 43 | 43 | |
| AUTOVETTURE | 336 | 263 | 671 | 541 | 347 | | 2.158 | 309 | 232 | 672 | 560 | 457 | | 2.230 | 297 | 193 | 628 | 570 | 546 | 10 | | 2.244 | 279 | 163 | 585 | 596 | 622 | 36 | 2.281 | | |
| benzina | | | | | | | 1.446 | | | | | | | 1.450 | | | | | | | | 1.414 | 1.414 | | | | | | 1.391 | | |
| gasolio | | | | | | | 712 | | | | | | | 781 | | | | | | | | 830 | 830 | | | | | | 890 | | |
| MOTOCARRI E QUADRICICLI TRASPORTO MERCI | | | | | | | 29 | 29 | | | | | | 31 | 31 | | | | | | | 31 | 31 | | | | | | 34 | 34 | |
| MOTOCICLI | 73 | 36 | 29 | 2 | | | 140 | 78 | 36 | 32 | 6 | | | 152 | 75 | 37 | 25 | 10 | | | | 147 | 75 | 35 | 24 | 14 | | | 148 | | |
| MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI | | | | | | | 25 | 25 | | | | | | 24 | 24 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | 2 | 2 | |
| RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI | | | | | | | 12 | 12 | | | | | | 13 | 13 | | | | | | | 11 | 11 | | | | | | 10 | 10 | |
| TRATTORI STRADALI O MOTRICI | 2 | | 3 | | | | 5 | 2 | | 4 | | | | 6 | 2 | | 5 | | | | | 7 | 2 | | 5 | | | | 7 | | |
| TOTALE | | | | | | | 2.626 | | | | | | | 2.737 | | | | | | | | 2.736 | | | | | | | 2.786 | | |

Tabella 24: Indici di dotazione veicolare nel Comune di Sardara, 2010. Confronto con il dato provinciale. Fonte:Elaborazione Sardegna Ricerche Dati ACI e ISTAT

**Comune di Sardara**

Si registra nel primo anno (2008) un aumento di oltre il 4% a cui corrisponde un sostanziale mantenimento del numero di veicoli nel 2009 che vanno ad incrementarsi di circa il 2% nell'ultimo anno della serie considerata. Il dato assume una maggior rilevanza se si pensa che la popolazione si è ridotta di circa lo 0,41% (valore medio) all'anno.

3.9 Analisi delle infrastrutture e delle reti energetiche

Brevemente si fornisce una descrizione di sintesi delle reti infrastrutturali energetiche presenti nel territorio comunale e delle fonti di energia disponibili, siti di approvvigionamento locali di combustibili o carburanti per usi termici, rete di distribuzione dei carburanti per autotrazione, con l'indicazione circa eventuali criticità che si sono riscontrate dall'analisi del contesto attuale.

| TIPO DI RETE | STATO ATTUALE O PREVISIONI DI SVILUPPO |
|--|---|
| 1. Reti di distribuzione del GPL per usi residenziali | <p>Il Comune di Sardara fa parte del Bacino N° 25 "Monreale" il cui capofila è il Comune di San Gavino. Ad oggi è stata approvata la progettazione esecutiva in forma associata con tutti i Comuni del bacino, ed il Comune di Sardara ha co-partecipato alla progettazione per la quota stabilita.</p> <p>In merito alle dotazioni infrastrutturali il Comune, attraverso i contributi regionali relativi al risanamento dei centri storici ha eseguito i lavori di predisposizione delle reti di sottoservizi (ivi compresa la rete del GAS) all'interno del centro storico (Zona A del PUC).</p> |
| 2. Rete di distribuzione per l'energia elettrica - Enel | <p>Il centro urbano è dotato di cavidotti sotterranei soltanto per alcune aree del centro abitato. Le restanti parti sono invece dotate di linee aeree.</p> |
| 3. Rete di distribuzione carburanti/combustibili (sia per autotrazione, sia per usi termici, sia per la generazione dell'energia elettrica) | <p>Attualmente è attivo un servizio di trasporto su gomma, tramite servizio privato, sia di gas (per il quale vi sono due centri di distribuzione), sia per quanto concerne gli altri combustibili (gasolio, benzine, ecc.). Non sono presenti dei centri di distribuzione, ma soltanto delle rivendite.</p> |

Tabella 25: Sintesi delle Dotazioni di Infrastrutture Energetiche del Comune di Sardara (2012)

Fonte: Comune di Sardara



Comune di Sardara

3.10 Gestione dei rifiuti

Nel corso del 2011 la produzione complessiva di rifiuti in ambito comunale si è attestata su circa 1.916 ton, con una produzione procapite leggermente superiore alla media provinciale registrata nel 2010 (rispettivamente, 425 e 419 kg/anno). Il conferimento dell'indifferenziato avviene presso l'impianto di Villacidro.

Con riferimento alle modalità di raccolta, l'incidenza della differenziata si attesta sul valore del 64% (che sale al 68% nel 2011) leggermente superiore al dato provinciale pari al 60,4%.

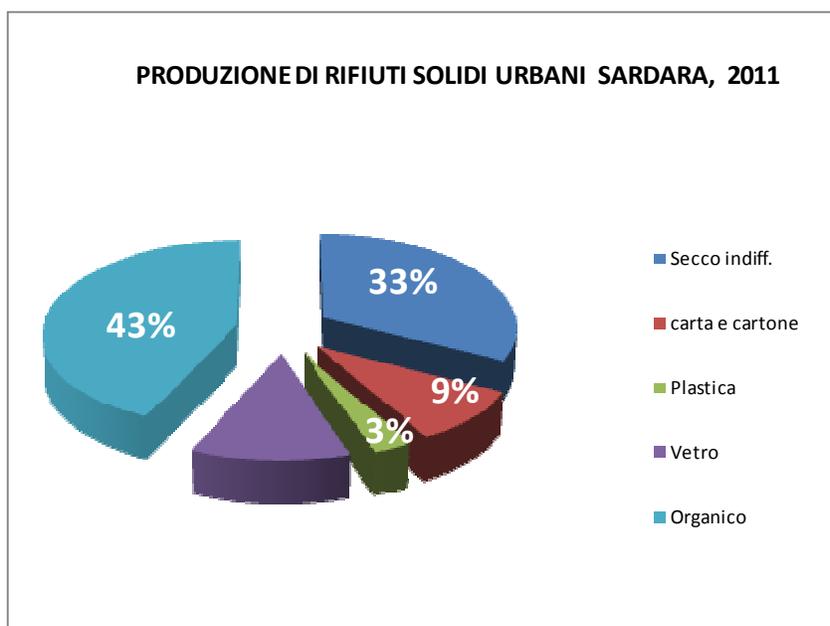


Figura 22: Produzione Rifiuti suddivisi per frazione. Fonte: Elaborazione Dati ARPAS

Nella tabella 26 si riportano, a partire dal 2005 - primo anno in cui l'amministrazione ha deciso il passaggio dal sistema di raccolta tradizionale al sistema di raccolta porta a porta con conferimento dei rifiuti separati ed in giornate differenti - il quantitativo di rifiuti (secco, organico, vetro, plastica e cartone), per ciascuna annualità.



Comune di Sardara

| PRODUZIONE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI SARDARA | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tipo di rifiuto (kg) | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Secco indiff. | 1.840.800 | 580.000 | 696.640 | 857.640 | 664.240 | 649.560 | 580.380 |
| carta e cartone | 84.940 | 145.580 | 140.500 | 135.900 | 142.760 | 121.840 | 168.373 |
| Plastica | 34.680 | 52.420 | 40.960 | 47.980 | 42.880 | 63.290 | 52.100 |
| Vetro | 94.450 | 198.500 | 186.300 | 164.250 | 211.900 | 223.300 | 214.580 |
| Organico | 472.720 | 805.460 | 824.180 | 963.220 | 889.220 | 726.460 | 773.080 |
| TOTALE RIFIUTI (kg) | 2.527.590 | 1.781.960 | 1.888.580 | 2.168.990 | 1.951.000 | 1.784.450 | 1.788.513 |
| SARDARA % R.D. | 27% | 67% | 63% | 60% | 66% | 64% | 68% |
| INDIFF. PRO CAPITE (kg) | 428,19 | 135,86 | 163,72 | 201,70 | 157,03 | 154,03 | 138,11 |
| TOTALE PRO CAPITE (kg) | 587,95 | 417,42 | 443,85 | 510,11 | 461,23 | 423,16 | 425,61 |
| MEDIO CAMPIDANO PRO CAPITE (kg) | | | | 429,00 | 419,00 | 419,00 | |
| MEDIO CAMPIDANO % R.D. | | | | 58,7% | 61% | 60,40 | |
| REGIONALE PRO CAPITE (kg) | | | | 507,00 | 501,00 | 492,00 | |
| MEDIO CAMPIDANO TOTALE RIFIUTI (kg) | | | | 4.423.291.000 | | | |
| % SARDARA NEL MEDIO CAMPIDANO | | | | 0,049% | | | |

Tabella 26: Produzione di rifiuti nel Comune di Sardara, 2005-2010. Confronti con i dati provinciali e regionali. Fonte: Elaborazioni Dati ARPAS

Più in generale, la produzione di rifiuti mostra complessivamente un andamento costante, se si esclude il 2008, e analogamente anche la percentuale di raccolta differenziata si attesta sempre su valori superiori al 60-65% come graficamente riportato nelle figure 23 e 24:

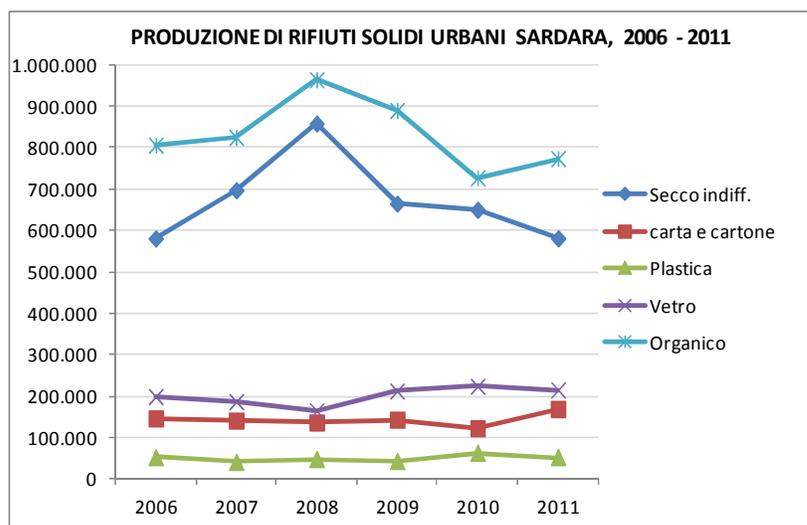


Figura 23: Produzione Rifiuti Solidi Urbani suddivisi per tipologia di rifiuto nel Comune di Sardara (2006-2010). Fonte: Elaborazioni Dati ARPAS

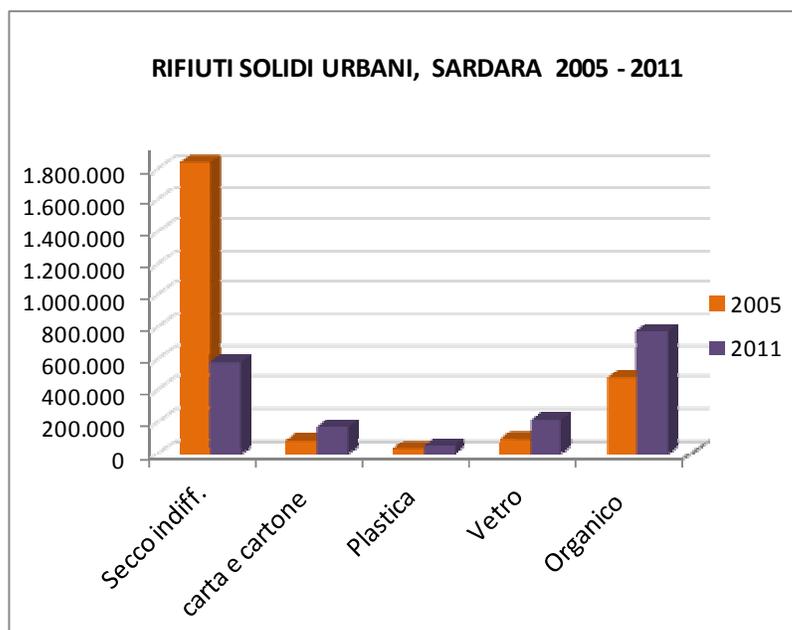
**Comune di Sardara**

Figura 24: Produzione Rifiuti Solidi Urbani suddivisi per tipologia di rifiuto nel Comune di Sardara (2006-2010). Fonte: Elaborazioni Dati ARPAS

In particolare nella figura 25, appare interessante il confronto tra la forbice 2005 / 2011 che contrappone per i rifiuti indifferenziati e la frazione di organico.

È importante inoltre sottolineare che sempre tra il 2005 ed il 2011 non si sono registrate sostanziali cambiamenti nel numero delle utenze. Per il 2011 i valori sono stati i seguenti:

| Utenze totali | Utenze domestiche | Utenze commerciali |
|---------------|-------------------|--------------------|
| 1.728 | 1.521 | 207 |

Tabella 27: Utenze Comunali Conferimento Rifiuti. Fonte: Comune di Sardara

3.11 Progettualità comunale e sovra comunale a carattere energetico-ambientale

Il Comune di Sardara ha condiviso pienamente gli sforzi intrapresi dall'Unione europea nel campo della lotta ai cambiamenti climatici, del risparmio e dell'efficiamento energetico e, in generale, nel campo della sostenibilità ambientale. Per questa ragione, negli ultimi anni ha intrapreso un percorso volto alla diffusione, tra i cittadini, di stili di vita più rispondenti al rispetto delle risorse e della consapevolezza dell'importanza del loro corretto utilizzo.



Comune di Sardara

Tale scelta strategica si concretizza quotidianamente nell'intrapresa di azioni virtuose volte ad una gestione più attenta a del suolo e del territorio, nonché all'efficienza e al risparmio energetico, alla mobilità alternativa e, infine, alla partecipazione attiva della popolazione, ad iniziare da scuole e associazioni.

Il Comune di Sardara, guidato dai principi sopra descritti, ha agito su diversi fronti per l'elaborazione di proposte progettuali che portassero ad una loro concreta attuazione e ha partecipato a numerosi bandi di finanziamento regionali. Di seguito si elencano i progetti più significativi:

Progetto "Noi ce la beviamo"

Sardara è un paese termale che conta, grazie all'ampia capacità ricettiva, ben 40.000 presenze turistiche all'anno. Presso l'area termale di Santa Maria Acquas sono ancora visibili gli edifici delle antiche terme romane caratterizzate per la presenza di acque salutari e terapeutiche. Nella chiesa di S. Anastasia è presente un magnifico pozzo sacro di epoca nuragica sede di culto dell'acqua per millenni. L'acqua a Sardara ha sempre rappresentato un punto di forza, un patrimonio non solo della comunità sarda, che l'Amministrazione Comunale ha l'onere di tutelare e gestire.



Considerata la centralità dell'elemento acqua della realtà di Sardara risulta di interesse primario la sua valorizzazione anche nel periodo attuale. Pertanto attraverso il progetto si intende favorire nella cittadinanza una più ampia presa di coscienza sulla sostenibilità ed in particolare sull'importanza del bene primario acqua e dell'utilizzo rispettoso della stessa. Il consumo consapevole dell'acqua deve costituire una priorità per un amministratore attento all'ambiente e alla natura. La promozione dell'acqua di rete come acqua da "bere" rappresenta invece una forma virtuosa e un po' ambiziosa di risparmiare bevendo (si spende e si inquina di meno).

Il progetto di cui il Comune di Sardara è risultato beneficiario promuove l'utilizzo consapevole dell'acqua di rete, incentiva esperienze virtuose di raccolta differenziata (attualmente la percentuale di differenziazione è pari al 68%) nell'ambito delle feste e manifestazioni culturali (sagre ecocompatibili).



Comune di Sardara

Nell'ambito dei tre settori di intervento del progetto, gli **obiettivi** che l'Amministrazione comunale si è proposta di perseguire sono:

1. Valorizzazione dell'acqua di rete attraverso:

- a. l'attivazione di fontane nelle principali piazze e installazione di distributori di acqua di rete nei luoghi pubblici (Comune, scuole, ecc.)

L'attivazione di fontane nelle principali Piazze di Sardara consentirebbe alla popolazione e/o ai turisti (circa 50 persone/giorno a fontana) che frequentano il centro storico del nostro paese (bandiera arancione del Touring Club) di rifornirsi di acqua e di produrre meno plastica. Contemporaneamente l'installazione di punti d'acqua nei principali locali pubblici consentirebbe a tutti i dipendenti e fruitori (circa 1000 al giorno) di sfruttare un bene prezioso, l'acqua, direttamente dalla rete (previa filtrazione e/o refrigerazione).

- b. Riduzione degli sprechi d'acqua attraverso un processo virtuoso di informazione e sensibilizzazione.
- c. Formazione, informazione ed educazione rivolta alle scuole, associazioni culturali, di volontariato, sportive, dipendenti pubblici, turisti che frequentano l'area termale e il centro storico di Sardara.

La realizzazione di numerosi e diversificati interventi di formazione e informazione rivolta a scuole e associazioni volte a far comprendere l'importanza della risorsa acqua e le azioni concrete che è possibile intraprendere quotidianamente per il risparmio idrico. L'attività di sensibilizzazione e informazione avverrà anche nelle piazze e nei luoghi pubblici attraverso l'uso di pannelli informativi in più lingue.

- d. Misurazione di tutti i risultati ottenuti e quantificazione del beneficio sia in termini economici che in termini di minor inquinamento.

2. Educazione alimentare finalizzata alla prevenzione delle malattie croniche (obesità, malattie cardiovascolari ecc.) attraverso la valorizzazione degli alimenti locali di stagione da raggiungersi attraverso un percorso di formazione, informazione ed educazione rivolta alle scuole, associazioni culturali, di volontariato, sportive, dipendenti pubblici, centro anziani.

3. Riduzione dell'inquinamento:

- a. Sagre ecocompatibili: promozione di comportamenti virtuosi in occasione delle manifestazioni organizzate dalle diverse associazioni attraverso predisposizione di un disciplinare per chi organizza



Comune di Sardara

- sagre e feste paesane finalizzato alla riduzione dell'inquinamento (bicchieri e piatti in materiale biodegradabile) e allo sviluppo di una maggior coscienza alla raccolta differenziata.
- b. Riduzione della plastica e imballaggi.

Progetto Ecocentro

Coerentemente con la politica comunale di riduzione dei rifiuti e del loro riutilizzo in maniera sostenibile, il Comune di Sardara ha scelto di realizzare un Ecocentro comunale e di ampliare, in questo modo, gli strumenti a disposizione dei cittadini per una più razionale gestione dei rifiuti e la riduzione del fenomeno del loro abbandono (con particolare riferimento agli ingombranti) nel territorio.

L'Ecocentro comunale nasce infatti a supporto della raccolta differenziata dei rifiuti urbani (già attuata dai cittadini) e per consentire ai cittadini il facile smaltimento dei rifiuti non conferibili tramite la raccolta differenziata. Nei centri di raccolta non si compiono operazioni di trattamento o selezione o trasformazione del rifiuto, ma sono solamente delle aree di stoccaggio nelle quali gli utenti domestici possono conferire i propri rifiuti in maniera differenziata.

La rilevanza dell'intervento è dimostrata dal fatto che Sardara è il secondo comune della Provincia che sceglie di dotarsi di un ecocentro comunale dopo quello realizzato nel comune di Guspini.

L'Amministrazione comunale di Sardara ha avviato tra il 2008 e il 2009 i primi interventi per la realizzazione dell'Ecocentro in conformità col D.Lgs. 4 del 16 gennaio 2008 del D.M. 8 aprile 2008 e in ultimo del D.M. 13/05/2009 per il conferimento di rifiuti urbani provenienti da raccolta differenziata e da avviarsi a recupero, ubicata in un'area di proprietà comunale. Dopo l'entrata in funzione nel 2010, il Comune è riuscito a disporre delle risorse necessarie per il completamento e adeguamento dell'opera che consentirà, in questo modo, l'ulteriore miglioramento della raccolta e differenziazione dei rifiuti.

Progetto Centro di Educazione Ambientale

L'Amministrazione Comunale ha avviato il percorso volto all'istituzione di un Centro di Educazione all'Ambiente e alla Sostenibilità (denominato C.E.A.S.). L'iniziativa si pone l'obiettivo di affermare e promuovere la diffusione della cultura ambientale attraverso azioni e politiche di sviluppo sostenibile. Il C.E.A.S. intende rivolgere la sua azione educativa principalmente al mondo della scuola e, allo stesso tempo, ritiene fondamentale sostenere progetti che coinvolgano le comunità locali e il territorio. L'istituzione del C.E.A.S. e l'affidamento del servizio rappresentano solo i primi passi di un percorso che prevede la



Comune di Sardara

possibilità di ampliare la rete di collaborazioni con altri centri che svolgono attività simili. Sempre in quest'ottica sarà possibile entrare a far parte del Sistema Infea (sia regionale che provinciale) e partecipare al processo di accreditamento e certificazione dei Centri di Educazione Ambientale della Regione Sardegna. In questo modo l'Amministrazione comunale di Sardara crea le condizioni per la giusta valorizzazione del compendio termale sardo che con le sue aree di alto pregio naturalistico e culturale risulta pertanto il luogo ideale per intraprendere azioni che mirino alla fruibilità eco sostenibile del territorio. Come gran parte degli interventi nel settore della sostenibilità ambientale gli effetti dell'istituzione del C.E.A.S. si concretizzeranno in tempi medi e medio lunghi andando ad incidere positivamente sulle giovani generazioni e sulla conservazione e valorizzazione della risorsa ambientale di Sardara. Ciononostante, l'istituzione e le attività del C.E.A.S. potrebbero avere anche effetti a breve termine, tra questi, è possibile prevedere positive ricadute occupazionali contribuendo così all'incremento di posti lavorativi nel settore del turismo ambientale. Con l'istituzione del C.E.A.S. il Comune di Sardara prosegue nel processo già intrapreso di valorizzazione delle proprie risorse storiche e naturalistiche rivolgendo particolare attenzione ai progetti di animazione e sensibilizzazione in un'ottica complessiva di crescita legata ad uno sviluppo sostenibile.

Adesione alla campagna "Luce Abbassoconsumo"

Con l'adesione alla campagna "Luce Abbassoconsumo" l'amministrazione comunale di Sardara dà il via ad una serie di iniziative articolate che promuovono la diffusione di tecnologie semplici finalizzate all'incremento dell'efficienza energetica, riducendo i consumi, l'inquinamento, l'emissione di gas-serra in atmosfera e i costi sulla bolletta.

Attraverso l'adesione alla Campagna il Comune si è impegnato a fornire al soggetto aggiudicatario del servizio, i dati relativi agli interventi di efficienza energetica che riguardano l'impianto di illuminazione pubblica e di seguito sintetizzati:

307 lampade sostituite (di cui 246 ai vapori di mercurio, e 61 agli ioduri di metallici) tutte con lampade a sodio ad alta pressione.

Per tutti gli interventi idonei, il soggetto incaricato provvede alla relativa registrazione presso l'AEEG (Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas) e promuove l'intervento realizzato, mediante una adeguata campagna di comunicazione rivolta ai cittadini dei Comuni aderenti.

La campagna di comunicazione ha lo scopo di far conoscere l'iniziativa già attuata dal Comune e, nel contempo, coinvolgere il cittadino grazie a una piccola guida al risparmio energetico.

Le guide potranno essere distribuite ai cittadini con lo scopo di:

1. Informare riguardo l'intervento di efficienza energetica realizzato;





Comune di Sardara

2. Suggestire piccoli gesti quotidiani che fanno risparmiare e aiutano l'ambiente.

Luce AbBasso Consumo incentiva inoltre i partner con i KIT EBF (erogatore a basso flusso): piccoli dispositivi universali per il risparmio idrico.

I KIT EBF potranno essere utilizzati presso le strutture comunali (p. es. impianti sportivi e scuole), o distribuiti ai cittadini, incrementando ulteriormente l'impegno dell'amministrazione comunale verso le politiche ambientali.

Con l'adesione alla campagna si **valorizzerà** l'intervento di efficienza, effettuato sull'illuminazione pubblica, attraverso la certificazione dello stesso presso un Ente Terzo (AEEG) e si **Sensibilizzerà** la collettività ai temi del risparmio energetico promuovendo ulteriori piccoli interventi quotidiani di risparmio energetico domestico presso i propri cittadini, mediante la "Piccola guida al risparmio energetico". Inoltre, l'Amministrazione comunale potrà **realizzare** piccoli interventi di efficienza energetica presso le sedi dell'amministrazione pubblica o nelle case dei cittadini grazie ai KIT EBF per il risparmio idrico, forniti gratuitamente. Il tutto sarà realizzato senza nessun esborso economico.

Progetto "Cento scuole per l'ambiente"

Il Comune di Sardara ha aderito al progetto "Cento Scuole per l'ambiente", proposto dalla Fondazione SESCO per l'Ambiente ONLUS e volto alla sensibilizzazione ambientale e all'educazione in materia di energia sostenibile, imperniato sulla realizzazione di impianti fotovoltaici sulle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado, di diversi Comuni della Regione Sardegna.

Grazie al progetto è stato installato un impianto fotovoltaico della potenza di 3kW sul tetto della scuola per l'infanzia sita in via Campania n.3 a Sardara per il soddisfacimento delle esigenze energetiche della scuola stessa. Con l'adesione al progetto il Comune si è impegnato, per 20 anni, a investire a favore della scuola tutti gli eventuali introiti derivanti dallo "scambio sul posto" dell'energia prodotta. Parimenti, la Fondazione beneficerà degli introiti derivanti dalla tariffa incentivante e li riutilizzerà per l'erogazione di servizi e/o beni per la struttura scolastica.

La realizzazione dell'intervento contribuisce a diffondere – sia a livello didattico che sociale – l'importanza dell'uso delle risorse energetiche rinnovabili portando concreti benefici ad alunni e famiglie che frequentano le scuole, al Comune che provvedono alla gestione economica degli Istituti e, in maniera indiretta, alla comunità tutta. Il progetto contribuisce altresì alla riduzione delle emissioni di gas-serra, e incentiva l'impiego di tecnologie alimentate da energie rinnovabili.



Comune di Sardara

Adesione al Progetto “Vivere la Campagna”

Il Comune di Sardara ha aderito al Progetto “Vivere la campagna” avviato nel 2007 dalla provincia del Medio Campidano con l'intento di valorizzare l'ambiente delle aree rurali attraverso la multifunzionalità delle aziende agricole. Le aree rurali rappresentano la quasi totalità del territorio sardo e sono attraversate, ormai da decenni, da un fenomeno di progressivo abbandono e impoverimento che provoca l'invecchiamento della popolazione e indici di dipendenza e di vecchiaia altissimi. Alla polverizzazione della base fondiaria si accompagna il progressivo deterioramento dei redditi agricoli e l'aumento dei costi di produzione con il risultato di un vero e proprio esodo agricolo e rurale. Che mette a repentaglio la vitalità medesima e il popolamento delle zone in cui l'economia agricola è centrale. Un danno antropologico e ambientale incalcolabile che è, tra le altre cose, causa di fenomeni di dissesto idrogeologico, degradazione del suolo (erosione, riduzione di sostanza organica e diminuzione della biodiversità).

Vivere la Campagna è nato per tutelare la comunità del Medio Campidano. Un progetto polivalente, che persegue diversi obiettivi, anche di natura diversa. Un progetto agro-eco-ambientale, ma soprattutto un lucido disegno politico.

L'attuazione del progetto risponde infatti alle esigenze di:

- promuovere la permanenza di attività agricole sostenibili, specie nelle aree svantaggiate
- ridurre le importazioni di leguminose per l'alimentazione zootecnica
- promuovere sistemi agricoli finalizzati alla tutela della risorsa suolo, contrastando in particolare i fenomeni di erosione e di desertificazione
- tutelare gli elementi caratteristici del paesaggio rurale
- conservazione della biodiversità e diffusione di sistemi ad alto valore naturale.

Nell'aderire all'iniziativa della Provincia, il Comune di Sardara ha deciso di rafforzare il progetto attraverso lo stanziamento di apposite risorse finanziarie aggiuntive; in questo modo la Provincia concede un contributo pari a 200 euro a ettaro fino ad un massimo di 4 ettari e il Comune di Sardara riconosce ulteriori 200 euro a ettaro per ulteriori 2 ettari. Grazie all'impegno congiunto di provincia e Comune, a Sardara potranno essere coltivati sino a 6 ettari di leguminose (4 ettari saranno finanziati dalla Provincia e 2 dal Comune) facendo in modo, nel contempo, di azotare i terreni per effetto della rotazione delle colture.



Comune di Sardara

Mensa scolastica

Il Comune di Sardara ha aderito all'iniziativa lanciata dalla Provincia del Medio Campidano, dall'Azienda Sanitaria Locale n. 6 di Sanluri e dall'Agenzia regionale LAORE teso a favorire l'utilizzo di prodotti locali eliminando l'utilizzo di piatti e posate in plastica nelle mense scolastiche e per la diffusione dei principi della sana e corretta alimentazione (dal punto di vista nutrizionale, ambientale, economico, sociale e culturale). Attraverso l'attività di un apposito Tavolo di lavoro composto dai principali referenti per la tematica in oggetto, è stato elaborato un capitolato d'appalto tipo per l'affidamento del servizio mensa nelle scuole e un menù tipo rispondente ai principi dell'iniziativa.

Il progetto mette in rete diversi attori locali al fine di sviluppare un servizio che partendo da una corretta alimentazione degli studenti, rilanci l'economia agroalimentare locale con significativi impatti sull'ambiente, in termini di minore consumi di combustibili (necessari per il trasporto dei prodotti), e minor spreco di prodotti alimentari cui avanzi vengono ridistribuiti sul territorio.

Il progetto si pone l'obiettivo di:

- educare le nuove generazioni e le relative famiglie ad una corretta alimentazione in un ottica di filiera corta come previsto dalla L.R.1/2010;
- far conoscere e promuovere il consumo dei prodotti agroalimentari tipici del paniere del medio campidano
- valutare e sperimentare la possibilità di introdurre nelle mense scolastiche il consumo dei prodotti agroalimentari tipici del paniere del medio campidano;
- far conoscere il ciclo produttivo dei prodotti agroalimentari che compongono il paniere del Medio Campidano;
- far conoscere, trasferire e valorizzare il patrimonio di saperi del territorio rurale;
- stimolare la nascita e la crescita di una rete delle fattorie didattiche iscritte all'albo regionale (D.G.R. n. 33/10 del 05/09/2007) e la creazione di percorsi didattici innovativi fortemente integrati con le risorse agricole, ambientali, culturali e storiche del territorio;
- favorire nella costruzione dei percorsi didattici in fattoria un'integrazione delle conoscenze tra il mondo della scuola, della campagna e dell'intero territorio;
- divulgare i contenuti, le finalità e i risultati dell'attuazione del progetto.

Il comune di Sardara ha dato attuazione ai principi del progetto portando a termine l'affidamento del servizio mensa per le scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado per un periodo triennale.

**Comune di Sardara****EcoNatale**

L'Amministrazione Comunale di Sardara ha ideato e attuato il progetto "Eco Natale" con l'obiettivo di realizzare degli addobbi natalizi originali e diversi da quelli comunemente utilizzati nei nostri comuni. Addobbi che vogliono trasmettere dei precisi messaggi e nel contempo offrire ai cittadini momenti di condivisione ludici e creativi. L'iniziativa ha consentito la realizzazione di due laboratori, sviluppati in stretta sinergia. Un primo laboratorio è stato rivolto ai bambini e per la realizzazione di decorazioni e addobbi natalizi sperimentando l'uso di diversi materiali con la finalità di insegnare ai più piccoli il rispetto dell'ambiente sensibilizzandoli rispetto ai temi del riuso e del riciclo e dimostrando come si possa guardare ai rifiuti non più come ad un peso ma bensì come ad una risorsa. Un secondo laboratorio è stato destinato ai più grandi per la realizzazione delle luminarie e degli addobbi natalizi totalmente ricavati da materiali riciclati tipo tessuti da macero, elettrodomestici, vestiario, vecchi televisori, etc.etc. In questo modo l'Amministrazione Comunale ha inteso coniugare gli aspetti ambientali con quelli più prettamente ludici e sociali, evidenziando l'aspetto consumistico della società odierna che ci induce ad un'ampia riflessione rispetto ai parametri di un modello individualista sul quale occorre intervenire favorendo il senso di appartenenza alla comunità e stimolando i cittadini ad una maggiore consapevolezza rispetto ad ogni semplice gesto quotidiano. In ultima analisi il progetto ha consentito all'amministrazione comunale di conseguire un risparmio economico senza rinunciare alla tradizione degli addobbi natalizi.

Adesione a manifestazioni ed eventi regionali, nazionali ed internazionali

| Periodo | Nome dell'iniziativa | Ideatore/promotore |
|------------------------|---|--------------------|
| 19 al 25 novembre 2012 | Settimana di Educazione allo Sviluppo Sostenibile | UNESCO |
| 20 Ottobre 2012 | Giornata Ecologica 2012 | Comune di Sardara |
| 2011 | "Puliamo il mondo" | Legambiente |
| Novembre 2011 | Giornata Europea "A come Acqua" | UNESCO |
| Febbraio 2012-2013 | " M'illumino di meno" | Radio2 Rai |

Tabella 28: Elenco manifestazioni a cui ha preso parte il Comune di Sardara



Comune di Sardara

4 INVENTARIO DELLE EMISSIONI

4.1 Principali ambiti di rilevazione

L'inventario delle emissioni è lo strumento conoscitivo attraverso il quale è possibile quantificare e localizzare per ambito le fonti di emissione di gas climalteranti. La costruzione dell'inventario delle Emissioni è l'azione preliminare e propedeutica nello sviluppo del **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)**. Infatti esso rappresenta lo strumento di misura per la definizione e la gestione di politiche di risparmio energetico e di sviluppo locale delle fonti energetiche rinnovabili. Tale strumento inoltre permette di valutare e comparare, attraverso l'utilizzo di un unico indicatore, rappresentato dalle emissioni equivalenti di CO₂, gli effetti, l'intensità e l'entità sia delle strategie sia delle azioni, permettendo, inoltre di monitorarne nel tempo gli effetti e le relative dinamiche.

L'inventario delle Emissioni dovrà concentrarsi esclusivamente su quei settori, attività e territori sui quali le amministrazioni comunali hanno responsabilità e controllo e quindi là dove hanno possibilità di azione.

Un'attività/infrastruttura, fonte di emissioni, di ordine sovra comunale o appartenente a categorie ricadenti nell'ambito dell'Emission Trading System, e dunque non controllabile o influenzabile direttamente dal Comune, (ad esempio una rete ferroviaria o una strada extraurbana passante per il territorio comunale) deve essere, così come indicato dalle linee guida esclusa dalla contabilizzazione dell'inventario delle emissioni e conseguentemente dal PAES.

Inoltre, l'**Inventario Base delle Emissioni (IBE)** sarà essenzialmente basato sui consumi finali di energia a livello locale, giacché la riduzione di suddetti consumi viene considerata dalle politiche energetiche comunitarie nazionali e dal Patto dei Sindaci una priorità irrinunciabile nella definizione di un PAES.

I principali ambiti di rivelazione

In ottemperanza alle linee guida del Patto dei Sindaci, sono stati raccolti e/o stimati i consumi energetici finali e valutate le corrispondenti emissioni del territorio in esame relativamente ai seguenti settori:

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

- Edifici, attrezzature/impianti comunali
- Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)
- Edifici residenziali
- illuminazione pubblica comunale
- Industria e Agricoltura

TRASPORTI

- Veicoli comunali





Comune di Sardara

- Trasporto pubblico
- Trasporto privato e trasporto merci

In particolare, è stata curata la suddivisione e la ripartizione dei consumi energetici sia per vettore energetico sia per natura della fonte energetica utilizzata (elettrico, combustibile fossile e rinnovabile). Tale ripartizione ha permesso di valutare, sulla base dei fattori di emissione specifici, l'incidenza di ciascun ambito di rilevazione sul bilancio delle emissioni locali.

L'identificazione delle emissioni associate a ciascun ambito di rilevazione, unitamente alla definizione delle emissioni complessive relative all'anno base e alla quantificazione dell'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni rispetto all'anno base rappresentano gli indicatori fondamentali per lo sviluppo delle strategie e conseguentemente delle azioni del PAES.

4.2 Raccolta dei dati

4.2.1 Definizione dell'anno base

Il Comune di Sardara, a seguito di un'indagine preliminare sulla disponibilità dei dati di consumo energetico, che ha impegnato per diversi mesi alcune risorse interne dell'Amministrazione comunale, ha scelto come anno di riferimento per la costruzione dell'inventario base delle emissioni il **2006**. Tale scelta è stata supportata anche dalla disponibilità e dalla completezza dei dati energetici alla scala comunale, necessari sia per la stesura sia dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) che del Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) sino al 2010.

Considerata l'importanza nello sviluppo del Piano di Azione delle Energie Rinnovabili, di tale scelta si evidenzia nella tabella successiva sia l'anno base individuato dal Comune di Sardara, che la relativa demografia.

| | |
|--|-------|
| Anno base per l'inventario delle emissioni | 2006 |
| Numero abitanti nell'anno dell'inventario | 4.269 |

Tabella 29: Definizione Anno Base e Popolazione

4.2.2 Metodo di elaborazione dei dati

Tutti i dati sono stati elaborati ed organizzati come descritto nel paragrafo precedente in modo da renderli coerenti con la tabella per la redazione dell'inventario delle emissioni allegata alle linee guida e al PAES.



Comune di Sardara

Di seguito verrà illustrato sinteticamente sia l'approccio metodologico seguito, sia alcune delle regole utilizzate per l'elaborazione dei dati raccolti, nonché le basi dati utilizzate relativamente a ciascun ambito di rilevazione:

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

Edifici attrezzature/impianti comunali

- **energia elettrica:** i dati dei consumi degli edifici e degli impianti gestiti dal comune sono stati estratti dalle fatture di pagamento dei consumi energetici elettrici dell'Ente. È stato possibile in tal modo ricostruire una base dati completa per il periodo compreso tra gli anni 2006-2011.
- **combustibili fossili:** i dati dei consumi di combustibili fossili per riscaldamento degli edifici e degli impianti gestiti da comune sono stati ricavati dalle fatture d'acquisto del combustibile e suddivisi per vettore energetico. È stato possibile ricostruire una base dati completa per il periodo compreso tra il 2006 ed il 2011.

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

- **energia elettrica:** Disponibilità dei consumi elettrici finali dal 2007 al 2010 dell'intero territorio comunale aggregati per settore (agricoltura, industria, usi domestici, terziario). La base dati è stata fornita e certificata dall'ente di distribuzione nazionale dell'energia elettrica (Enel Distribuzione spa). I dati considerati relativamente a tale settore sono quelli indicati alla voce terziario da cui sono stati scorporati i consumi elettrici degli edifici e degli impianti comunali e dell'illuminazione pubblica, aggregati dall'ente distributore di energia elettrica nello stesso settore. La ricostruzione puntuale dei consumi comunali ha permesso quindi di dedurre i dati di consumo energetico elettrico relativi al settore terziario non comunale.
- **combustibili fossili:** tenendo conto della tipologia di attività presenti sul territorio comunale, il consumo dei combustibili fossili nel settore terziario è stato stimato a partire dal fabbisogno specifico di energia primaria determinato per il settore residenziale, espresso in kWh/m²/anno (si rimanda alla voce specifica per il dettaglio) e attribuendo, sulla base dei dati statistici a disposizione, a ciascun addetto del settore terziario una superficie equivalente utile di 30 m². Il numero di addetti è stato stimato elaborando i dati ISTAT del 2001 e i dati disponibili dei Sistemi Locali del Lavoro di riferimento per il comune stesso.

Per il comune di Sardara la ripartizione dei consumi termici ricavati tra i diversi vettori energetici è stata sviluppata considerando la ripartizione percentuale ricavata da dati relativi ai censimenti e ai catasti termici ottenuti sul territorio da comunità con analogo tessuto produttivo e parametrizzando il dato per le superfici riscaldate specifiche del comune. Tale stima, per comunità di tali dimensioni (meno di 5.000 abitanti), risulta più attendibile rispetto al dato ricavabile direttamente dai dati aggregati a livello



Comune di Sardara

provinciale, in cui incide significativamente la presenza di infrastrutture di distribuzione energetica di grossi comuni che pertanto restituisce una ripartizione percentuale tra vettori energetici poco aderente alla realtà locale del Comune di Sardara.

Edifici residenziali

- **energia elettrica:** Disponibilità dei consumi elettrici finali dal 2006 al 2010 dell'intero territorio comunale aggregati per settore (agricoltura, industria, usi domestici, terziario). La base dati è stata fornita e certificata dall'ente di distribuzione nazionale dell'energia elettrica (Enel Distribuzione spa). I dati considerati relativamente a tale settore sono quelli indicati alla voce usi domestici;
- **combustibili fossili:** Il consumo dei combustibili fossili nel settore residenziale è stato stimato utilizzando una metodologia di calcolo basata sulla valutazione del fabbisogno specifico di energia primaria del comparto residenziale del Comune di Sardara. Infatti, le caratteristiche urbanistiche, climatiche e territoriali del Comune, unite alle specificità territoriali e socio economiche non hanno permesso di estrapolare il consumo di combustibili fossili nel settore residenziale utilizzando le banche dati disponibili, che riportano i consumi, relativamente a tale ambito di rilevazione, aggregati a livello provinciale. La dimensione della comunità e la presenza di una forte differenziazione della tipologia di vettore energetico utilizzato tra municipalità appartenenti alla stessa provincia, dovute anche alla eterogeneità del sistema infrastrutturale di distribuzione dei combustibili fossili, ha fatto ritenere la generalizzazione del dato di consumo dalla scala provinciale alla scala comunale non rappresentativa del consumo locale e affetta da errori di approssimazione difficilmente valutabili. Pertanto, è stato applicato l'algoritmo di calcolo, riportato schematicamente nella seguente figura:

Comune di Sardara

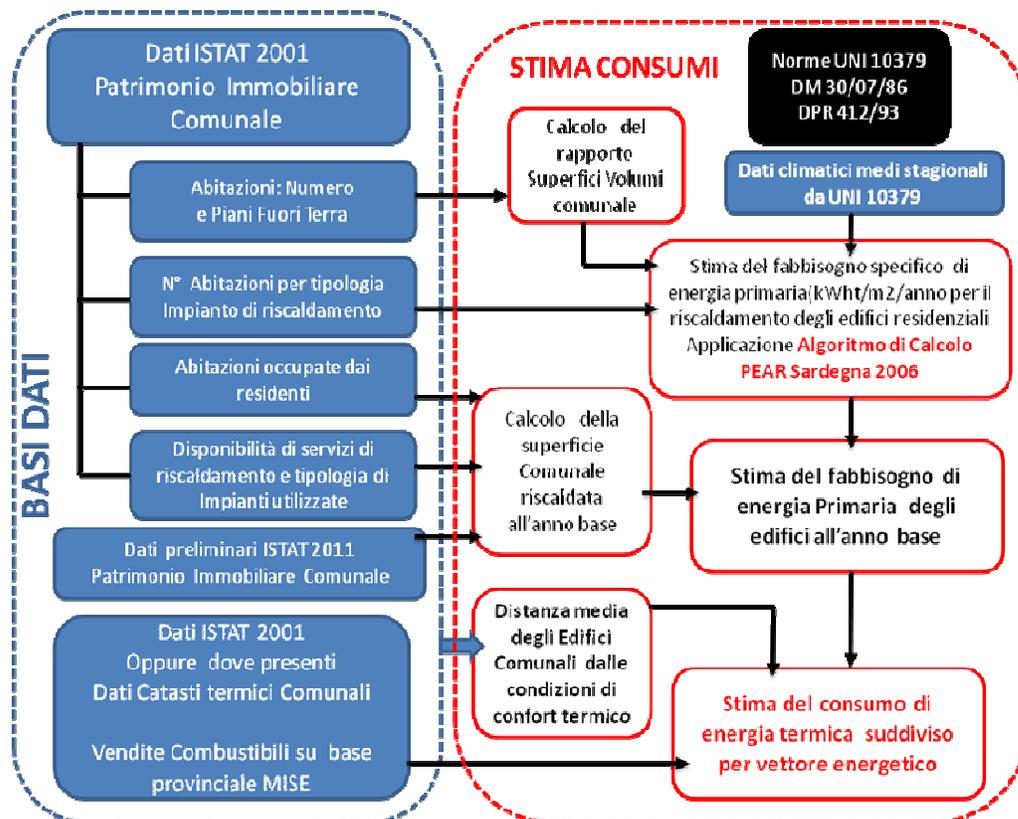


Figura 25: Schema a blocchi rappresentativo del modello di calcolo utilizzato per la valutazione dei consumi termici nel comparto residenziale.

Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche

Esso permette, utilizzando le banche dati ISTAT (censimento 2001 e censimento 2011 provvisori), riferite al patrimonio immobiliare del Comune di Sardara ed applicando le metodologie di calcolo della norma UNI 10379 e i DPR 412/93, peraltro già utilizzate per il calcolo del fabbisogno energetico del comparto residenziale nel Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (*"PEARS 2006 Cap. IX – Il settore civile. Analisi della domanda di Energia nei sub-settori residenziale e terziario"*), di stimare il fabbisogno energetico termico residenziale tenendo conto delle sue specificità urbanistiche, geografiche e climatiche.

La determinazione del fabbisogno è stata possibile grazie al reperimento ed all'elaborazione dei seguenti dati:

- Dati ISTAT alla scala comunale relativamente alla tipologia di impianti utilizzati per il riscaldamento domestico;



Comune di Sardara

- Dati di vendita dei combustibili fossili alla scala provinciale per il riscaldamento domestico, disponibile sulle banche dati del Ministero per lo Sviluppo Economico;
- Dati comunali sulle vendite di carburanti;
- Dati contenuti nei catasti termici (se disponibili).

L'elaborazione di tutti questi dati ha consentito di passare dal fabbisogno, alla stima del consumo ripartito sui diversi vettori energetici. Il vantaggio di utilizzare i suddetti riferimenti consta principalmente nel disporre di dati specifici sulla tipologia edilizia ed impiantistica degli edifici di ciascun comune (dati ISTAT) e di utilizzare un algoritmo validato dalla Regione Sardegna e già utilizzato in un documento ufficiale della Regione, come il PEARS 2006. Per la ripartizione dei consumi tra i diversi vettori le stime sono state integrate con i dati disponibili del Comune. La ripartizione tra i vettori energetici per il Comune di Sardara è stata fatta considerando sia i dati ISTAT del 2001, aggregati su scala provinciale e parametrizzati su scala comunale. In particolare, per tenere conto, per quanto possibile, delle specificità del comune, il dato della vecchia Provincia di Cagliari è stato elaborato escludendo il contributo del Comune di Cagliari giacché questo avrebbe alterato la ripartizione percentuale delle tipologie impiantistiche e della ripartizione dei consumi tra i diversi vettori energetici.

Illuminazione pubblica comunale

- **energia elettrica:** Disponibilità dei dati dei consumi degli impianti di illuminazione pubblica gestiti da comune estratti dalle fatture di pagamento dei consumi energetici elettrici dell'Ente. È stato possibile ricostruire una base dati completa per il periodo compreso tra gli anni 2006 -2011. La base dati è completa giacché i costi di alimentazione e la gestione dell'impianto di illuminazione pubblica è completamente a carico dal Comune;

Industrie (escluse le industrie contemplate nell'ETS)

- **energia elettrica:** Disponibilità dei consumi elettrici finali dal 2006 al 2010 dell'intero territorio comunale aggregati per settore (agricoltura, industria, usi domestici, terziario). La base dati è stata fornita e certificata dall'ente di distribuzione nazionale dell'energia elettrica (Enel Distribuzione spa). I dati considerati relativamente a tale settore sono quelli indicati alla voce industria. Nel comune di Sardara non sono presenti industrie ricadenti negli ambiti di applicazione della Normativa Comunitaria relativa all'ETS;
- **combustibili fossili:** non è stato possibile inserire nell'IBE i consumi di combustibile fossile del settore industriale per mancanza di dati e modelli di riferimento certificati. Si ritiene che sulla base dell'analisi del contesto socio economico, del tessuto produttivo e dei dati relativi ai consumi energetici elettrici l'incidenza di tale voce di consumo sull'inventario delle emissioni sia



Comune di Sardara

percentualmente poco significativa e tale da non alterare significativamente la stima delle emissioni totali del territorio.

Agricoltura

- data la quasi totale assenza di consumi e la volontà dell'Amministrazione di non includere tale settore nel Piano d'Azione, l'Agricoltura è stata esclusa dalla valutazione.

TRASPORTI

Parco auto comunale

La base dati è stata costruita sulla base delle rilevazioni dei consumi energetici diretti della Comune di Sardara, per quanto riguarda i trasporti, ciò ha permesso di raccogliere i dati di consumo di carburante (espressi in litri/anno) e/o di spesa per acquisto di carburante (in Euro/anno) utilizzato per la mobilità generata direttamente, per un periodo compreso tra il 2006 e il 2011. Inoltre è stata monitorata la percorrenza chilometrica annua di ciascun veicolo. I dati sono stati raccolti in maniera disaggregata per tipologia veicolare per avere un quadro più preciso di quale sia la mobilità più impattante a livello comunale in termini di emissioni di CO₂. Tale metodologia di raccolta dati ha permesso inoltre una aggregazione dei consumi per tipologia di vettore energetico (benzina, gasolio, altro). Tutto ciò ha consentito di valutare secondo le indicazioni riportate nelle linee guida del Patto dei Sindaci l'entità delle emissioni associate alla mobilità del parco auto comunale.

Trasporti pubblici

Non sono state effettuate valutazioni relativamente a tale ambito di intervento giacché non sono presenti nel Comune di Sardara trasporti pubblici di competenza comunale.

Trasporti privati e commerciali:

Sono stati valutati in coerenza con le linee guida del Patto dei sindaci i consumi di carburante relativi alla raccolta ed al conferimento dei rifiuti tenendo conto di un coefficiente di riempimento dei mezzi pari all'80% ed un coefficiente di emissione di **240 g CO₂/km¹** (Fonte: ISPRA, rete del sistema informativo nazionale ambientale: parametro di emissioni di CO₂ totale a km relativo alla categoria "Light Duty Vehicle" (veicolo commerciale leggero), sottosectore DIESEL con portata inferiore alle 3,5 t e tecnologia EUR3 98/69/EC Stage 2.000).

I dati utilizzati per la stima delle emissioni sono stati determinati utilizzando i dati relativi al sistema di raccolta dei rifiuti solidi urbani del comune ed alla destinazione di conferimento delle differenti tipologie di rifiuto.

La quota di consumo relativa ai trasporti privati e commerciali, ricadenti sulla rete stradale di competenza dell'autorità locale, rappresenta una quota trascurabile del trasporto privato e commerciale del Comune di

¹ <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sinanet/fetransp/index.html>



Comune di Sardara

Sardara che risulta essere prevalentemente di tipo pendolare. I consumi relativi alla mobilità privata dovuti agli spostamenti all'interno del comune sono stati valutati applicando un modello di calcolo basato sui parametri provenienti dall'indagine sui comportamenti di mobilità condotto dall'ISFORT (Istituto Superiore Di Formazione e Ricerca Per I Trasporti) su base campionaria e a livello nazionale per ciascun anno base considerato. Il modello nello specifico incorpora i valori relativi alle seguenti caratteristiche:

- a. popolazione residente all'anno base considerato;
- b. percentuale di popolazione mobile (che effettua almeno un viaggio superiore ai 5 min nell'arco della giornata);
- c. percentuale di popolazione mobile motorizzata (spostamento con mezzo privato);
- d. numero medio di viaggi giornalieri;
- e. percentuale di mobilità interna (mobilità che avviene entro un raggio di "X" chilometri) - questo parametro è impostato sulla base delle dimensioni territoriali del comune considerato;
- f. lunghezza media del viaggio - impostato sulla base del valore assunto dal parametro precedente;
- g. coefficiente di occupazione veicolare (numero medio di persone per veicolo)

Il modello opera inoltre una proiezione su base annua delle percorrenze veicolari complessive e dei valori di consumo energetico ottenuti giornalmente per ciascun vettore (benzina e gasolio), in modo tale da giungere alla valutazione dei consumi finali complessivi e delle emissioni di CO₂.

Sulla base dei dati disponibili è stato possibile sviluppare sia l'Inventario delle Emissioni (IBE) relativamente all'anno base scelto (2006) sia l'inventario di Monitoraggio delle Emissioni relativamente al periodo compreso tra il 2006 e il 2010 allo scopo di verificare quale sia stata l'evoluzione e quale sia lo stato delle emissioni al 2010. Tali informazioni hanno permesso di individuare sia il trend dei consumi, sia gli effetti delle politiche di sostegno alle rinnovabili ed al risparmio energetico promosse a livello nazionale, regionale ed a livello locale nel periodo compreso tra il 2006 e il 2010. Inoltre l'attività di registrazione dei consumi da parte del Comune di Sardara ha permesso di costruire un data base aggiornato su quasi tutte le fonti di consumo delle strutture di competenza del Comune sino al 2011.

In sintesi le basi dati utilizzate tengono conto:

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:

- consumi elettrici finali dal 2005 al 2010 dell'intero territorio comunale aggregati per settore (agricoltura, industria, usi domestici, terziario); [fonte Enel Distribuzione];
- consumi energetici finali degli edifici ed impianti gestiti dall'amministrazione comunale, illuminazione pubblica, [dati forniti dal Comune dal 2005 al 2011];

**Comune di Sardara**

- stima dei consumi energetici termici per usi residenziali effettuata tramite la valutazione dei fabbisogni energetici. Il modello di calcolo è basato sul numero di abitazioni riscaldate e sul tipo di vettore energetico utilizzato per il riscaldamento dati ISTAT 2001[dati ISTAT 2001 e 2011, dati vendita combustibili, MISE, dati PEARS 2006];
- stima dei consumi energetici termici per nel settore terziario effettuata tramite la valutazione dei fabbisogni energetici, la stima degli addetti complessivi [dati ISTAT e Sistemi Locali del Lavoro dati catasto termico Comune di Sardara];
- si evidenzia la mancanza dei consumi di combustibili fossili del settore industria.

TRASPORTI:

- consumi di carburante del parco auto comunale; [dati forniti dal Comune dal 2006 al 2011];
- consumi di carburante relativi al trasporto privato e commerciale [stimati con modello ISFOR, dati statistici sulla mobilità regionale della Sardegna dati ACI, ISTAT 2001];
- consumi di carburante associati al conferimento Rifiuti [Dati ARPAS-RAS sulla produzione di rifiuti a livello comunale, Dati Comune di Sardara sulla localizzazione dei bacini di conferimento delle diverse frazioni del rifiuto].

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

Sono esclusi dall'inventario gli impianti compresi nel sistema ETS e quelli di potenza superiore o uguale a 20 MW di energia termica in input, nel caso di impianti di combustione e di potenza superiore a 20 MW elettrici nel caso di impianti ad energia rinnovabile.

Come basi dati per la determinazione degli impianti di produzione da fonte rinnovabile sono stati utilizzati quelle del Gestore dei Servizi Energetici (GSE). In particolare, per il fotovoltaico sono disponibili i dati dal servizio Atlasole del GSE, dall'elenco degli impianti in conto energia.

4.3 Fattori di emissione

L'Amministrazione comunale ha scelto di utilizzare fattori di emissione standard in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006), che comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore nell'area comunale.

| | |
|---------------------------------|--|
| Fattori di emissione | Fattori di emissione standard in linea con i principi IPCC |
| Unità di misura delle emissioni | tonnellate di Emissioni di CO ₂ |

Tabella 30: Definizione fattori di emissione



**Comune di Sardara**

Le emissioni totali di CO₂ si calcolano sommando i contributi relativi a ciascuna fonte energetica. I fattori di emissione adottati per il calcolo delle emissioni di CO₂ e per valutare la quota di riduzione sono di seguito riportati:

| Fattori di emissione di CO ₂ in [t/MWh] | | | | | |
|---|-------------|-----------------------|--------|---------|----------------------------|
| Elettricità | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili |
| 0,63 | 0,23 | 0,28 | 0,27 | 0,25 | 0,26 |
| <i>Fattore di emissione di CO₂ energia elettrica consumata in Sardegna [t/MWh]</i> | | | | | 0,63 |
| <i>Fonte: Inventario Annuale ENEA 2010</i> | | | | | |

Tabella 31: Fattori di Emissione IPCC. Fonte: Elaborazione Dati Linee Guida CE

Definizione del Fattore di emissione dell'Energia elettrica in Sardegna

Le linee guida per la compilazione del PAES indicano le metodologie per la determinazione del fattore locale di emissione per l'energia elettrica. Tale valore viene determinato sulla base dell'applicazione di una formula che usa come punto di partenza il fattore di emissione nazionale o europeo. Il fattore di emissione nazionale risulta coincidente con il fattore di emissione locale qualora, nell'anno scelto come anno base per la redazione dell'inventario delle emissioni, la comunità non presenti produzioni di energia rinnovabile o acquisti verdi di entità significative rispetto ai propri consumi. Pertanto, la scelta del fattore di emissione nazionale nel 2006 coincide, nella caso della comunità di Sardara, con il fattore di emissione locale.

Inoltre, le linee guida per la redazione del PAES **“consigliano di usare un fattore di emissione nazionale o europeo come punto di partenza per determinare il fattore di emissione locale”** ed indicano che **“L'autorità locale può decidere di utilizzare un fattore di emissione nazionale o europeo”** ed inoltre invitano **“l'autorità locale a cercare dati più aggiornati”**.

Su tale ultimo stimolo e sulla base del lavoro svolto dalla Regione Sardegna nell'ambito del Piano Energetico Regionale 2006 si utilizzerà quale valore di emissione nazionale il valore di emissione sardo. Tale scelta è motivata dalle seguenti considerazioni di carattere tecnico. Nel caso della Regione Sardegna, le caratteristiche del sistema energetico elettrico, unito alle caratteristiche geografiche di insularità competa, non consentono di utilizzare il fattore di emissione nazionale senza compiere un errore rilevante inducendo conseguentemente azioni non connesse alla reale condizione energetica ed emissiva. Infatti, il sistema energetico elettrico sardo nell'anno base considerato era debolmente interconnesso con la penisola con un unico sistema in corrente continua di potenza pari a 300 MVA denominato SaCol. I dati Terna evidenziano che fronte di una potenza elettrica installata in Sardegna di circa 3.500 MW l'utilizzo di tale interconnessione era prevalentemente rivolto all'esportazione di energia verso circa il continente europeo.

**Comune di Sardara**

Questo è legato proprio alle caratteristiche insulari che hanno portato nel tempo a definire un parco di generazione sovradimensionato rispetto alle necessità per questioni tecniche connesse alla riserva. Pertanto, essendo il sistema energetico elettrico destinato prevalentemente a sopperire i bisogni dell'isola ed essendo l'interconnessione prevalentemente rivolta all'esportazione in virtù della sovraccapacità del sistema energetico sardo, il fattore emissivo associato all'energia elettrica consumata in Sardegna è univocamente definito dal **suo** sistema di produzione di energia elettrica. Questo presenta delle peculiarità, proprio a causa della sua insularità, che permettono di differenziare il fattore di emissione regionale da quello nazionale. Infatti l'assenza della rete di distribuzione e/o di sistemi di approvvigionamento di metano hanno condotto all'utilizzo, per la produzione di energia elettrica, di carbone e olio combustibile. Le analisi condotte dall'ENEA nell'“*Inventario Annuale delle Emissioni di Gas Serra su scala Regionale - Le emissioni di anidride carbonica del sistema energetico rapporto 2010*” a cura di Erica Mancuso (ISBN: 978-88-8286-219-0) evidenziano quanto sopra riportato ed indicano che fattore di emissione sardo per l'energia elettrica, relativamente all'anno 2006, è pari a **0,63 tCO₂/MWh**, superiore di circa il 30% rispetto a quello indicato nelle linee guida per l'Italia. Ritenendo tale differenza sostanziale, considerate le caratteristiche di insularità della Regione Sardegna, e considerata la fonte dati disponibile, aggiornata al 2010 e coerente con l'anno base indicato dal Comune di Sardara per la redazione dell'inventario delle emissioni, si utilizzerà per l'energia elettrica, quale fattore di emissione nazionale per il calcolo del fattore di emissione locale, il valore definito dall'ENEA per la Regione Sardegna che risulta pari a 0,63 tCO₂/MWh.

Combustibili fossili

I fattori di emissione utilizzati per i combustibili fossili sono quelli indicati nelle Linee Guida e sintetizzati nella seguente tabella:

| Tipo di combustibile | Fattore di Emissione CO ₂ [kg/TJ] | Fattore di Emissione CO ₂ [t/MWh] |
|--|--|--|
| Liquidi da gas naturale | 64.200 | 0,231 |
| Benzina per motori | 69.300 | 0,249 |
| Gasolio/Olio Diesel | 74.100 | 0,267 |
| Olio combustibile residuo | 77.400 | 0,279 |
| Gas di petrolio liquefatti | 63.100 | 0,227 |
| Altri prodotti petroliferi | 73.300 | 0,264 |
| Gas da convertitore | 182.000 | 0,655 |
| Gas naturale | 56.100 | 0,202 |
| Rifiuti urbani (frazione non biomassa) | 91.700 | 0,330 |

Tabella 32: Fattori di Emissione utilizzati per i combustibili fossili. Fonte: Elaborazione Dati Linee Guida CE

**Comune di Sardara**

I fattori di conversione energetica utilizzati sono stati ricavati dalle Linee Guida e sono riportati nella seguente tabella:

| Tipo di combustibile | Potere calorifico inferiore [TJ/Gg] o [MJ/kg] | Potere calorifico inferiore [MWh/t] | Fattore di conversione per i combustibili dei trasporti [kWh/l] |
|---|---|-------------------------------------|---|
| Liquidi da gas naturale | 44,2 | 12,3 | |
| Benzina per motori | 44,3 | 12,3 | 9,2 |
| Gasolio/Olio Diesel | 43 | 11,9 | 10 |
| Olio combustibile residuo | 40,4 | 11,2 | |
| Gas di petrolio liquefatti e Aria Propanata | 47,3 | 13,1 | |
| Altri prodotti petroliferi | 40,2 | 11,2 | |
| Gas da convertitore | 7,06 | 2,0 | |
| Gas naturale | 48 | 13,3 | |
| Rifiuti urbani (frazione non biomassa) | 10 | 2,8 | |
| Legna da ardere | 14,5 | 4,0 | |

Tabella 33: Fattori di Conversione utilizzati per i combustibili fossili. Fonte: Elaborazione Dati Linee Guida CE

Le densità considerate per i combustibili fossili sono riportate nella seguente tabella:

| Tipo di combustibile | Densità [kg/m ³] |
|--|------------------------------|
| Benzina per motori | 740,7 |
| Gasolio/Olio Diesel | 843,9 |
| Olio combustibile residuo (Fuel Oil BTZ) | 925,1 |
| Gas di petrolio liquefatti | 522,2 |
| Gas naturale | 0,717 |

Tabella 34: Densità tipiche combustibili. Fonte: Tab A3.8 pag. 181 IEA Statistics - 2005

Biomassa

Vista la scelta di un approccio standard, i gas provenienti dalla combustione di biomassa o di biocombustibili non sono 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).

Generazione locale di elettricità

Per gli impianti locali di generazione di elettricità compresi nell'inventario (<20MW), il fattore di emissione dipenderà dal tipo e dalle quantità di combustibile utilizzato.

Nel caso di generazione da fonte rinnovabile il fattore di emissione è pari a zero.



Comune di Sardara

Tuttavia la Direttiva 2009/28/CE raccomanda che la biomassa utilizzata sul proprio territorio dovrà essere conforme ai criteri di sostenibilità stabiliti; diversamente qualora la biomassa non rispetti tali criteri, il fattore di emissione potrebbe essere stimato in 0,400 tCO₂/MWh.

4.4 Produzione locale di energia nell'anno base

Nel territorio del Comune di Sardara non erano presenti, nell'anno base, impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e da fonti tradizionali.

4.5 Consumi nell'anno base

Sulla base dei dati disponibili è stato possibile sviluppare il bilancio energetico comunale e l'Inventario delle emissioni relativo all'anno base (IBE).

Si riportano di seguito i risultati della stima dei consumi relativi alla determinazione del consumo nel settore residenziale e nei trasporti.

4.5.1 Stima dei consumi termici nel settore residenziale nell'anno base

Per la determinazione dei consumi termici relativi al settore residenziale si è utilizzato un modello di calcolo schematizzato nel precedente sottoparagrafo "Metodo di elaborazione dei dati". Il primo passo è stato il calcolo del fabbisogno stagionale di calore per il riscaldamento degli edifici del Comune di Sardara tenendo conto, oltre che dei dati climatici specifici, della tipologia edilizia ed impiantistica del patrimonio edilizio del comune anche in termini di caratterizzazione energetica degli edifici.

Altro parametro fondamentale nell'applicazione del modello descritto nel Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS), oltre ai dati climatici e di caratterizzazione energetica degli edifici, è il rapporto di forma S/V. In particolare, per tale ultimo valore sono state prese in considerazione 3 tipologie di rapporto di forma S/V, per gli edifici ad 1 piano, 2 piani e 3 o più piani, utilizzando come base, i dati del censimento ISTAT 2001 ipotizzando un'altezza media di 3 m per ciascun piano. Relativamente a tale parametro la caratterizzazione del comune di Sardara è descritta nella successiva tabella:

| Edifici di Tipologia di tipo 1 1 Piano | | Edifici di Tipologia di tipo 2 2 Piani | | Edifici di Tipologia di tipo 3 Superiore a 2 Piani | |
|---|--------------|---|--------------|---|--------------|
| Numero Abitazioni | Rapporto S/V | Numero Abitazioni | Rapporto S/V | Numero Abitazioni | Rapporto S/V |
| 213 | 1,03 | 1.254 | 0,85 | 51 | 0,88 |

Tabella 35: Caratteristiche abitazioni nel Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Dati ISTAT 2001

**Comune di Sardara**

Successivamente per ciascuna tipologia edilizia caratterizzata dal rapporto di forma S/V è stato calcolato il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento considerato il volume lordo delle abitazioni riscaldate. Per tener conto del rendimento globale medio stagionale si è fatto riferimento ai dati relativi alle tipologie di impianto del parco edilizio del comune (ISTAT 2001) secondo la seguente tabella:

| Comune di Sardara | Impianto Centralizzato | Impianto fisso Autonomo | Impianti che riscaldano tutta o parte dell'abitazione | Impianti che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione |
|-------------------|------------------------|-------------------------|---|---|
| | 0,07% | 7,84% | 13,17% | 78,92% |

Tabella 36: Caratteristiche impianti climatizzazione abitazioni nel Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Dati ISTAT 2001

I valori ipotizzati per il rendimento sono stati scelti coerentemente con il PEARS 2006 e sono di seguito riportati:

| Impianto centralizzato | Impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione | Apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione | Apparecchi singoli fissi che riscaldano parte dell'abitazione (stufette elettriche) | Apparecchi singoli fissi che riscaldano parte dell'abitazione (stufette a gas) |
|------------------------|--|--|---|--|
| 0,8 | 0,68 | 0,68 | 0,36 | 1 |

Tabella 37: Rendimenti globali medi stagionali per gli impianti termici della Regione Sardegna. Fonte: Elaborazioni Dati PEARS 2006

Tale patrimonio informativo ha permesso di stimare il fabbisogno stagionale di energia per il riscaldamento di tutti gli edifici del comune di Sardara che sulla base del patrimonio edilizio complessivo ha permesso di valutare il fabbisogno energetico specifico medio per il Comune di Sardara.

Per tenere conto anche dei consumi di combustibili per altri usi domestici si sono considerati i seguenti rapporti di utilizzo sulla base delle indicazioni dell'ENEA:

- ACS/Riscaldamento = 0,18;
- Cucina/Riscaldamento = 0,09.

In riferimento al dato energetico ottenuto si è supposto che nel caso di ACS il 100% della domanda di energia sia soddisfatta con energia elettrica, mentre nel caso "Cucina" il 100% sia ottenuto con il GPL.

Nella Tabella 38 si riportano i valori ottenuti:

| Comune di Sardara | Fabbisogno di Energia Primaria modello PEARS 2006 [MWh] | Sup. Tot. Riscaldata [m ₂] | Fabbisogno di energia primaria [kWh/m ₂] |
|-------------------|---|--|--|
| | 16.532.914 | 176.987,3 | 93,4 |

Tabella 38: Fabbisogno stagionale di energia per il riscaldamento degli edifici del Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Dati PEARS 2006

**Comune di Sardara**

Al fine di considerare il fabbisogno stagionale di calore per il riscaldamento per l'anno base scelto si sono considerati i dati provvisori ISTAT del censimento 2011 relativi al Comune di Sardara. Per tenere conto delle variazioni del parco edilizio e, conseguentemente, delle superfici effettivamente riscaldate si è proceduto per interpolazione lineare tra i dati ISTAT 2001 e quelli 2011. Il passo finale è stato la suddivisione del fabbisogno globale tra i diversi vettori energetici.

| Fonti | Gasolio | GPL | Biomassa | Energia Elettrica | Olio Combustibile | Altro |
|-------|---------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------|
| MWh | 75,5 | 5.862,8 | 8.963,9 | 1.499,6 | 21,2 | 109,8 |

Tabella 39: Fabbisogno di Energia per il riscaldamento degli edifici residenziali (2006). Fonte: Elaborazioni Dati PEARS 2006

Si segnala che, dai dati ISTAT, nel Comune di Sardara c'è un elevato numero di abitazioni in cui sono presenti due tipologie di impianti per il riscaldamento domestico, di cui uno a biomassa (caminetto tradizionale) presente nella quasi totalità delle abitazioni ed uno legato ai combustibili fossili.

Il dato relativo all'Energia Elettrica non è stato considerato in quanto è disponibile quello aggregato fornito da Enel Distribuzione per gli interi macrosettori.

Alla stima del fabbisogno energetico è stato applicato un fattore correttivo per tenere conto che alcune tipologie di impianto non soddisfano il 100% del fabbisogno di energia dell'edificio. Tali fattori sono stati determinati sulla base delle analisi delle banche dati relative al consumo energetico su base provinciale e al dato ISTAT.

Sulla base delle precedenti osservazioni è stato determinato il consumo relativo al comparto edilizio inserito nella tabella dei consumi energetici e di seguito riportato.

| | Gasolio | GPL | Biomassa | Olio Combustibile | Altro |
|-----|---------|---------|----------|-------------------|-------|
| MWh | 75,5 | 5.862,8 | 2.241,0 | 21,2 | 109,8 |

Tabella 40: Fabbisogno di Energia per il riscaldamento degli edifici residenziali (2006). Fonte: Elaborazioni Dati PEARS 2006

4.5.2 Stima dei consumi nel trasporto nell'anno base

Per la determinazione dei consumi connessi alla mobilità interna nell'ambito del territorio comunale di Sardara è stato utilizzato il modello ISFORT. Tale modello permette di determinare il consumo medio per tipologia di combustibile utilizzando i dati in ingresso descritti nel paragrafo relativo all'elaborazione dei dati. Nel caso del Comune di Sardara i dati in Ingresso richiesti dal modello sono qui di seguito riportati:

**Comune di Sardara**

| | |
|---|--------|
| Popolazione residente al 2006 | 4.269 |
| Percentuale della popolazione che effettua almeno un viaggio superiore ai 5 min /giorno | 83% |
| Percentuale di popolazione mobile motorizzata (spostamento con mezzo privato) | 10% |
| Numero medio di viaggi giornalieri | 2,94 |
| Percentuale di mobilità interna | 64% |
| Lunghezza media del viaggio | 3,4 km |
| Coefficiente di occupazione veicolare (numero medio di persone per veicolo) | 1,25 |

Tabella 41: Dati modello ISFORT relativa al Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Il modello ha permesso di stimare una percorrenza interna giornaliera globale di circa 1.813,43 km e annuale di circa 362.686 km. La ripartizione statistica tra i km percorsi tra auto a gasolio ed a benzina sul territorio regionale, ha permesso di determinare il seguente consumo associato alla mobilità interna:

| Consumi mobilità interna nel comune di Sardara nel 2006 | Consumi associati alla mobilità interna con propulsori a benzina | Consumi associati alla mobilità interna con propulsori a gasolio |
|---|--|--|
| MWh | 175,66 | 80,67 |

Tabella 42: Consumi associati alla mobilità interna per il Comune di Sardara. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

4.5.3 Consumi energetici associati al trasporto dei rifiuti

La definizione del consumo associato ai trasporti dei rifiuti è stata valutata sulla base dei dati forniti dal Comune di Sardara relativamente alla destinazione della diverse frazioni della raccolta differenziata e dei chilometri percorsi per il conferimento. Considerata la produzione, pari a circa 2.012 tonnellate anno, le località di conferimento i nella tabella e la ripartizione percentuale delle varie frazioni e la distanza di Sardara dai siti di conferimento è stato possibile stimare una percorrenza imputabile al Comune di Sardara per il trasporto dei rifiuti nel 2006 pari a circa **11.804 km annui** e conseguentemente un consumo energetico pari a **10,61 MWh** che va associato completamente all'utilizzo di gasolio per autotrazione.

| Frazione Rifiuto | Localizzazione della sede di conferimento | Distanza del sito di conferimento dal Comune | Km percorsi associati a tale frazione nel 2006 |
|-------------------------|---|--|--|
| Carta e Cartone | Cartiera Santa Giusta (OR), via Giovanni XXIII, n.3 | 38 | 1.976 |
| Plastica | V° Strada Macchiareddu - Assemini | 45 | 2.340 |
| Vetro | Ecosansperate, San Sperate (CA), via Pio La Torre, 36 | 39 | 2.028 |
| Organico e Compostaggio | Villacidro - Villaservice | 21 | 3.276 |
| Indifferenziata | Villacidro - Villaservice | 21 | 2.184 |

Tabella 43: Siti di conferimento dei rifiuti del Comune di Sardara per tipologia. Fonte: Elaborazioni Dati ARPAS – RAS

**Comune di Sardara****Consumi finali di energia nell'anno base**

La Base dati ottenuta ha permesso di ricostruire lo stato dei consumi finali relativi all'anno base, riportati nella tabella successiva:

| Categoria | CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] | | | | | | | Totale | incid % per settore |
|---|---------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| | Elettricità | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Fossili | | | FER | | |
| | | | | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili | Altre biomasse | | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 374,04 | 0,00 | 0,00 | 296,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 670,07 | 3,85% |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 2.238,15 | 173,54 | 0,63 | 2,24 | 0,00 | 3,25 | 66,33 | 2.484,14 | 14,29% |
| Edifici residenziali | 4.355,29 | 5.862,80 | 21,22 | 75,52 | 0,00 | 109,85 | 2.240,98 | 12.665,64 | 72,87% |
| Illuminazione pubblica comunale | 713,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 713,21 | 4,10% |
| Industrie | 461,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 461,33 | 2,65% |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 8.142,01 | 6.036,33 | 21,84 | 373,79 | 0,00 | 113,10 | 2.307,31 | 16.994,39 | 97,77% |
| inc % per vettore parziale edifici | 47,91% | 35,52% | 0,13% | 2,20% | 0,00% | 0,67% | 13,58% | 100,00% | |
| TRASPORTI | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | | | | 107,67 | 23,63 | | | 131,30 | 0,76% |
| Trasporti pubblici | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00% |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 80,67 | 175,66 | | | 256,33 | 1,47% |
| Totale parziale trasporti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 188,34 | 199,29 | 0,00 | 0,00 | 387,63 | 2,23% |
| Totale | 8142,01 | 6036,33 | 21,84 | 562,13 | 199,29 | 113,10 | 2307,31 | 17382,02 | 100,00% |
| inc % per vettore | 46,84% | 34,73% | 0,13% | 3,23% | 1,15% | 0,65% | 13,27% | 100,00% | |

Tabella 44: Consumi Finali di Energia del Comune di Sardara per settori. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Ambiti di rilevazione

Dall'analisi emerge che tra i settori considerati ai fini dello sviluppo del PAES, quello relativo ai consumi negli edifici residenziali era nel 2006 quello più energivoro del territorio incidendo sui consumi finali del Comune per circa il 73%, seguito dal terziario con circa il 14%. I servizi del comune presentavano nel 2006 consumi pari a circa il 9% del totale, se si considerano anche i consumi associati al parco auto comunale ed all'illuminazione pubblica. Come atteso e coerentemente con l'analisi socio-economica, i consumi associati al comparto industriale rappresentano una quota marginale del consumo energetico del Comune di Sardara, inferiore al 3%.



Comune di Sardara

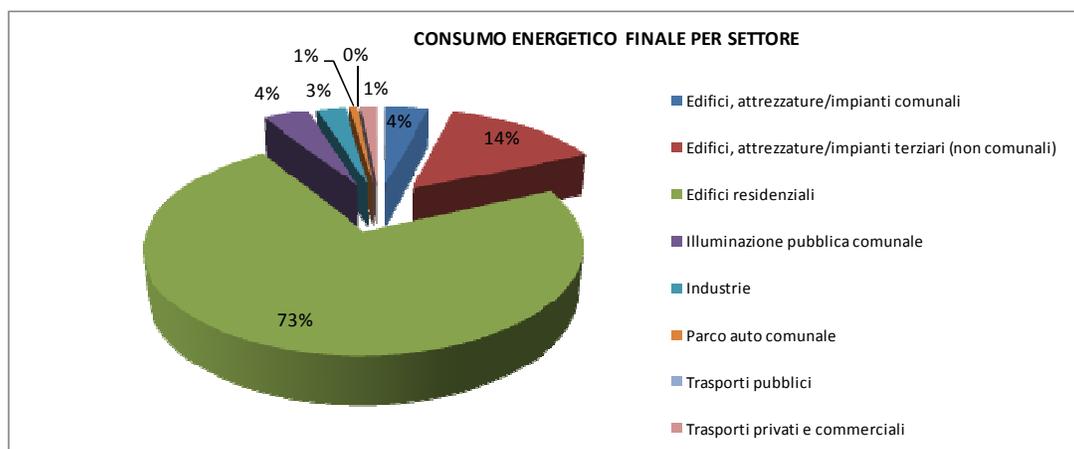


Figura 26: Grafico relativo ai consumi energetici finali per settori. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Vettori Energetici

In termini di vettori energetici, al gas liquido (GPL) era, nel 2006, associato circa il 35% dei consumi del territorio. Altri vettori energetici importanti per la produzione di energia sono ovviamente l'energia elettrica che, con il 47% rappresenta il principale vettore energetico comunale; il gasolio con circa il 3% dei consumi in termini energetici e le biomasse con circa il 13%. In questi ultimi tre casi è necessario sottolineare che il dato è stimato e pertanto non deriva, come nel caso elettrico, da misure certificate dei consumi.

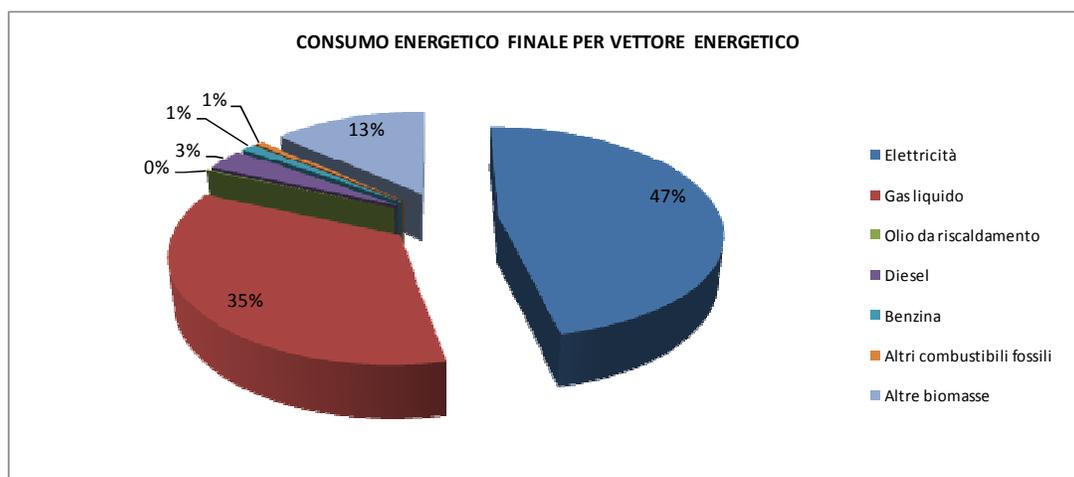


Figura 27: Grafico relativo ai consumi energetici finali ripartiti per vettore energetico. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche



Comune di Sardara

4.6 Emissioni nell'anno base

Sulla base delle sopra descritte ipotesi e sulla base dell'analisi energetica precedentemente riportata è stato determinato l'inventario base delle emissioni del Comune di Sardara. Il risultato dell'analisi delle emissioni condotta per l'anno base è riportato nella tabella sottostante. I valori sono espressi in **ton di CO₂** ed è inoltre riportata anche l'incidenza delle emissioni per settore d'attività e vettore energetico in percentuale sul totale.

| Categoria | Emissioni di CO ₂ [t]/Emissioni equivalenti di CO ₂ [t] | | | | | | | incid % per settore | |
|---|---|----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Elettricità | | | | | | Altre biomasse | | Totale |
| | | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili | | | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 235,64 | 0,00 | 0,00 | 78,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 314,61 | 4,67% |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 1410,03 | 39,42 | 0,17 | 0,60 | 0,00 | 0,86 | 0,00 | 1451,08 | 21,54% |
| Edifici residenziali | 2743,83 | 1331,79 | 5,91 | 20,15 | 0,00 | 28,99 | 0,00 | 4130,67 | 61,32% |
| Illuminazione pubblica comunale | 449,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 449,32 | 6,67% |
| Industrie | 290,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 290,64 | 4,31% |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 5129,47 | 1371,21 | 6,09 | 99,71 | 0,00 | 29,84 | 0,00 | 6636,33 | 98,52% |
| inc % per vettore parziale edifici | 77,29% | 20,66% | 0,09% | 1,50% | 0,00% | 0,45% | 0,00% | 100,00% | |
| TRASPORTI | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | | | | 28,72 | 5,90 | | | 34,62 | 0,51% |
| Trasporti pubblici | | | | 0,00 | | | | 0,00 | 0,00% |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 21,52 | 43,82 | | | 65,34 | 0,97% |
| Totale parziale trasporti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,24 | 49,72 | 0,00 | 0,00 | 99,96 | 1,48% |
| ALTRO | | | | | | | | | |
| Smaltimento dei rifiuti | | | | | | | | | 0,00% |
| Gestione delle acque reflue | | | | | | | | | 0,00% |
| <i>Indicate qui le altre emissioni del vostro comune</i> | | | | | | | | | 0,00% |
| Totale | 5129,47 | 1371,21 | 6,09 | 149,95 | 49,72 | 29,84 | 0,00 | 6736,29 | 100,00% |
| inc % per vettore - totale | 76,15% | 20,36% | 0,09% | 2,23% | 0,74% | 0,44% | 0,00% | 100,00% | |

Tabella 45: Emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per settore. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

La valutazione delle emissioni di CO₂ associate ai processi di trasformazione e utilizzo dell'energia evidenzia che il vettore energetico a cui sono associate il maggior quantitativo di emissioni è l'energia elettrica, infatti ad esso è associato il 76% delle emissioni, ed ai combustibili fossili il 24%.

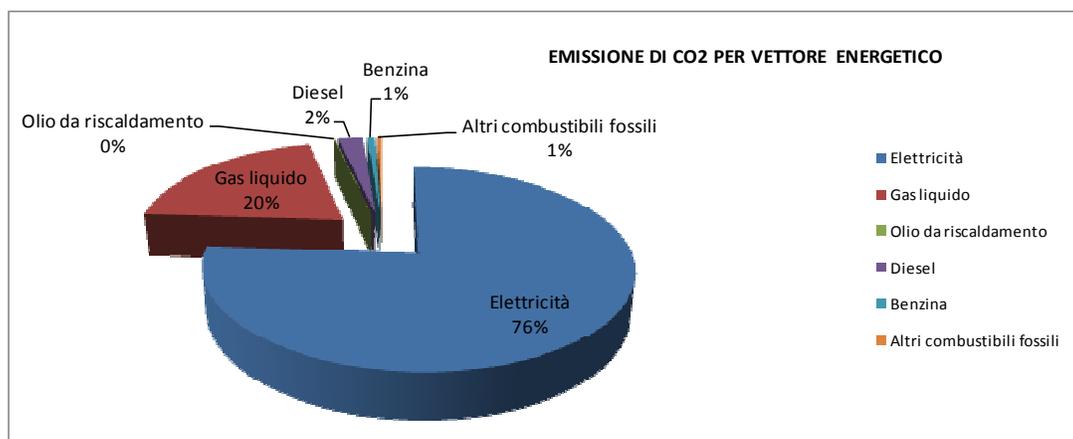
Comune di Sardara

Figura 28: Grafico relativo alle emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per vettore energetico. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

L'analisi delle Emissioni di CO₂ nell'anno base, riportate nella figura 30, mette in luce che i settori che incidono maggiormente sulle emissioni sono quello residenziale con il 61% ed il terziario con circa il 22%.

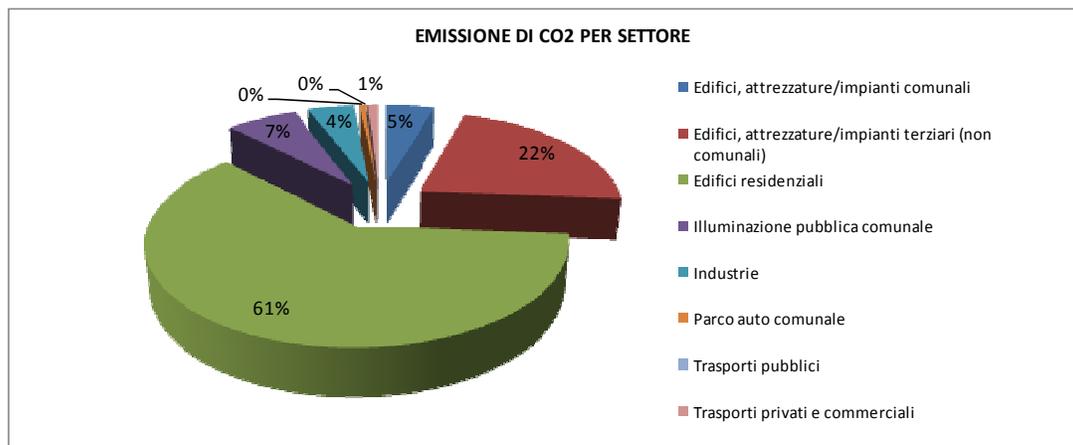


Figura 29: Grafico relativo alle emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara per settore. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

4.7 Monitoraggio dei consumi e delle emissioni dall'anno base ad oggi

La disponibilità della base dati descritta nel precedente capitolo ha permesso di valutare quale sia stata l'evoluzione dei consumi, della produzione locale di energia da fonte energetiche rinnovabili e conseguentemente delle emissioni nel periodo compreso tra il 2006 ed il 2010.

**Comune di Sardara**

Tale informazione ha permesso di identificare, rispetto all'anno base quale sia stata l'evoluzione dell'inventario delle emissioni e conseguentemente quale sia l'obiettivo, in termini quantitativi, ancora da sviluppare per raggiungere l'obiettivo di riduzione minimale del 20% rispetto all'anno base.

Tale valutazione è particolarmente importante per stabilire se essi siano diminuiti o aumentati, evidenziandone possibilmente le motivazioni, al fine di individuare le eventuali misure correttive aggiuntive per il raggiungimento degli obiettivi minimi fissati dalla UE.

4.7.1 Evoluzione storica della produzione di energiaLa produzione locale di energia

Nel territorio comunale di Sardara non sono presenti sistemi di produzione centralizzata di energia elettrica o termica di dimensioni significative di tipo industriale.

La generazione diffusa è moderatamente sviluppata e conta 63 impianti di produzione di energia elettrica di tipo fotovoltaico caratterizzati da forme di incentivazione in conto energia. La produzione totale stimata e la corrispondente incidenza in termini di riduzione delle emissioni è riportata nella tabella seguente.

La produzione stimata e la corrispondente incidenza in termini di riduzione delle emissioni è riportata nella tabella seguente.

| | | |
|--|---------|------------|
| Potenza Installata | 469,80 | kWp |
| N° impianti in esercizio ² | 63 | |
| Potenza Media Impianto | 7,46 | kWp |
| Potenza Max Impianti | 78,00 | kWp |
| Potenza Min Impianti | 2,16 | kWp |
| Produzione Stimata [1.400 kWh/kWp] | 657.720 | kWh/anno |
| Emissioni di CO ₂ evitate * | 331,49 | Tonnellate |

Tabella 46: Produzione Locale di Energia Elettrica stimata al 2012. Fonte: Elaborazioni dati Sardegna Ricerche e PVGIS.

* È stata considerata una quota di autoconsumo pari al 80%.

La producibilità media annua degli impianti fotovoltaici è stata stimata utilizzando l'applicativo gratuito Solar Electricity del PVGIS (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/imaps/index.htm>) e considerando moduli in Silicio Policristallino inclinati di 15° e orientati a S-E.

² Fonte dati: GSE (Elaborazione dei risultati dei piani di incentivazione in Conto Energia), Aggiornamento dati: Impianti in esercizio al 31/12/2012

**Comune di Sardara**

Per il Comune di Sardara la producibilità stimata è pari a 1.400 kWh/kWp.

4.7.2 Evoluzione dei consumi e delle emissioniConsumi finali di energia elettrica

L'analisi dell'evoluzione storica dei consumi elettrici dal 2006 al 2010, riportati in figura 30 e 31, presenta dei dati che risultano sostanzialmente costanti se si esclude il picco negativo del 2007 e positivo del 2008. Questo andamento altalenante, che si nota in particolare nel campo del terziario, fa registrare dopo le cinque annualità una riduzione di circa 1,45% in linea con il leggero calo demografico registrato (il consumo procapite rimane esattamente lo stesso) ed associando anche la produzione di energia elettrica degli impianti fotovoltaici al 31-12-2010.

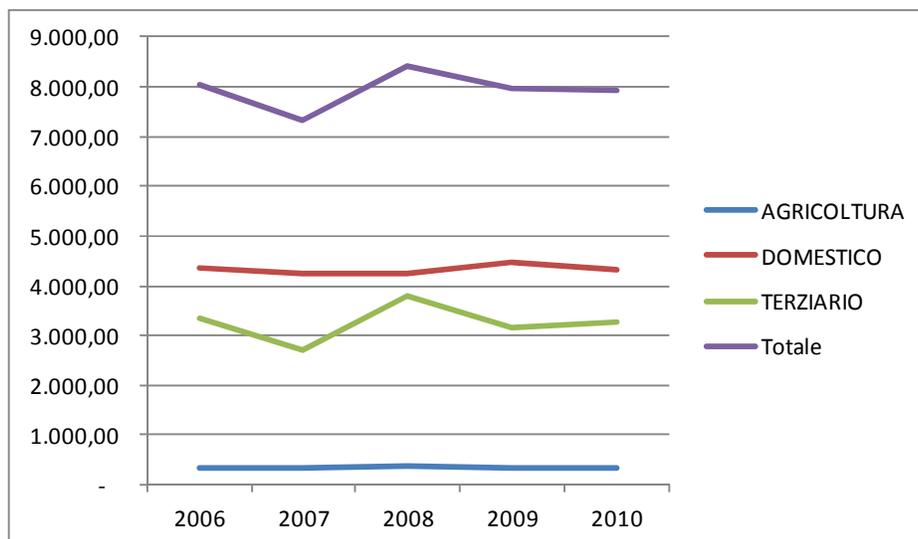


Figura 30: Andamento Complessivo dei Consumi Elettrici al 2010.

Fonte: Elaborazioni dati Sardegna Ricerche e Enel Distribuzione.

Nel range 2006 – 2010 si registrano delle riduzioni dei consumi di energia elettrica che coinvolgono con percentuali di riduzione differenti un po' tutti i settori.

Rimane escluso il settore industriale che registra un andamento altalenante e che segna un incremento di circa il 13%. Negli edifici gestiti dall'amministrazione comunale e nelle altre utenze comunali (parchi, fontane, pompaggi acqua, ecc..) si sono registrate delle riduzioni importanti (-15%) a seguito di alcuni interventi di efficientamento e razionalizzazione dei consumi. A seguito degli interventi nel settore dell'illuminazione pubblica, realizzati a partire dal 2005, si registra una sensibile riduzione dei consumi pari a circa il 40%. Se si incrociano i dati di consumo con l'andamento demografico, si registra un leggero calo

**Comune di Sardara**

dei consumi (-3%) nel suo complesso, mentre se si considera solo il settore domestico i consumi rimangono sostanzialmente inalterati (+0,5%).

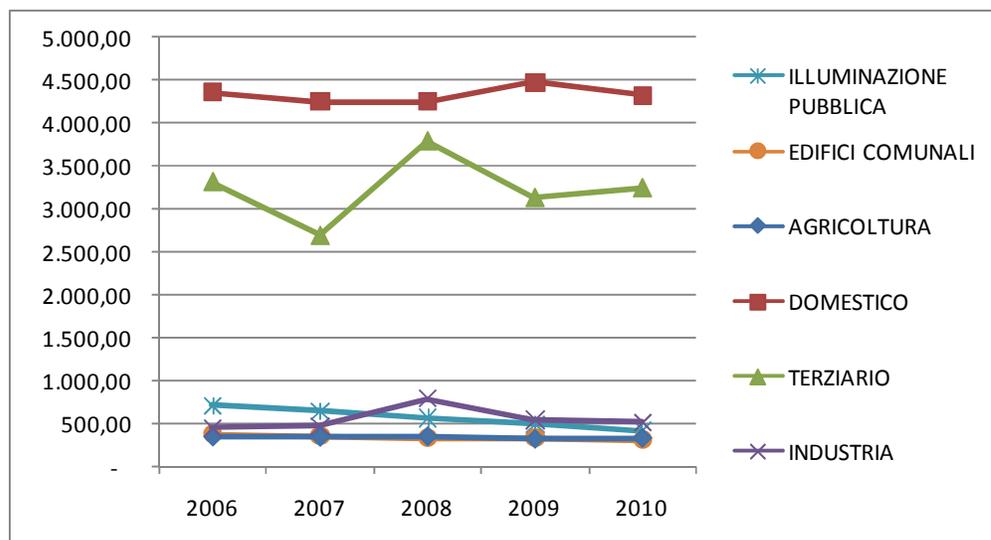


Figura 31: Andamento Complessivo dei Consumi Elettrici per Settore al 2010. Fonte: Elaborazioni dati Sardegna Ricerche e Enel Distribuzione.

| Consumi En.El. [MWh] | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | VAR. [%] 2006 - 2010 |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| AGRICOLTURA | 359,07 | 353,73 | 361,82 | 332,47 | 343,67 | -4,29% |
| DOMESTICO | 4.355,29 | 4.254,19 | 4.259,18 | 4.476,61 | 4.324,99 | -0,70% |
| TERZIARIO | 3.325,39 | 2.703,28 | 3.795,84 | 3.141,37 | 3.254,63 | -2,13% |
| INDUSTRIA | 461,33 | 484,68 | 797,96 | 551,52 | 520,61 | 12,85% |
| ILLUMINAZIONE PUBBLICA | 713,21 | 642,15 | 571,08 | 500,02 | 427,50 | -40,06% |
| EDIFICI COMUNALI | 374,04 | 353,30 | 341,49 | 329,68 | 318,02 | -14,98% |
| Totale | 9.588,32 | 8.791,33 | 10.127,37 | 9.331,67 | 9.189,43 | -4,16% |
| Popolazione | 4.269 | 4.255 | 4.252 | 4.230 | 4.217 | -1,22% |
| Consumo Pro-Capite | 2,25 | 2,07 | 2,38 | 2,21 | 2,18 | -2,98% |
| Consumo Dom. Pro-Capite | 1,02 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,03 | 0,53% |

Tabella 47: Andamento Complessivo dei Consumi Elettrici per Settore dal 2006 al 2010. Fonte: Elaborazioni dati Sardegna Ricerche e Enel Distribuzione.

I consumi in ambito terziario ed agricolo si sono ridotti rispettivamente del 2,13% e del 4,29%.

Il settore più energivoro del territorio comunale è il settore residenziale che nel 2006 rappresentava il 45% dei consumi elettrici e nel 2010 sale al 47%.

Il settore terziario rimane stabile con un incidenza percentuale nel 2006 e nel 2010 del 35% circa.

**Comune di Sardara**

I consumi legati alla gestione dell'amministrazione comunale, sui quali l'amministrazioni può incidere direttamente, rappresentavano, nel 2006, il 11,3% dei consumi elettrici complessivi, e sono calati nel 2011 all'8% circa.

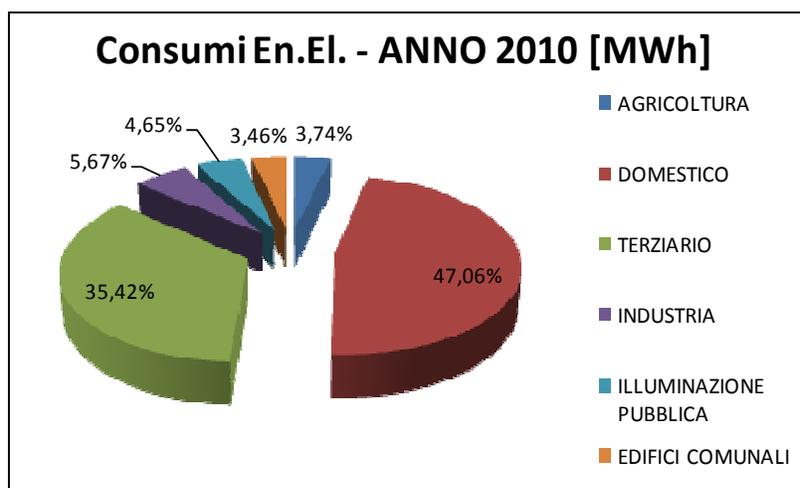
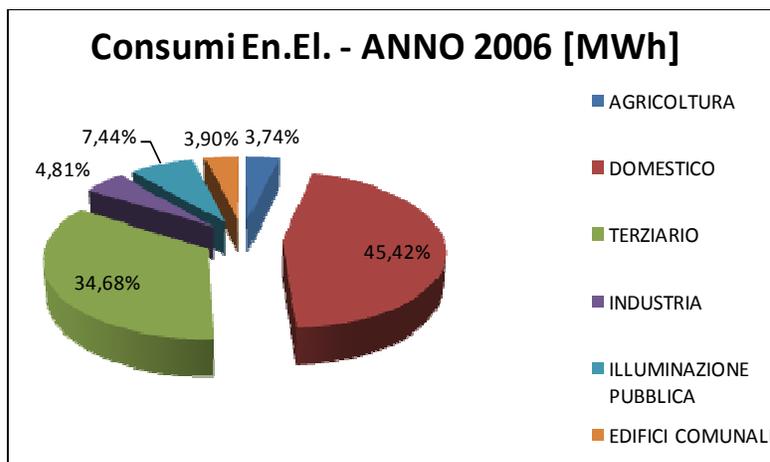


Figura 32: Ripartizione dei consumi di energia elettrica al 2006 ed al 2010 divisi per settore.

Fonte: Elaborazioni dati Sardegna Ricerche e Enel Distribuzione.

**Comune di Sardara**Consumi di energia degli edifici e impianti comunali

Si riporta di seguito la sintesi dell'inventario dei consumi di energia negli edifici e negli impianti comunali condotta dall'amministrazione di Sardara relativamente al periodo compreso tra il 2006 e il 2011. L'indagine svolta, ha tenuto conto dei consumi termici, dei consumi elettrici e dei consumi di carburante del parco automezzi comunale. I dati riportati nella seguente tabella sono espressi in coerenza con le linee guida del PAES aggregando i consumi elettrici e termici in termini quantitativi, per ambito di rilevazione, e riportano i valori di consumo complessivi per ambito a partire dal 2006, utilizzando come unità di misura i MWh/anno consumati.

| Consumi Energetici dell'Amministrazione [MWh] | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variazione % [2006 – 2011] |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| Edifici, impianti comunali - ELET. | 374,04 | 353,31 | 341,49 | 329,68 | 318,02 | 348,46 | -6,84% |
| Edifici, impianti comunali - TERM. | 188,56 | 118,98 | 141,17 | 141,17 | 231,92 | 171,42 | -9,09% |
| Edifici, impianti comunali - TOT | 562,60 | 472,29 | 482,66 | 470,85 | 549,94 | 519,88 | -7,59% |
| Illuminazione pubblica | 713,21 | 642,15 | 571,08 | 500,02 | 427,50 | 392,71 | -44,94% |
| Parco auto comunale | 131,10 | 115,06 | 131,02 | 167,32 | 111,66 | 130,03 | -0,82% |
| Totale consumi | 1.406,90 | 1.229,49 | 1.184,76 | 1.138,18 | 1.089,10 | 1.042,62 | -25,89% |
| Produzione di CO ₂ Ton | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variazione % |
| Edifici, impianti comunali - ELET. | 235,64 | 222,58 | 215,14 | 207,70 | 200,36 | 219,53 | -6,84% |
| Edifici, impianti comunali - TERM. | 50,30 | 31,74 | 37,66 | 37,66 | 61,87 | 45,73 | -9,09% |
| Edifici, impianti comunali - TOT | 285,94 | 254,32 | 252,80 | 245,36 | 262,22 | 265,26 | -7,23% |
| Illuminazione pubblica | 449,32 | 404,55 | 359,78 | 315,01 | 269,33 | 247,41 | -44,94% |
| Parco auto comunale | 34,58 | 30,35 | 34,55 | 44,14 | 29,46 | 34,70 | 0,35% |
| Totale produzione | 769,84 | 689,22 | 647,13 | 604,51 | 561,01 | 547,37 | -28,90% |
| Consumi Complessivi [MWh] | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variazione % |
| Energia elettrica | 1.087,25 | 995,45 | 912,58 | 829,70 | 745,53 | 741,18 | -31,83% |
| Combustibili fossili | 319,66 | 234,04 | 272,19 | 308,49 | 343,58 | 301,45 | -5,70% |
| Totale emissioni CO ₂ [ton] | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Variazione % |
| Energia elettrica | 684,96 | 627,13 | 574,92 | 522,71 | 469,68 | 466,94 | -31,83% |
| Combustibili fossili | 84,88 | 62,09 | 72,21 | 81,80 | 91,33 | 80,43 | -5,24% |

Tabella 48: Consumi di energia negli edifici e negli impianti comunali dal 2006 al 2011. Elaborazioni Sardegna Ricerche.



Comune di Sardara

La disponibilità di dati più aggiornati rispetto alla banca dati fornita da Enel Distribuzione ha permesso di fotografare l'evoluzione dei consumi dell'Amministrazione Comunale di Sardara relativamente ad un periodo di tempo compreso tra il 2006 e il 2011. In particolare si desidera porre in evidenza che i consumi di energia dell'amministrazione registrano un decremento complessivo medio di oltre il 18%, dovuto ad un meno 32% della componente energia elettrica ed un meno 5% relativo alla diminuzione dell'uso di combustibili fossili.

Tale andamento, come si può desumere dal grafico sottostante, deriva dal calo pressoché costante di entrambi i vettori energetici registrato dal 2006 al 2010 a cui si aggiunge un andamento costante dei consumi nell'ultima annualità (2010 – 2011).

Oltre agli interventi di efficientamento energetico legati al settore dell'illuminazione pubblica, bisogna registrare che negli ultimi anni l'amministrazione ha attuato delle politiche di razionalizzazione dei consumi e delle risorse energetiche con risultati fin'ora apprezzabili.

Dalla valutazione sono stati eliminati gli edifici, le strutture e gli impianti che nell'arco temporale considerato sono stati ceduti, o in cui comunque la gestione energetica non è più in capo all'amministrazione comunale.

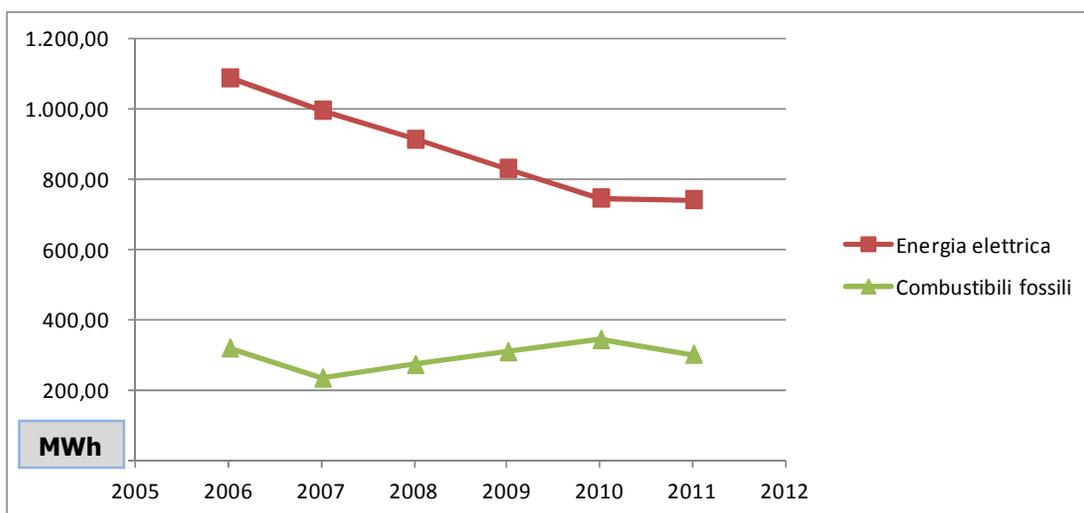


Figura 33: Evoluzione dei consumi di energia negli edifici comunali dal 2006 al 2011.

Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche.

Produzione di rifiuti

Come indicato nelle linee guida per l'elaborazione dell'IBE, le emissioni associate al trasporto dei rifiuti solidi urbani rappresentano uno dei termini da determinare ed indicare in quanto di diretta competenza comunale. A tale scopo è stata analizzata la gestione dei rifiuti del Comune di Sardara e la sua evoluzione

**Comune di Sardara**

nel tempo. In particolare, è stata analizzata la quantità e la tipologia di rifiuto, associate alle distanze ed alle frequenze di conferimento che risultano essere diverse e pertanto incidono diversamente sulla valutazione delle emissioni associate al trasporto. Da tale analisi emerge che la produzione dei rifiuti procapite, a partire dal 2006 cresce nel complesso di un modesto 1,96 %, facendo registrare un valore perfettamente allineato con la media provinciale e ben inferiore alla media regionale.

| PRODUZIONE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI SARDARA | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tipo di rifiuto (kg) | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Secco indiff. | 1.840.800 | 580.000 | 696.640 | 857.640 | 664.240 | 649.560 | 580.380 |
| carta e cartone | 84.940 | 145.580 | 140.500 | 135.900 | 142.760 | 121.840 | 168.373 |
| Plastica | 34.680 | 52.420 | 40.960 | 47.980 | 42.880 | 63.290 | 52.100 |
| Vetro | 94.450 | 198.500 | 186.300 | 164.250 | 211.900 | 223.300 | 214.580 |
| Organico | 472.720 | 805.460 | 824.180 | 963.220 | 889.220 | 726.440 | 773.080 |
| TOTALE RIFIUTI (kg) | 2.527.590 | 1.781.960 | 1.888.580 | 2.168.990 | 1.951.000 | 1.784.450 | 1.788.513 |
| SARDARA % R.D. | 27% | 67% | 63% | 60% | 66% | 64% | 68% |
| INDIFF. PRO CAPITE (kg) | 428,19 | 135,86 | 163,72 | 201,70 | 157,03 | 154,03 | 138,11 |
| TOTALE PRO CAPITE (kg) | 587,75 | 417,42 | 443,85 | 510,11 | 461,23 | 423,16 | 425,61 |
| MEDIO CAMPIDANO PRO CAPITE (kg) | | | | 429,00 | 419,00 | 419,00 | |
| MEDIO CAMPIDANO % R.D. | | | | 58,7% | 61% | 60,40 | |
| REGIONALE PRO CAPITE (kg) | | | | 507,00 | 501,00 | 492,00 | |
| MEDIO CAMPIDANO TOTALE RIFIUTI (kg) | | | | 4.423.291.000 | | | |
| % SARDARA NEL MEDIO CAMPIDANO | | | | 0,049% | | | |

Tabella 49: Produzione di rifiuti nel Comune di Sardara, 2005-2010. Confronti con i dati provinciali e regionali.

Fonte: Elaborazioni Dati ARPAS

Nel 2010 l'amministrazione comunale ha stipulato dei contratti con nuove società per il ritiro dei rifiuti. Questo ha determinato un leggero incremento delle emissioni di CO₂ dovute al maggior numero di Km di trasporto dei rifiuti stessi. L'aumento percentuale registrato al 2010 è del 7,7% dovute al conferimento dei rifiuti nei centri di smaltimento.

In ogni caso sia nel 2006 che nel 2010 (gli anni di valutazione considerati) le emissioni di CO₂ associate al trasporto dei rifiuti rappresentavano una quota trascurabile delle emissioni totali del territorio, con un valore pari a 2,83 tonnellate di CO₂.

Sintesi Dati Finali – 2010

Sulla base dei dati sopra descritti è quindi possibile predisporre, in analogia a quanto fatto con l'indice delle consumi e delle emissioni per l'anno base, una tabella sintetica dei consumi e delle emissioni relative al 2010 che dia una fotografia immediata dei loro andamenti:



Comune di Sardara

| Categoria | CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] | | | | | | | | incid % per settore |
|---|---------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| | Elettricità | Fossili | | | | | FER | Totale | |
| | | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili | Altre biomasse | | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 318,02 | 0,00 | 0,00 | 231,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 549,73 | 3,12% |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 2.513,45 | 181,31 | 0,66 | 2,24 | 0,00 | 3,40 | 69,26 | 2.770,31 | 15,71% |
| Edifici residenziali | 4.324,99 | 6.125,34 | 22,15 | 75,52 | 0,00 | 114,70 | 2.339,78 | 13.002,50 | 73,72% |
| Illuminazione pubblica comunale | 427,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 427,50 | 2,42% |
| Industrie | 520,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 520,61 | 2,95% |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 8.104,58 | 6.306,65 | 22,81 | 309,47 | 0,00 | 118,10 | 2.409,04 | 17.270,65 | 97,91% |
| inc % per vettore parziale edifici | 46,93% | 36,52% | 0,13% | 1,79% | 0,00% | 0,68% | 13,95% | 100,00% | |
| TRASPORTI | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | | | | 92,02 | 19,64 | | | 111,66 | 0,63% |
| Trasporti pubblici | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,00 | 0,00% |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 80,67 | 175,66 | | | 256,33 | 1,45% |
| Totale parziale trasporti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 172,69 | 195,30 | 0,00 | 0,00 | 367,99 | 2,09% |
| Totale | 8104,58 | 6306,65 | 22,81 | 482,16 | 195,30 | 118,10 | 2409,04 | 17638,64 | 100,00% |
| inc % per vettore | 45,95% | 35,75% | 0,13% | 2,73% | 1,11% | 0,67% | 13,66% | 100,00% | |

Tabella 49: Consumi Finali di Energia del Comune di Sardara per settori (2010). Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

Sulla base delle sopra descritte ipotesi e sulla base dell'analisi energetica precedentemente riportata sono stati determinati i valori di emissioni al 2010 del Comune di Sardara. Il risultato dell'analisi delle emissioni condotta per il 2010 è riportato nella tabella sottostante. I valori sono espressi in **ton di CO₂** ed è inoltre riportata anche l'incidenza delle emissioni per settore d'attività e vettore energetico in percentuale sul totale.



Comune di Sardara

| Categoria | Emissioni di CO ₂ [t]/Emissioni equivalenti di CO ₂ [t] | | | | | | | Totale | incid % per settore |
|---|---|----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| | Elettricità | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Altri combustibili fossili | Altre biomasse | | |
| | | | | | | | | | |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 200,36 | 0,00 | 0,00 | 61,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 262,17 | 3,88% |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 1583,47 | 41,19 | 0,18 | 0,60 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 1626,34 | 24,08% |
| Edifici residenziali | 2724,75 | 1391,43 | 6,17 | 20,15 | 0,00 | 30,27 | 0,00 | 4172,77 | 61,79% |
| Illuminazione pubblica comunale | 269,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 269,33 | 3,99% |
| Industrie | 327,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 327,98 | 4,86% |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 5105,89 | 1432,62 | 6,36 | 82,55 | 0,00 | 31,16 | 0,00 | 6658,58 | 98,60% |
| inc % per vettore parziale edifici | 76,68% | 21,52% | 0,10% | 1,24% | 0,00% | 0,47% | 0,00% | 100,00% | |
| TRASPORTI | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | | | | 24,55 | 4,90 | | | 29,45 | 0,44% |
| Trasporti pubblici | | | | 0,00 | | | | 0,00 | 0,00% |
| Trasporti privati e commerciali | | | | 21,52 | 43,82 | | | 65,34 | 0,97% |
| Totale parziale trasporti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,07 | 48,72 | 0,00 | 0,00 | 94,79 | 1,40% |
| ALTRO | | | | | | | | | 0,00% |
| Smaltimento dei rifiuti | | | | | | | | | 0,00% |
| Gestione delle acque reflue | | | | | | | | | 0,00% |
| <i>Indicate qui le altre emissioni del vostro comune</i> | | | | | | | | | 0,00% |
| Totale | 5105,89 | 1432,62 | 6,36 | 128,62 | 48,72 | 31,16 | 0,00 | 6753,37 | 100,00% |
| inc % per vettore - totale | 75,61% | 21,21% | 0,09% | 1,90% | 0,72% | 0,46% | 0,00% | 100,00% | |

Tabella 50: Emissioni di CO₂ nel 2010 del Comune di Sardara per settore. Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

La valutazione delle emissioni di CO₂ associate ai processi di trasformazione e utilizzo dell'energia evidenzia che il vettore energetico a cui sono associate il maggior quantitativo di emissioni è l'energia elettrica, infatti ad esso è associato il 76% delle emissioni, ed ai combustibili fossili il 23%.

L'analisi delle Emissioni di CO₂ nell'anno base, riportate nella Tabella 50, mette in luce che i settori che incidono maggiormente sulle emissioni sono quello residenziale con il 62% ed il terziario con circa il 24%.

4.8 Sintesi dell'inventario e del monitoraggio delle emissioni

Il bilancio delle emissioni riferito all'anno base 2006 permette di definire l'obiettivo di emissioni al 2020 in termini di quantità di CO₂ emessa. In particolare, per raggiungere l'obiettivo di riduzione del 20% il bilancio

**Comune di Sardara**

totale delle emissioni dovrà presentare nel 2020, rispetto a quello del 2006, una riduzione pari a circa 1.346 tonnellate totali.

Tra il 2006 e il 2010 i consumi elettrici, termici e di combustibili fossili per i trasporti complessivi presentano un leggero incremento, equivalente a 17,08 ton di CO₂. Tra il 2009 e il 2012 sono stati connessi a rete 63 impianti fotovoltaici della potenza nominale complessiva pari a 469,80 kWp, la cui produzione stimata equivale ad una riduzione nel bilancio annuale delle emissioni di 331,49 ton CO₂ se si considera una percentuale di autoconsumo dell'80%.

Dai dati forniti dall'amministrazione comunale risulta inoltre che i consumi complessivi al 2010 sono in decrescita rispetto al 2006 ed in termini di riduzione di emissioni le strutture e gli impianti di proprietà ed in gestione dell'amministrazione nel 2010 ha già conseguito una riduzione pari a circa il 19%. A fronte dell'andamento registrato per le emissioni globali, si segnala che per conseguire l'obiettivo prefissato al 2020 si dovrà agire soprattutto sul settore terziario e residenziale.

| | ton CO₂ | % |
|--|---|---------------------------------------|
| Emissioni totali dall'anno base (2006) | 6736,29 | 100 % |
| Riduzione delle emissioni del 20% rispetto anno base | 1.347,258 | 20 % |
| Incremento delle emissioni dal 2006 al 2010 dei consumi complessivi (parzialmente compensate dalle riduzioni di edifici e strutture dell'amministrazione comunale) | 17,08 | 0,254 % |
| Decremento delle emissioni tramite FER 2012 | 331,49 | 4,92 % |
| Emissioni Totali al 2012 | 6.421,88 = [6.736,29 + 17,08 – 331,49] | 95,33 % = [100 + 0,254 – 4,92] |
| Riduzioni delle emissioni da realizzare dal 2013 al 2020 per raggiungere il 20% | 1.032,67 | 15,33 % |

Tabella 51: Evoluzione storica delle Emissioni totali dal 2006 al 2010 prodotta dal Comune di Sardara.

Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche.

**Comune di Sardara****5 VERSO LA STRATEGIA****5.1 Coinvolgimento e partecipazione degli attori locali (Processo Partecipativo)**

Il processo di costruzione del PAES del Comune di Sardara è stato caratterizzato dal costante coinvolgimento delle diverse componenti della popolazione (dipendenti comunali, amministratori, cittadini, imprese, scuole). Il costante confronto con gli stakeholder si è svolto sia attraverso incontri di lavoro ristretti e aventi taglio "operativo" (per esempio con la parte politica), sia attraverso incontri pubblici, allargati alla più ampia partecipazione, nei quali sono stati affrontati i passaggi cruciali dell'elaborazione del PAES.

Il ruolo della parte politica-istituzionale

Fin dall'avvio il percorso di redazione del PAES è stato caratterizzato da una continua interazione tra gli amministratori comunali e l'assistenza tecnica di supporto alla redazione del Documento. La stessa raccolta dei dati per la redazione dell'Inventario è stata facilitata dal costante flusso di informazioni e aggiornamenti forniti direttamente dal Sindaco e dall'Assessore all'ambiente che, in questo modo, hanno partecipato in maniera diretta alla costruzione dell'inventario e alla valutazione delle informazioni che da esso emergevano. Gli incontri tra l'assistenza tecnica e gli amministratori comunali si sono succeduti con elevata frequenza con particolari intensificazioni nei momenti cruciali quali l'elaborazione dell'IBE, la formulazione di una strategia per il 2020 e l'individuazione delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. La parte politico- amministrativa ha costantemente favorito la diffusione delle informazioni alla cittadinanza nonché promosso e partecipato agli incontri pubblici con gli altri stakeholder.

Il coinvolgimento degli Stakeholder

L'attività di informazione è stata facilitata dall'intensa attività svolta nell'ultimo anno dal Comune di Sardara e, in particolare, dall'Assessorato all'ambiente, nel campo della sostenibilità ambientale. Già nell'aprile 2012, nell'ambito dell'iniziativa "Noi ce la beviamo", organizzata dal Comune per sensibilizzare la popolazione sull'importanza della risorsa idrica, è stata dedicata una sessione di approfondimento sull'adesione del Comune di Sardara al Patto dei Sindaci e sull'importanza del contributo dei cittadini nella lotta al Cambiamento climatico. Tutte le iniziative avviate dal Comune, spesso con la partecipazione di associazioni e scuole, hanno avuto come filo conduttore il coinvolgimento attivo della popolazione, non solo nell'adozione di comportamenti quotidiani responsabili ma anche, come nel caso del PAES, nella partecipazione all'elaborazione dei documenti pianificatori comunali.



Comune di Sardara

Anche in occasione dell'inaugurazione dell'impianto fotovoltaico realizzato con il Progetto "100 scuole per l'ambiente" i bambini delle scuole elementari sono stati coinvolti in attività aventi ad oggetto la tutela dell'ambiente e la produzione di energia da fonti rinnovabili come, in quel caso, il sole.

Il Processo di redazione del PAES non ha trascurato il coinvolgimento del personale interno al Comune di Sardara, infatti, consapevoli che l'impegno richiesto ai cittadini doveva essere richiesto, in primis, ai propri dipendenti, il Comune di Sardara ha organizzato un incontro con tutto il personale sull'impegno assunto con la firma del Patto dei Sindaci e sulle buone pratiche adottabili in ufficio per il risparmio energetico. L'incontro si è tenuto il 20 luglio 2012 e ha visto la partecipazione della quasi totalità del personale comunale. Attraverso gli interventi del Sindaco, dell'Assessore all'ambiente e del personale di Sardegna Ricerche in qualità di assistenza tecnica, i dipendenti sono stati informati sul processo che il Comune ha deciso di intraprendere e sulle implicazioni che questo avrebbe avuto nell'attività quotidiana della macchina amministrativa. Nel dibattito scaturito alla presentazione del processo di redazione del PAES i dipendenti comunali e gli amministratori hanno evidenziato i numerosi progressi già conseguiti con l'adozione di buone pratiche sul risparmio energetico nelle attività d'ufficio e hanno mostrato piena disponibilità a partecipare attivamente alla riuscita del percorso intrapreso.

L'attività di animazione durante la redazione del PAES è proseguita con un incontro pubblico tenutosi il 14 dicembre presso il Centro di Aggregazione sociale sito in via Oristano a Sardara. L'iniziativa è stata l'occasione per fare il punto della situazione sulla raccolta dei dati per la redazione dell'inventario dei consumi e delle emissioni, e per l'avvio del confronto con la popolazione sulle linee strategiche che dovranno caratterizzare il PAES.





Comune di Sardara

Figura 34: Partecipanti all'incontro pubblico tenuto a Sardara il 14 dicembre 2012

L'iniziativa si è svolta in modalità "assemblea pubblica aperta" al fine di consentire da un lato di trasmettere le informazioni sul lavoro svolto e, dall'altro, favorire lo scambio di opinioni tra i partecipanti. In tal modo, gli interventi che si sono succeduti hanno consentito di condividere con cittadini, installatori e amministratori le tappe del processo e di sviluppare il confronto sulle scelte per il futuro.

La partecipazione dei cittadini è stata molto attiva con numerosi interventi che evidenziavano da un lato il bisogno di informazioni su tutta la vasta tematica delle energie rinnovabili e, dall'altro, il grande interesse che l'argomento suscita nella popolazione. In particolare ha suscitato sorpresa e interesse il dato relativo alla scarsa presenza di impianti fotovoltaici presso edifici residenziali. La discussione seguita alla comunicazioni di un simile dato ha fatto emergere le motivazioni che stanno alla base dell'attuale scarsa diffusione delle FER nel Comune di Sardara (mancato ruolo attivo nel Comune, scarsa conoscenza e

informazione, diffidenza verso grandi investitori, ecc) e hanno consentito al Comune di acquisire numerose sollecitazioni in merito alla necessità di avviare attraverso il PAES un'ampia azione che ponga la comunità di Sardara nella condizione di poter fare consapevolmente le proprie scelte in tema di energie rinnovabili.

Gli incontri tenuti il 31 gennaio e l'8 febbraio si sono svolti secondo la metodologia "Metaplan" al fine di stimolare il contributo di idee e proposte da parte dei partecipanti e di fissarle in maniera vivamente efficace. In particolare, i cittadini e gli amministratori sono stati invitati a confrontarsi sull'analisi dei punti di forza, di debolezza, sulle opportunità e sui rischi da tenere in considerazione nell'elaborazione del PAES di Sardara.

www.eurmayors.eu

Patto dei Sindaci
Un impegno per l'energia sostenibile

Comune di Sardara

SARDEGNA RICERCHE

ASSEMBLEA PUBBLICA

del percorso partecipato per la redazione del
Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Sardara 31 gennaio 2013
Ore 18
Centro di aggregazione sociale
Via Oristano

Programma

Introduzione
Peppo Garau, Sindaco di Sardara

Presentazione dell'Inventario base delle Emissioni
Carlo Usai, Sardegna Ricerche

Discussione aperta sui punti di forza e di debolezza di Sardara e sulle conseguenti
azioni da inserire nel PAES;
Mauro Frau, Sardegna Ricerche

Il PAES deve essere un documento condiviso da tutte le Cittadinanz. Partecipe e Decidi!

**Comune di Sardara**

Tale analisi risulta fondamentale per l'individuazione di interventi che consentano alla comunità di raggiungere gli obiettivi prefissati attraverso la valorizzazione dei propri punti di forza e delle opportunità e la correzione dei punti di debolezza senza tralasciare i rischi che possono inficiare e/o incidere nel percorso di attuazione del PAES.

Quanto emerso negli incontri è stato riportato e sviluppato per l'elaborazione della SWOT. In particolare, tra i punti di debolezza è emersa, come già accennato, la scarsità di informazione sulle FER (tipologie e soluzioni tecnologiche) tra le varie fasce della popolazione, la lunghezza degli iter autorizzativi, la mancanza a livello comunale di buone pratiche "da imitare" tra la popolazione.

Diversi interventi hanno messo in evidenza la necessità di evitare il ricorso a impianti di grandi dimensioni e di optare invece sulla generazione distribuita di energia così da sopperire ai fabbisogni energetici senza cadere in rischi speculativi. Gli interventi degli installatori di impianti da FER hanno evidenziato i ritardi nell'iter autorizzativo da parte degli uffici comunali e della sovrintendenza e gli effetti negativi che ciò provoca sulla decisione di realizzare un impianto (es: fotovoltaico) nella propria abitazione.

The screenshot shows the website of the Provincia del Medio Campidano. The main header includes the logo and the name 'provincia del MEDIO CAMPIDANO' and 'SARDEGNA'. Below the header, there are several images of food and a banner that reads 'Partecipa alle nostre Sagre'. The main content area features a navigation menu on the left with categories like 'FESTE RELIGIOSE', 'SAGRE', 'EVENTI SPORTIVI', 'CULTURA', 'ALTRI EVENTI', and 'BACK HOME'. The central article is titled 'ASSEMBLEA PUBBLICA del percorso partecipato per la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)'. It includes details such as the date (January 31, 2013), location (Sardara), and a program of events. A calendar for January is visible on the left side of the page.

Figura 35: Sito istituzionale della Provincia del Medio Campidano sull'incontro partecipato a Sardara

La presenza di amministratori, installatori e piccoli imprenditori locali, cittadini, ha consentito di ottenere uno scambio di idee tra soggetti con punti di vista a volte differenti ma concordi nel ritenere necessaria una maggiore e più capillare opera di informazione sulle opportunità offerte dalle fonti energetiche rinnovabili e sulle diverse tecnologie disponibili al fine di consentire ai cittadini una scelta oculata e consapevole.

Tutti gli appuntamenti partecipativi organizzati lungo il percorso di elaborazione del PAES di Sardara sono stati promossi con l'uso di diversi canali di comunicazione, tra questi, i siti web del Comune di Sardara, della



Comune di Sardara

Provincia del Medio Campidano (vedi figura 35), i social network, le mailing list e alcuni network locali. Il percorso intrapreso dal Comune di Sardara ha trovato risalto anche sulla stampa regionale e locale con articoli di approfondimento.

**Comune di Sardara****5.2 Analisi SWOT**

L'Analisi SWOT (l'acronimo sta per **S**trengths (punti di *forza*), **W**eaknesses (punti di *debolezza*), **O**pportunities (le opportunità) e **T**hreats (le minacce) è uno strumento di supporto alle decisioni nella pianificazione strategica. Infatti, grazie alla disamina variabili interne (punti di forza e di debolezza) di un territorio e delle variabili esterne (opportunità e minacce) è possibile mettere a disposizione dei decisori politici tutte le informazioni per l'adozione di scelte ponderate e adeguate alla realtà nella quale esse vanno ad incidere.

I numerosi incontri con la popolazione (sia semplici cittadini che portatori di interesse economici e sociali) e i continui confronti con gli amministratori pubblici hanno consentito l'elaborazione di un'ampia analisi SWOT di seguito riportata.

| Punti di Forza | Punti di Debolezza |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Risorsa termale- Popolazione sensibile alle tematiche della sostenibilità ambientale (risparmio idrico, raccolta differenziata, riciclo e riuso, prodotti km0)- Presenza di piccole imprese di installatori e impiantisti a Sardara- Posizione in prossimità della SS 131 strategica per imprese e sviluppo area PIP- Conoscenza puntuale dei consumi energetici comunali;- Comune dotato di personale addetto alle manutenzioni (verde pubblico, illuminazione, risorsa idrica, impianti riscaldamento)- Elevata radiazione solare nel territorio di Sardara;- Elevata presenza di edifici mono/bi familiari (facilmente efficientabili);- Interventi di efficientamento e risparmio energetico già realizzati positivamente a Sardara (es. illuminazione pubblica);- Sardara è già inserita nel Bacino 25 "Monreale" per la realizzazione della rete gas;- I consumi del settore pubblico/comunale | <ul style="list-style-type: none">- Scarsa diffusione FER nel territorio di Sardara;- Carente informazione sulle opportunità offerte dalle Fonti energetiche rinnovabili- Ampia area del centro abitato sottoposta a vincoli Centro Storico (anche il comune è nel centro di prima matrice);- Invecchiamento popolazione scoraggia interventi FER nel settore residenziale;- Assenza di interventi nel campo delle FER da parte del comune sui propri edifici (mancato ruolo di driver);- Tempi lunghi nell'ottenimento delle autorizzazioni per la realizzazione di piccoli impianti FER (sovrintendenza e comune);- Ridotta disponibilità di risorse bilancio comunale;- Elevata diffidenza dei cittadini verso gli impianti di produzione da FER;- Regolamento edilizio non aggiornato alle esigenze di risparmio energetico negli edifici;- Parco veicoli vetusto; |

**Comune di Sardara**

| <p>sono in calo grazie agli interventi realizzati negli ultimi anni;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presenza di numerosi attrattori culturali; - Recente costituzione del Centro di Educazione Ambientale; | |
|---|--|
| Opportunità | Rischi |
| <ul style="list-style-type: none"> - Incentivi Conto energia - Bandi di finanziamento RAS - Incentivi economici della Provincia del Medio Campidano per la rimozione delle coperture in amianto (sostituibili con FV) - Progressiva riduzione costi impianti FER; - Presenza di linee di finanziamento per la certificazione ambientale di strutture ricettive; - La partecipazione a reti nazionali e internazionali (Borghi sostenibili, Herity Italia, Comuni termali..); | <ul style="list-style-type: none"> - Investimenti in grandi impianti eolici nei comuni limitrofi; - Normativa in continuo cambiamento e quindi scarsa certezza e stabilità per investimenti; - Difficoltà di accesso al credito; |

Tabella 52: Evoluzione storica delle Emissioni totali dal 2006 al 2010 prodotta dal Comune di Sardara.

Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche.

Si ritiene utile soffermare l'attenzione su alcuni dei punti emersi nell'analisi SWOT sopra descritta; in particolare tra i punti di forza vi è la principale e più importante caratteristica di Sardara, **la risorsa termale**. Tale risorsa attualmente è valorizzata per scopi turistici e attorno ad essa sono sorti numerosi centri benessere che offrono pacchetti wellness e relax. Allo stato attuale non vi è alcun diverso utilizzo dell'acqua termale. Sia gli amministratori che i cittadini hanno evidenziato la necessità di approfondire la tematica sui possibili utilizzi a della risorsa termale per la produzione di energia o per il riscaldamento/raffrescamento domestico.

Sempre tra i punti di forza vi è la **posizione strategica** del comune di Sardara e, soprattutto, dell'area destinata ad insediamenti produttivi. Numerosi imprenditori hanno sottolineato la necessità di favorire l'insediamento di nuove imprese tramite l'assegnazione di nuovi lotti a PMI e l'adozione di misure per l'abbattimento dei costi che le imprese devono subire sia nel momento dell'insediamento, sia nella permanenza dell'attività nell'area PIP.

Un altro punto di forza è rappresentato dal fatto che il Comune è in grado di tenere **costantemente monitorato l'andamento dei consumi** ed il funzionamento degli impianti (illuminazione,



Comune di Sardara

riscaldamento/raffrescamento, ecc). Ciò è possibile grazie alla presenza di personale interno all'amministrazione comunale che monitora e rileva i consumi ed è in grado di intervenire qualora necessario. Questa caratteristica positiva consente al Comune di poter pianificare gli interventi, anche quelli inseriti nel PAES, in maniera consapevole e razionale.

Tra i punti di debolezza che è utile segnalare vi è la **scarsa diffusione di impianti fotovoltaici** nel territorio di Sardara rispetto a quelli registrati mediamente nella Provincia del Medio Campidano e della Regione Sardegna. Come evidenziato anche in precedenza, ciò è dovuto a numerosi fattori, tra questi principalmente alla scarsa informazione e alla diffidenza verso questa tipologia di interventi. Il PAES si propone anche di sopperire a tale carenza informativa e di contribuire alla diffusione di un sistema di generazione distribuita di energia. A contribuire alla scarsa diffusione delle FER nel settore residenziale di Sardara ha contribuito anche **l'assenza di simili interventi nel settore pubblico/comunale**. Come evidenziato nel corso degli incontri partecipativi, il mancato ruolo di driver da parte del Comune non ha favorito la propensione dei cittadini verso le Fonti energetiche rinnovabili. Allo stesso modo, a tale risultato ha contribuito **l'assenza di un allegato energetico ambientale al regolamento edilizio** che possa stimolare e incentivare il ricorso a soluzioni costruttive che contemplino la produzione di energia da FER e il miglior efficientamento energetico degli edifici.

La pianificazione di interventi che possano superare le debolezze del territorio sardo e valorizzare i punti di forza non può non tenere in considerazione della difficile congiuntura economica che le amministrazioni comunali ed i cittadini stanno attraversando. Ciò rende particolarmente **complicato l'accesso al credito** ed costringe all'individuazione di altri canali di per il reperimento dei capitali necessari per la realizzazione degli interventi. Tra questi sicuramente verranno analizzati e possibilmente utilizzati i tanti **strumenti finanziari** che sono stati messi a disposizione in ambito europeo, nazionale e regionale per gli interventi oggetto del presente Piano.



Comune di Sardara

6 IL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)

6.1 Visione e strategia per il 2020

Attraverso la redazione del PAES, Il Comune di Sardara si dota di una visione di ampio respiro e traccia le linee di sviluppo della comunità nei prossimi anni individuando il senso di marcia, la direzione, per riprendere con nuovo slancio il cammino verso il domani. Un domani a cui bisogna guardare con ottimismo.

Il Comune di Sardara è consapevole che oggi viviamo in un mondo nuovo. Certi schemi e alcune certezze sono crollate. In questo nuovo scenario le maggiori opportunità di successo sono riservate a quelle realtà locali in grado di valorizzare gli specifici fattori competitivi, realtà locali basate su un alto livello di coesione sociale, di partecipazione della popolazione e, di conseguenza, di condivisione delle scelte decisionali.

Per fare questo salto il Comune deve guardare al futuro puntando sulle risorse del paese, ambientali, storico-artistico culturali, sociali lavorando concretamente perché si creino le condizioni di attrattività nei quali l'impresa, l'attività economica e l'occupazione possano crescere.

Uno sviluppo integrato (o di sistema, che dir si voglia) che faccia perno sulle risorse potenziali che ha il paese non può prescindere dal ruolo di guida e di buon esempio che deve essere tipico di una Amministrazione comunale. Per questo motivo il Comune di Sardara ha scelto di pianificare un'ampia gamma di azioni di razionalizzazione dei propri consumi attraverso, per esempio, interventi di **produzione di energia da Fonti energetiche rinnovabili e di efficientamento energetico delle proprie strutture e dei propri impianti**.

Il Comune ritiene che l'ubicazione privilegiata lungo la SS 131 arteria principale dell'Isola, a metà strada fra Cagliari ed Oristano, il termalismo e il movimento turistico ad esso collegato, la qualità dei terreni agricoli in buona parte irrigui, siano tutte ottime caratteristiche sulle quali puntare per una loro valorizzazione sostenibile. Non dobbiamo inventarci niente, ma piuttosto fare meglio rispetto al recente passato, attraverso una nuova pianificazione ambientale, urbanistica e produttiva, con regole chiare e uguali per tutti.

Sono le imprese a creare il lavoro. Far crescere dunque qualitativamente e quantitativamente il sistema delle imprese è un aspetto cruciale. A tal fine l'Amministrazione comunale ritiene fondamentale che il PAES si caratterizzi per **interventi che favoriscano la competitività delle imprese**, sia favorendo la riduzione dei costi energetici che rappresentano un costo rilevante nel bilancio di un'azienda, sia rendendo più attrattivo l'insediamento nell'area PIP.

Il terzo asse strategico su cui si articola il PAES di Sardara riguarda il **settore residenziale**. L'inventario Base delle emissioni ha evidenziato la rilevanza di questo settore nella quantità di consumi di energia e delle emissioni prodotte. Per tali motivi, il Comune di Sardara intende inaugurare una nuova politica per la casa



Comune di Sardara

nel centro abitato, favorendo la riqualificazione anche energetica dell'esistente, adeguando il Piano Urbanistico Comunale alle norme del Piano Paesaggistico Regionale e prevedendo un allegato energetico al Regolamento edilizio comunale. Il Comune intende impegnarsi affinché venga colmato il gap rappresentato dalla scarsa presenza di impianti fotovoltaici nel settore residenziale rispetto alle medie provinciali e regionali. Tale obiettivo sarà perseguito sia attraverso continue attività di informazione e sensibilizzazione sul tema delle energie rinnovabili sia attraverso interventi di regolamentazione edilizia e, nei limiti di quanto consentito dai vincoli di bilancio, da agevolazioni sulle imposte comunali per coloro che decidessero di adottare interventi di produzione di impianti da FER o di efficientamento energetico.

Come già accennato, lo sviluppo sostenibile di Sardara non può trascurare il **settore turistico** che, negli ultimi anni, ha conquistato un ruolo sempre più rilevante nell'economia del Paese. Il Comune di Sardara ritiene necessario il rilancio del compendio termale in chiave sostenibile. Attorno alla risorsa termale e al movimento turistico indotto bisogna valorizzare e mettere a sistema le risorse storiche-culturali e le bellezze del centro storico ampliando l'offerta con nuove forme di turismo quali, per esempio, quelle "rurali" e "all'aria aperta". Il Comune di Sardara ritiene strategico ampliare l'offerta termale esistente collegando il momento salutare/termale all'ambiente esterno, attraverso la rivalutazione del nostro patrimonio urbanistico, culturale e paesaggistico, che si concilia con altre opzioni possibili a cominciare da quella archeologica, per finire con quella congressuale.

L'offerta turistica sardaese dovrà essere caratterizzata da scelte ambientali e sostenibili dal punto di vista energetico al fine di favorire la riduzione degli elevati consumi energetici delle strutture turistiche e, nel contempo, potenziare l'offerta di servizi di qualità. A tal fine sono state previste nel PAES diverse azioni che, attraverso una interazione costruttiva tra l'Amministrazione e gli operatori turistici consentirà la crescita di questo settore.

Infine, nonostante la ridotta incidenza del settore **Trasporti e mobilità** nel totale delle emissioni di CO₂, l'amministrazione comunale intende adoperarsi per incentivare forme di mobilità sostenibile. In tal modo si intende valorizzare quanto già avviato negli ultimi anni in questo settore e sfruttare la conformazione territoriale particolarmente favorevole a forme di mobilità alternative alle modalità tradizionali.

6.2 Obiettivi della Comunità per il 2020

Con la firma del Patto dei Sindaci il Comune di Sardara si è impegnato a intraprendere azioni che contribuiscano alla riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020. Nell'elaborazione del PAES, l'inventario base delle emissioni e dei consumi ha fatto emergere che nell'anno base 2006 il Comune

**Comune di Sardara**

di Sardara ha registrato un totale di emissioni pari a 6.736 tonnellate di CO₂ dovute, in particolare, al settore residenziale per il 61% e al settore terziario per il 21%.

Tali emissioni sono prevalentemente imputabili al consumo di energia elettrica nei settore degli edifici (77% circa).

Nel monitoraggio dei consumi e delle emissioni all'anno 2010, vi è stata una significativa riduzione dei consumi nell'ambito degli Edifici e impianti comunali, in particolare nel settore Illuminazione pubblica, che ha compensato un aumento dei consumi nel settore residenziale e degli edifici e impianti non comunali (+17,02 ton CO₂). Non è stata registrata alcuna sostanziale variazione nella distribuzione delle emissioni per settore.

Alla luce delle valutazioni sopra riportate, per conseguire l'obiettivo della riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% rispetto a quelle registrate all'anno base, il Comune di Sardara dovrebbe ridurre le proprie emissioni di 1.347,258 tonnellate di CO₂. Ad oggi, gli interventi già realizzati tra il 2006 e il 2012, hanno consentito al Comune di Sardara di ridurre le emissioni di 314,47 ton. di CO₂ pari a circa il 4,92% dell'obiettivo al 2020.

| | ton CO ₂ | % |
|--|---|---------------------------------------|
| Emissioni totali dall'anno base (2006) | 6736,29 | 100% |
| Riduzione delle emisione del 20% rispetto anno base | 1.347,26 | 20% |
| Incremento delle emissioni dal 2006 al 2010 dei consumi complessivi (parzialmente compensate dalle riduzioni di edifici e strutture dell'amministrazione comunale) | 17,08 | 0,25% |
| Decremento delle emissioni tramite FER 2012 | 331,49 | 4,92% |
| Emissioni Totali al 2012 | 6.421,88 = [6.736,29 + 17,08 – 331,49] | 95,33 % = [100 + 0,254 – 4,92] |

Tabella 53: Evoluzione storica delle Emissioni totali dal 2006 al 2010 prodotta dal Comune di Sardara.

Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Sardara prevede n. 29 azioni dirette o indirette (che promuovono azioni di altri soggetti) che, una volta attuate, incideranno cumulativamente sulla riduzione delle emissioni di CO₂ (in tonnellate) nell'arco temporale compreso tra il 2013 e il 2020 secondo le quantità di seguito riportate:

**Comune di Sardara**

| | ton CO ₂ | % |
|---|---|----------------|
| Emissioni totali dall'anno base (2006) | 6736,29 | 100% |
| Emissioni Totali al 2012 | 6.421,88 | 95,33 % |
| Riduzione delle emissioni da realizzare dal 2013 al 2020 per raggiungere il 20% rispetto anno base | 1.032,67 | 15,33% |
| Riduzione delle emissioni con l'attuazione delle azioni del PAES e con i risultati già raggiunti dal 2006 al 2012 | 2.280,91 = (1967,22+331,49-17,8) | 33,86% |

Tabella 54: Riepilogo obiettivo raggiungibile con l'attuazione di tutte le Azioni programmate.

Fonte: Elaborazione Sardegna Ricerche.

Si prevede che l'attuazione completa degli interventi previsti all'interno del PAES condurrà la comunità a raggiungere nel 2020 una riduzione delle emissioni pari a **1.967,22 ton. CO₂/anno** che sommate alla riduzione di 331,49 t/CO₂ già conseguite tra il 2006 e il 2012 e al netto dell'aumento delle emissioni di 17,8 t/CO₂, consentirà una riduzione totale del 33,86% rispetto all'anno base.

Tuttavia, considerata la particolare complessità e la non chiara situazione normativa riguardante i seguenti interventi:

- Acquisto energia elettrica da fonti rinnovabili da parte della PA
- Realizzazione impianto minieolico in area PIP
- Impianti microeolici nel settore residenziale e terziario
- Installazioni di impianti di Geotermia a bassa entalpia presso edifici residenziali e terziari

Il Comune ritiene di considerare un obiettivo di riduzione cautelativamente inferiore. L'obiettivo che il Comune di Sardara si prefigge di raggiungere con l'attuazione del PAES è la riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto all'anno base del **22,84%**, pari a **1.539,84 tonnellate** di CO₂.

| | |
|---|--|
| OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOTALI DI CO₂ NEL 2020 RISPETTO ALL'ANNO BASE 2006 | - 22,84 % - 1.539,02 CO₂ |
|---|--|

Tabella 55: Obiettivo riduzione emissioni di CO₂ nell'anno base (2006) del Comune di Sardara.

Fonte: Elaborazioni Sardegna Ricerche

6.3 Ambiti di intervento

Gli ambiti di intervento afferenti alle diverse linee strategiche sono di seguito specificati:

ECI – Edifici Comunali e Impianti:

L'Amministrazione Comunale intende perseguire delle azioni di "esempio" nella realizzazione delle azioni pilota del PAES, finalizzate alla riduzione dei consumi energetici dei propri edifici, al miglioramento



Comune di Sardara

dell'efficienza energetica degli impianti tecnologici installati, nonché alla dotazione di sistemi ed impianti di approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili.

È importante infatti che l'amministrazione pubblica comunale assuma il ruolo di soggetto ispiratore nell'attuazione di queste azioni, nei confronti dei cittadini e degli operatori tecnici ed economici del territorio comunale, chiamati ad impegnarsi per il raggiungimento degli obiettivi imposti della Comunità Europea nell'ambito del Patto dei Sindaci.

Il Comune di Sardara ha comunque già previsto, negli scorsi anni, diversi interventi sul fronte del risparmio energetico del patrimonio pubblico, intervenendo sulla sostituzione di una parte del sistema di illuminazione stradale.

Le azioni proposte mirano principalmente alla realizzazione di interventi volti a migliorare le prestazioni energetiche del sistema edificio-impianti, quindi a ridurre la domanda di energia e le conseguenti emissioni di CO₂, attraverso (elenco esemplificativo, ma non esaustivo):

- La raccolta e l'analisi dei dati relativi ai consumi energetici delle strutture, al fine di eseguire delle contabilizzazioni in real-time delle risorse impiegate;
- La riqualificazione energetica degli involucri (elementi opachi e trasparenti disperdenti sia verticali che orizzontali), la realizzazione, ove possibile, delle coibentazioni termo-acustiche interne o esterne, dell'isolamento termico delle coperture, la sostituzione degli infissi, etc.;
- Gli interventi sugli impianti termici, con la sostituzione dei generatori di calore obsoleti e vetusti verso impianto maggiormente performanti, la compartimentazione degli spazi interni per consentire una corretta gestione della climatizzazione, etc.;
- Gli interventi sugli impianti ed i sistemi di illuminazione, attraverso l'installazione di sistemi tecnologici ad alta efficienza e sorgenti luminose a ridotti consumi.

PR – Pianificazione e Regolamentazione:

La pianificazione territoriale è il principale strumento di riferimento per la trasformazione del territorio.

Essa deve essere finalizzata alla minimizzazione degli impatti negativi sullo stesso a garanzia di un utilizzo razionale delle risorse locali, che hanno un ruolo fondamentale nello sviluppo socio-economico del territorio.

L'obiettivo primario è ridurre le emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020 agendo sia sul patrimonio pubblico sia su quello privato. Per agire efficacemente su quest'ultimo ovviamente un ruolo chiave è rivestito dalla campagna di comunicazione, informazione e sensibilizzazione dei cittadini, in modo tale da renderli attori attivi nel processo, responsabilizzandoli e sottolineando l'importanza ed i vantaggi della loro partecipazione concreta. Fondamentale risulta essere il ruolo della Pianificazione Comunale, attraverso





Comune di Sardara

strumenti che possano risultare utili alla determinazione di interventi efficaci nel settore del risparmio energetico e della conservazione del patrimonio culturale, identitario e delle risorse presenti nel territorio. Il Comune di Sardara intende porre rimedio alla carenza nei regolamenti edilizi relativamente all'uso delle fonti energetiche rinnovabili ed all'efficientamento energetico. Per questo motivo, tra gli interventi del PAES di Sardara, il Comune intende prevedere (elenco esemplificativo, ma non esaustivo):

- L'adozione dell'allegato energetico ambientale al Regolamento Edilizio Comunale;
- Gli acquisti verdi e la gestione sostenibile degli appalti per forniture e servizi di utilità pubblica;
- La creazione di un sistema di monitoraggio tramite sistema informativo territoriale (GIS).

RE: Residenziale

L'Inventario base delle emissioni ha messo in evidenza come la percentuale maggiore dei consumi sia attribuibile al settore residenziale. Tale dato è rimasto sostanzialmente costante dal 2006 (anno base) al 2010, passando dal 72% al 73%. Appare evidente, pertanto, quanto sia necessario pianificare interventi che consentano, entro il 2020, di ridurre i consumi nel settore residenziale. L'attuazione degli interventi che abbiano ricadute in tale settore non sempre può essere di diretta competenza del Comune, ma sicuramente esso possiede strumenti indiretti per favorirla. In particolare, l'Amministrazione si impegna a facilitare e a stimolare l'adozione da parte dei cittadini di interventi volti, tra l'altro, alla generazione distribuita di energia ed all'efficientamento energetico degli edifici. Si propongono quindi i seguenti interventi (elenco esemplificativo, ma non esaustivo):

- Gruppo di acquisto fotovoltaico;
- Installazione impianti solari termici;
- Riqualficazione energetica edifici residenziali.

TER: Terziario

L'Inventario base delle emissioni ha messo in evidenza come il macrosettore terziario rappresenti il secondo consumatore energivoro (prevalentemente energia elettrica) dopo il settore residenziale. Le percentuali nell'arco temporale considerato (2006 – 2010) sono rimaste sostanzialmente inalterate passando dal 18% del 2006 al 19% del 2010. In queste percentuali rientrano anche gli edifici di proprietà del Comune.

Il settore terziario è formato da un ampio numero di comparti che in generale evidenziano caratteristiche energetiche estremamente differenziate tra loro. L'analisi del settore è stata condotta analizzando in modo specifico il comparto alberghiero / ricettivo, in quanto omogenei e noti dal punto di vista energetico. Per tali comparti sono state individuati interventi specifici di razionalizzazione energetica che tengono conto delle relative peculiarità impiantistiche e delle esigenze di comfort. La restante parte del terziario (compresi gli



Comune di Sardara

edifici comunali che possono essere classificati come tali) è stata analizzata come un unico macrocomparto per il quale sono stati individuati interventi di carattere generale.

Gli interventi proposti nel settore alberghiero, emersi durante gli incontri con gli operatori, sono finalizzati alla riduzione dei consumi sia termici, attraverso la riqualificazione del sistema edificio impianto, sia elettrici, attraverso il rinnovo del parco impiantistico e dei sistemi di illuminazione con tecnologie a maggior efficienza. Si è ipotizzato anche l'uso di sistemi domotici.

Per il terziario residuo, così come per gli alberghi, si prevede la riqualificazione del sistema edificio impianto ed il rinnovo del parco impiantistico e dei sistemi di illuminazione con tecnologie a maggior efficienza. Si prevede anche in questo caso l'uso di sistemi domotici in grado di ottimizzare il consumo sia termico che elettrico.

I costi per gli interventi sopra riassunti verranno sostenuti dagli stessi proprietari delle strutture, che ne trarranno vantaggio in termini economici e di immagine. Per la strutture di piccole dimensioni, dove la proprietà potrebbe non disporre di sufficienti risorse o mostrarsi poco disponibile ad investire, si ipotizza il coinvolgimento di ESCo che, assumendo la gestione energetica di un opportuno numero di strutture nel territorio, potrebbe trovare conveniente investire nel settore.

GR: Gestione Rifiuti

Il conferimento e lo smaltimento dei rifiuti, anche se differenziati, comporta un impatto ambientale significativo. La riduzione del quantitativo di rifiuti organici prodotti è quindi un obiettivo importante da perseguire. Una politica volta alla valorizzazione della frazione umida può anche concorrere all'ottenimento di maggiori percentuali di differenziazione, ottenendo quindi una riduzione anche del quantitativo della frazione indifferenziata.

SC: Sensibilizzazione e Comunicazione

Nonostante il Comune di Sardara si stia caratterizzando in questi anni per una forte attenzione nei confronti della sostenibilità ambientale facendosi promotore di numerose iniziative di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza con particolare attenzione agli studenti e alle giovani generazioni, si ritiene fondamentale potenziare la capacità del comune di diffondere la cultura del risparmio energetico e l'importanza delle Energie rinnovabili. A tal fine, il Comune di Sardara intende attivarsi per la realizzazione delle seguenti azioni:

- Creazione dello Sportello energia comunale;
- Interventi di informazione rivolti a cittadinanza e imprese;





Comune di Sardara

- Potenziamento dell'ufficio tecnico comunale.

La diffusione delle Fonti energetiche rinnovabili consente notevoli benefici in termini di riduzione delle emissioni di gas climalteranti e cospicui risparmi economici grazie all'energia prodotta. Il crescente ricorso all'uso delle FER ha contribuito parallelamente anche al moltiplicarsi delle proposte di investimento ed alla diversificazione delle soluzioni tecnologiche proposte dal mercato. Tutto ciò rende sempre più necessario un intervento di supporto che si affianchi alla classica promozione dell'uso delle FER e che aiuti la cittadinanza e gli operatori del settore interessati, ad indirizzarsi verso una scelta adeguata e consapevole.

GD: Generazione Distribuita

Il Comune di Sardara ha scelto di sopperire alla cronica mancanza di impianti di produzione di energia da fonti Rinnovabili ed all'elevato costo dei consumi energetici attraverso il sistema della generazione distribuita ovvero aumentando il numero degli impianti di piccola-media dimensione collegati alla rete di distribuzione sono dimensionati sulle esigenze / consumi e caratterizzati anche dalla presenza di strumenti di accumulo. La minore dimensione degli impianti da un lato penalizza le economie di scala ma dall'altro beneficia di **maggiore efficienza produttiva**. Ai vantaggi si deve aggiungere il **minore costo di distribuzione**. La vicinanza degli impianti di produzione dell'energia ai punti di consumo finale (utenza) consente un minore trasporto dell'energia elettrica e una minore dispersione nella rete distributiva. Infine, come qualsiasi modello di economia a rete, il sistema "distribuito" garantisce una maggiore capacità di adattamento e flessibilità dei centri di produzione in relazione ai centri di consumo (aziende, abitazioni, ecc...).

In particolare, il Comune di Sardara intende privilegiare i seguenti interventi:

- Impianti geotermici a bassa entalpia per Edifici Residenziali e Terziari.
- Impianto minieolico in zona PIP;
- Impianti microeolici nel settore residenziale e terziario;
- Impianti Fotovoltaici nel settore residenziale e terziario;

TM: Trasporti e Mobilità

Nonostante il basso impatto rappresentato dal settore dei trasporti sul totale dei consumi, il Comune di Sardara ritiene necessario intervenire in questo settore perché l'adozione di forme di mobilità alternativa e sostenibile possono avere molteplici ricadute positive sulla comunità di Sardara. In primo luogo l'adozione di forme di mobilità sostenibile è favorita dalla conformazione del territorio comunale, prevalentemente pianeggiante e da clima mite che rende facile il ricorso a forme di mobilità quali quella ciclabile o pedonale.





Comune di Sardara

In secondo luogo, interventi nel campo della mobilità sostenibile consentiranno la valorizzazione dell'arteria stradale dell'ex strada statale 131 da poco assegnata nella disponibilità del Comune. A questo si aggiunga che questi interventi si possono inserire nel solco già tracciato dall'attività del Comune attraverso iniziative nel settore. Di seguito gli interventi nel settore dei trasporti e della mobilità:

- "Millepiedi" – Mobilità Sostenibile a Sardara;
- "131 passi di salute" – Mobilità sostenibile a Sardara.

TU: Turismo

Il ricco patrimonio artistico culturale e ambientale del Comune di Sardara, unito alla preziosa risorsa termale hanno consentito nel corso degli ultimi decenni il rafforzamento della sua vocazione turistica. L'offerta turistica a Sardara è caratterizzata da brevi soggiorni nei quali i turisti possono godere di pacchetti wellness presso le diverse strutture ricettive e di percorsi lungo i numerosi siti archeologici e museali. Il Comune è impegnato nell'ampliamento dell'offerta turistica attraverso forme di soggiorno cosiddette di "turismo sostenibile" caratterizzate dal basso impatto ambientale e dalla valorizzazione delle risorse naturali. Tale risultato può essere raggiunto anche attraverso un diretto coinvolgimento degli operatori turistici al fine di favorire l'adozione di politiche di governance ecosostenibili delle strutture ricettive, tra queste:

- Promozione dell'Ecolabel nelle strutture ricettive;
- Realizzazione Area Sosta camper Ecosostenibile;
- Utilizzo delle risorse geotermica anche ai fini geotermici

**Comune di Sardara****6.4 Azioni****6.4.1 Ambito ECI: Edifici Comunali e Impianti**

| CODICE AZIONE ECI 001 | |
|--|---------------------------------|
| Ambito: Edifici Comunali e Impianti | |
| NOME DELL'AZIONE: Audit Energetici e Diagnosi Strumentali | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |
| <p>Premessa/Situazione attuale</p> <p>La premessa alla pianificazione e realizzazione di qualunque politica energetica comunale è la conoscenza della situazione esistente e, dunque, la ricognizione qualitativa e quantitativa delle eventuali problematiche e criticità evidenziate che necessitano un intervento.</p> <p>A tale scopo risponde l'esigenza di ricorrere a AUDIT ENERGETICI e DIAGNOSI STRUMENTALI delle strutture comunali per mettere gli uffici competenti nelle condizioni di adottare le soluzioni più adeguate per le criticità emerse.</p> | |
| <p>Descrizione schematica dell'Azione</p> <p>L'azione prevede la realizzazione di audit energetici e diagnosi strumentali su gli edifici di proprietà comunale che presentano degli elevati costi di gestione energetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Municipio; - Centro Congressi; - Scuola media; - Scuola elementare; - Campo sportivo nuovo; - Museo archeologico; - Scuola dell'Infanzia; - Cineteatro; - Palestra. <p>Gli Audit verranno condotti da parte di personale tecnico competente individuato attraverso specifiche convenzioni o collaborazioni con i Centri di Ricerca pubblici e le facoltà/dipartimenti dell'Università degli Studi di Cagliari e Sassari. Saranno quindi individuati degli studenti delle facoltà di ingegneria e architettura, che, per esempio, durante lo svolgimento di specifici tirocini prestino la loro attività presso gli edifici di proprietà dell'amministrazione comunale di Sardara.</p> | |
| <p>Obiettivi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valutare in modo approfondito la situazione energetica degli edifici coinvolti e utilizzarla come base per la scelta di | |

**Comune di Sardara**

| | |
|---|---|
| | future azioni di efficientamento; <ul style="list-style-type: none">• Intraprendere un percorso collaborativo con centri di ricerca pubblici ed Università;• Consentire al comune di avere informazioni utili senza importanti impegni economici – finanziari. |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Ufficio tecnico del Comune Università – UNICA – UNISS Sardegna Ricerche |
| Tipologia di azione – Tempo di Attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessun costo per l'amministrazione |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 8 anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Borse di Studio, Attivazione Tirocini, Partecipazione Progetti Europei, ecc... |
| Indicatori di monitoraggio | Numero di Audit / Diagnosi Strumentali realizzate |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che l'applicazione della presente azione costituisce la condizione propedeutica per avviare degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi energetici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che dall'applicazione della presente azione costituisce la condizione propedeutica per avviare degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi economici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che dall'applicazione della presente azione costituisce la condizione propedeutica per avviare degli interventi sul territorio tali da generare delle riduzioni delle emissioni che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |



CODICE AZIONE ECI 002

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Adeguamento Tecnico e Funzionale del Museo Archeologico Comunale di Interesse Comprensoriale "VILLA ABBAS"

| | |
|---|---------------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |

Premessa/Situazione attuale

L'impianto espositivo del "Museo archeologico Comunale di interesse Comprensoriale" in Sardara e le rispettive dotazioni tecnologiche risultano oggi sottodimensionate e segnate dal tempo, rispetto alle potenzialità di valorizzazione dello specifico patrimonio culturale, e giustificano interventi finalizzati all'allestimento di ulteriori strutture e servizi per la fruizione delle risorse archeologiche e la realizzazione di un polo culturale integrato, inserito nel più vasto circuito del patrimonio storico-culturale del Medio Campidano. Nell'ambito di un intervento più ampio di valorizzazione e potenziamento, l'edificio che ospita il museo necessita di interventi di efficientamento energetico rispetto a soluzioni impiantistiche e strutturali ormai datate.

Sistema di schermatura della luce naturale: per il tempo trascorso ed il conseguente decadimento di pannellature murarie di collegamento, dei porta vetro metallici e delle guarnizioni di tenuta, il lucernaio del Museo necessita di interventi di manutenzione che consentano l'eliminazione delle abbondanti infiltrazioni di umidità e delle attuali dispersioni termiche.

Impianto di illuminazione artificiale: le apparecchiature e i cablaggi dei punti utilizzatori degli impianti luce a servizio delle vetrine, pozzi espositivi e pannelli didascalici, risultano oggi deteriorati dai lunghi tempi di esercizio. Le lampade utilizzate risultano obsolete rispetto a quelle ad alta efficienza attualmente sul mercato. Anche gli schermi e i diffusori luminosi delle vetrine sono ormai opacizzati e degradati. A queste considerazioni è necessario aggiungere gli elevati costi di energia elettrica per l'illuminazione delle collezioni.

Sistema rilevamento tasso di umidità: Le caratteristiche delle collezioni richiedono, al fine di garantire la tutela e la salvaguardia nel tempo dei reperti, un efficiente e costante sistema di monitoraggio e gestione dei dati ambientali locali di vetrine e spazi espositivi.

Sistema di condizionamento: I locali del Museo sono dotati dal 1991 di impianto di riscaldamento a piastre radianti. Di recente sono state installate alcune unità di condizionamento Pompa di Calore con Inverter. Alcune di queste ormai hanno perso efficienza e altre risultano non funzionanti.

Descrizione schematica dell'Azione

Con l'attuale intervento di adeguamento e aggiornamento della struttura museale esistente, si intende pertanto conseguire: un rinnovo dell'agibilità della struttura; una riduzione dei consumi energetici e conseguenti risparmi ed economie di gestione; un miglioramento delle condizioni di conservazione, sicurezza, e valorizzazione delle collezioni di reperti in esposizione; un effettivo potenziamento della competitività di un "itinerario culturale integrato", inserito nel novero delle politiche di sviluppo delle risorse territoriali della Regione Sardegna e capace di contribuire attivamente al complessivo sviluppo del territorio.

Si rendono necessari molteplici interventi. Quelli per noi rilevanti sono:

- Sistema di schermatura della luce naturale in relazione alle caratteristiche delle collezioni. L'intervento prevede tra le altre cose, la manutenzione del lucernaio al fine di favorire una migliore illuminazione e un efficace

**Comune di Sardara**

contenimento delle dispersioni termiche. Si provvederà alla sostituzione degli infissi del lucernaio con nuovi in telaio di alluminio e specchiature in vetrocamera basso emissivi (i materiali utilizzati saranno riciclabili ed ecocompatibili).

- Impianto di luce artificiale ad alta efficienza energetica e in relazione alle caratteristiche delle collezioni : l'intervento prevede l'installazione di apparecchiature illuminanti più efficienti sia l'aggiornamento dell'impianto con sensori di rilevamento di presenza che consenta l'illuminazione delle sale solo quando necessario.
- Sistema di rilevamento del tasso di umidità: Si prevede l'installazione di sensori-rilevatori elettronici di temperatura e umidità in grado di registrare nel tempo le condizioni termo-igrometriche di ciascuna vetrina, corredati di apposito software di interfacciabilità a pc, per la lettura, l'elaborazione dei dati e la loro rappresentazione grafica.
- Sistema di condizionamento ad alta efficienza: Si ritiene opportuno procedere alla semplice sostituzione degli elementi a piastre radianti inefficienti ed alla sostituzione integrale degli impianti esistenti con uno nuovo ad alta efficienza.
- Sistema di accensione a seguito della rilevazione della presenza di persone

Obiettivi

Il progetto si pone l'obiettivo di:

- rinnovare l'agibilità della struttura;
- ridurre i consumi energetici con conseguenti risparmi ed economie di gestione;
- migliorare le condizioni di conservazione, sicurezza, e valorizzazione delle collezioni di reperti in esposizione
- migliorare il potenziamento della competitività di un "itinerario culturale integrato"
- migliorare il comfort e conseguentemente la fruibilità del museo

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Imprese locali, Società di gestione del Museo |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | - Sistema di Schermatura della luce naturale € 23.500,00 - Impianto luce artificiale ad alta efficienza € 32.000,00 - Sistema rilevamento tasso di umidità: € 12.000,00 - Sistema di Condizionamento ad alta efficienza: € 12.000,00 -Totale: € 79.500,00 |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 6 mesi |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di finanziamento Comunali, Provinciali, Regionali, Nazionali e Comunitari. Partecipazione Progetti Europei. |
| Indicatori di monitoraggio | - consumi energetici della struttura - numero di visitatori |
| Risparmio Energetico (stima) | Il risparmio energetico complessivo su base annua, calcolato su sette ore giornaliere e per 300 giorni di apertura al pubblico, si stima pari a circa 9.000 kWh/anno. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 1.620,00 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 5,67 tCO ₂ /annuo |



CODICE AZIONE ECI 003

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Efficiamento Illuminazione pubblica

| | |
|---|---------------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico comunale |

Premessa/Situazione attuale

L'amministrazione comunale di Sardara ha avviato negli ultimi anni un intervento di progressiva sostituzione delle obsolete lampade dell'illuminazione pubblica con lampade più efficienti. Gli interventi fatti dal 2009 ad oggi hanno consentito al comune di avere circa la metà dei punti luce già dotati di lampade ad alta efficienza.

Attualmente a Sardara sono presenti 1.006 punti luce così distinti:

1. 51% - in lampade a vapori di mercurio, di cui 481 di potenza 125 watt e 24 di potenza 250 watt
2. 48% - lampade di sodio alta pressione, di cui 244 di potenza 70 watt, 189 di potenza 100 watt e 48 di potenza 150 watt.
3. 1% - lampade a risparmio energetico di cui 10 di potenza 12 watt, e 4 di 12 watt.

I consumi di energia elettrica per il funzionamento dell'impianto di illuminazione pubblica hanno registrato un sensibile decremento legato principalmente agli interventi di sostituzione dei corpi illuminanti avuti a partire dal 2005 in diverse aree del territorio comunale. In particolare si è passati da circa 713 MWh/anno del 2006 a circa 392 MWh/anno registrati nel 2011, con una riduzione di circa 45 punti percentuali.

Descrizione schematica dell'Azione

Il progetto mira alla progressiva sostituzione delle lampade a vapori di mercurio a favore di lampade di sodio alta pressione in un arco temporale di 8 anni ($481/8 =$ circa 60 lampade all'anno). Inoltre l'intervento prevede l'installazione per tutti i nuovi corpi illuminanti dei regolatori di flusso tele-controllati al fine di poter ridurre il flusso luminoso (con percentuali che arrivano anche al 50%) in strade e porzioni di territorio comunale caratterizzate da ridotti passaggi veicolari e pedonali nelle ore serali e notturne.

L'amministrazione intende inoltre, entro il 2020, inserire anche nei corpi illuminanti già sostituiti, i regolatori di flusso al fine di massimizzare il risparmio di energia elettrica.

Obiettivi

- Ridurre i consumi energetici dovuti all'illuminazione pubblica
- Accrescere l'efficienza del servizio pubblico

| | |
|--|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, ESCO, Imprese private locali |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |



Comune di Sardara

| | |
|---|---|
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | € 228.950,00 |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 8 Anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di Bilancio Comunali, Bandi Regionali e Nazionali, Fondi Comunitari, Contratti con ESCo, ecc... |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• Punti luce sostituiti• MWh risparmiati• CO₂ evitata |
| Risparmio Energetico (stima) | Risparmio Nuovi Corpi Illuminanti + Riduttore di Flusso = 114,66 MWh; Risparmio Riduttore di Flusso per i Corpi Illuminanti già sostituiti = 27,44 MWh. Risparmio Tot. = 142,1 MWh /annuo |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 25.578 € /annuo |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 89,52 tCO ₂ /annuo |



CODICE AZIONE ECI 004

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Acquisto di Energia Elettrica da Fonti Rinnovabili da Parte della PA

| | |
|--|---|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>L'amministrazione comunale di Sardara ha registrato consumi di energia elettrica pari a circa 740 MWh per l'annualità 2011. È verosimile che il livello di consumi rimanga stabile anche per il 2012. Nel corso del 2012 l'amministrazione ha cambiato il fornitore di energia elettrica per ridurre il costo unitario della quota energia.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>Il Comune di Sardara intende sottoscrivere un contratto di fornitura di energia elettrica nel quale sia esplicitamente previsto l'acquisto di energia elettrica verde, ossia proveniente da fonti energetiche rinnovabili certificate RECS (Renewable Energy Certificate System).</p> <p>In tal modo il Comune di Sardara si propone di ridurre l'impatto ambientale dei consumi energetici degli edifici di proprietà comunale.</p> <p>Si intende procedere alla stipula di un contratto di fornitura di energia elettrica che vada a coprire l'intero fabbisogno di energia elettrica degli edifici dell'ente con energia certificata "green".</p> <p>Per calcolare i benefici ambientali si è preso in considerazione, come valore attuale il mix energetico italiano in cui la componente FER (Energia elettrica prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili) è pari 36,7%.</p> | |
| Obiettivi | |
| <p>Il progetto si pone l'obiettivo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili; • Abbattere le emissioni di CO₂ dell'Ente | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Gestori di servizi energetici |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | Il costo dell'energia elettrica proveniente esclusivamente da fonti rinnovabili è superiore di circa il 20% rispetto ai prezzi medi dei principali player commerciali nazionali ed europei. Si stima un extra costo annuo di circa 35.000 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 6 MESI |



Comune di Sardara

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

| | |
|--|---|
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamento comunale attraverso fondi di bilancio dedicati al pagamento dei costi energetici. |
| Indicatori di monitoraggio | Quota di energia elettrica acquistata certificata "green" |
| Risparmio Energetico (stima) | 688,71 MWh (Pari al 63,3% di 1.087 MWh. Il rimanente 36,7 è una produzione da FER) /annuo |
| Risparmio Economico (stima semplice) | - 35.000 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 433,48 t.CO ₂ /annuo |



CODICE AZIONE ECI 005

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Sostituzione di vecchie caldaie a gasolio con caldaie a biomassa

| | |
|---|---------------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |

Premessa/Situazione attuale

L'Amministrazione di Sardara negli ultimi 5 anni ha iniziato una campagna di sostituzione dei vecchi corpi illuminanti installati presso le sedi stradali arrivando ad oggi a sostituire quasi la metà dei vecchi sistemi di illuminazione ormai vetusti. Partendo da questo intervento, in larga parte finanziato dall'Ass. Ambiente della Regione Sardegna intende sfruttare il buon esempio per tutta la cittadinanza contribuendo e facendosi promotrice di un uso consapevole dell'energia. Per questo motivo intendere continuare a perseguire il risparmio energetico, prevedendo la graduale sostituzione di tutte le caldaie attualmente presenti, con altre alimentate da legname/cippato, reperibile nei territori boschivi di proprietà pubblica dei vicini comuni dell'area del Guspinese e del Monte Arci (distanze inferiori ai 30 km dal centro abitato di Sardara) che dispongono di una rilevante quantità di biomassa legnosa. Programmando infatti in maniera razionale la pulizia delle aree boschive è possibile considerare nullo il bilancio di CO₂ derivante dalla combustione di legna e produrre energia termica a impatto nullo sull'ambiente. L'obiettivo è la riduzione delle emissioni di CO₂ da usi termici attraverso la sostituzione delle attuali caldaie a gasolio con altre di pari potenza alimentate a cippato di legna. L'investimento potrebbe essere effettuato direttamente del Comune o indirettamente attraverso una PPP (partenariato pubblico privato).

Descrizione schematica dell'Azione

L'azione partirà dalla sostituzione di 3 caldaie attualmente installate con bruciatore a gasolio con 3 caldaie di nuova generazione alimentate da biomassa (cippato dei legna), direttamente reperibile dalla gestione del suolo boschivo dei vicini territori (filiera entro i 30 km.).

I generatori di calore da sostituire, tutti a gasolio, oggetto dell'intervento, saranno:

COMUNE di Sardara – Municipio: Pot. 58,2 kWpt;

COMUNE di Sardara Edificio Via Manzoni: Pot. 245,3 kWpt..

COMUNE di Sardara - Scuola Media Via Calabria: Pot. 133,7 kWpt.;

Attualmente la potenza installata di circa 437 kWt è in funzione per 1.350 ore all'anno per la fase di riscaldamento. Il risparmio di emissioni di CO₂ previsto sarà pari a circa 42 t/annue.

Si stima un risparmio economico di circa il 60% sul MWh prodotto, che si riduce al 40% se si considerano gli extra costi legati all'approvvigionamento e stoccaggio della biomassa ed alle opere manutentive più frequenti. Il risparmio economico è stimato in circa 10.112 euro/annui. Il costo complessivo dell'opera è di circa 98 mila euro, mentre i tempi di ritorno (calcolo semplice) dell'investimento sono di 9,7 anni.

Obiettivi:

L'obiettivo è la riduzione di emissioni di CO₂ legate all'uso di gasolio per soddisfare il fabbisogno energetico dei 6 edifici di

**Comune di Sardara**

proprietà comunale che utilizzano una caldaia per la produzione di energia termica necessaria per il riscaldamento degli ambienti nel periodo invernale.

In sintesi l'azione viene sviluppata con l'obiettivo di:

- Ridurre i costi energetici degli edifici pubblici;
- Utilizzare sistemi energetici più sostenibili;
- Creare una filiera legata all'approvvigionamento della biomassa legnosa.

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Imprese, Scuole, ESCo, Cooperative, Ente Demaniale, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2015 |
| Costo dell'intervento | € 98.370 |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 3 MESI |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di Bilancio Comunali, Fondi privati attraverso PPP, Fondi Privati attraverso ESCo, fondi regionali, nazionali e comunitari. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• consumo di gasolio evitato• risparmio economico• MWh risparmiati• CO₂ evitata |
| Risparmio Energetico (stima) | 159,32 MWh / anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 10.112 €/anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 42,50 t CO ₂ /annuo |



CODICE AZIONE ECI 006

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Riqualficazione energetico ambientale del fabbricato scuola elementare e materna in via Campania.

| | |
|---|------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico |

Premessa/Situazione attuale

L'intervento di riqualficazione proposto persegue una duplice finalità: da un lato si riqualfica il sistema edificio impianto, portandolo sotto i limiti prescritti dalla normativa vigente, dall'altro si realizza contemporaneamente un intervento manutentivo dell'involucro edilizio (ammalorato per circa il 30%) incentrato anche sulla messa in sicurezza della parte trasparente.

L'intervento, nel suo complesso è orientato a portare il fabbricato scolastico come esempio da adottare nelle riqualficazioni energetico ambientali per i fabbricati pubblici o privati, e ad istruire le scolaresche e i cittadini sui concetti fondamentali del costruire sostenibile, affiancato alle differenti iniziative di informazione e sensibilizzazione dei cittadini.

Il comune dispone già di un progetto preliminare.

Descrizione schematica dell'Azione

Si prevede di intervenire sulle pareti opache realizzando un rivestimento a **cappotto dell'intero involucro** di prima realizzazione, adottando un isolante termico ad alte prestazioni, traspirante, curando nel dettaglio tutti i ponti termici in modo da ottenere una trasmittanza termica ottimale.

Si prevede la **sostituzione globale degli infissi esterni**, i quali risultano avere scarse prestazioni energetiche di tenuta all'aria e all'acqua rispettosi della normativa vigente sul risparmio energetico e sulla sicurezza degli edifici scolastici. Gli infissi previsti nella proposta progettuale sono a triplo vetro, con elevate performance termiche / acustiche aventi il sistema di oscuramento tipo veneziana, all'interno del vetro camera. L'intervento sugli infissi prevede **l'eliminazione delle tapparelle e del relativo cassonetto** eliminando il ponte termico e migliorando la tenuta all'aria e all'acqua.

In copertura si prevede di **smantellare la guaina esistente e isolare termicamente garantendo** una elevata coibentazione termica e la traspirabilità della copertura. Parte della copertura attualmente a tetto piano verrà trasformata in tetto inclinato. Realizzando **un impianto fotovoltaico da 30kWp** ed **un impianto solare termico** per una superficie capiente di circa 16mq, entrambi integrati nella nuova copertura inclinata. I due impianti, fotovoltaico e solare termico sono dimensionati per soddisfare il fabbisogno della struttura post intervento.

L'attuale impianto di riscaldamento, attualmente composto da una caldaia da 182 kW alimentata a gasolio che alimenta i radiatori in ghisa, verrà sostituita da un **impianto di climatizzazione idronico a pompa di calore aria acqua** alimentate elettricamente. L'impianto sarà composto da n. 2 unità posizionate in copertura aventi COP = 4,15; EER 3,91; per una potenza complessiva in riscaldamento di 48,4 kW e raffrescamento 44,30 kW. Gli ambienti interni saranno climatizzati tramite **ventilconvettori connessi alle unità esterne** e dimensionati in funzione dell'ambiente stesso. Il nuovo impianto di climatizzazione il raffrescamento / riscaldamento degli ambienti e l'eliminazione dell'umidità in eccesso. Consente il controllo automatico del comfort ambientale in base al suo affollamento, alla temperatura esterna, e all'esposizione dell'ambiente.

L'impianto elettrico verrà modificato passando dagli attuali 20 kW a 30kW. **L'impianto elettrico di illuminazione sarà dotato di rilevatori di presenza e sensori di illuminamento connessi** con lampade dotate di reattori dimmerabili,



consentendo lo spegnimento automatico delle lampade negli ambienti non utilizzati e la regolazione del flusso luminoso degli apparecchi in relazione al contributo di luce naturale.

L'impianto termico per la produzione di ACS è costituito dai pannelli **solari termici integrati in copertura** connessi ad un serbatoio di accumulo a stratificazione da 2.000 litri. Il sistema si integra all'impianto di climatizzazione in modo tale da ridurre il fabbisogno energetico.

Il progetto prevede anche **interventi di recupero delle acque piovane**, realizzando una serie di serbatoi di accumulo interrati, che garantiscano almeno una raccolta di 50 mc che verranno utilizzati per l'irrigazione del prato verde e degli alberi ad alto fusto.

Gli interventi in programma consentiranno di annullare tutti i costi energetici in quanto verrà dismessa l'attuale caldaia a gasolio a fronte di impianti di tipo elettrico il cui assorbimento verrà garantito dalla produzione di energia elettrica fornita dall'impianto fotovoltaico da 30 kWp realizzato sulla copertura. Sono quindi contabilizzate sia le mancate emissioni di CO₂ della caldaia che quelle relative alla produzione da FER per un totale complessivo di circa 46 ton CO₂.

Obiettivi

- Ridurre le dispersioni e quindi gli sprechi energetici, evidenziati dalla diagnosi e dal progetto preliminare;
- Creare un modello di riqualificazione di edifici pubblici;
- Migliorare il comfort e la funzionalità della struttura;
- Produrre Energia da Fonti Rinnovabili.

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Imprese, RAS, Scuole |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | Si stima che i costi complessivi per la realizzazione degli interventi previsti sia pari a 1000.000,00 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 1 anno |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Progetto preliminare presentato all'Assessorato all'ambiente RAS e Ammesso, ma, ad oggi, non finanziato. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- Rilevazione dei consumi in bolletta;- Miglioramento del comfort- Rilevazione soddisfazione visitatori |
| Risparmio Energetico (stima) | 114,6 MWh / anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 19.060 €/anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 45,92 t CO ₂ /annuo |



CODICE AZIONE ECI 007

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Sostituzione lampade in Municipio

| | |
|---|---------------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |

Premessa/Situazione attuale

L'amministrazione comunale di Sardara intende impegnarsi direttamente per la riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂. A tal proposito, tra gli interventi individuati per il raggiungimento dell'obiettivo, il Comune intende procedere all'efficientamento del sistema illuminante degli uffici comunali.

Descrizione schematica dell'Azione

L'intervento proposto prevede la sostituzione degli attuali corpi illuminanti presenti all'interno del municipio e costituiti da lampade in tubi fluorescenti (NEON) singoli in sospensione da 58W, con nuovi sistemi di illuminazione ad alta efficienza che garantiscono i livelli di illuminamento necessari per le tipologie di attività svolte nelle varie postazioni (uffici, corridoi, servizi, archivio, ecc...). Il quantitativo di lumen necessario viene impostato nel reattore elettrico che è in grado di fornire l'illuminamento sia attraverso gli eventuali apporti solari che attraverso la lampada installata. In questo modo si garantiscono (per gli orari di lavoro del personale occupato nel municipio, concentrati prevalentemente nella mattina e primo pomeriggio) dei notevoli risparmi che possono arrivare fino al 75%. Inoltre le strutture di sostegno sono realizzate in materiali dotati di funzioni di antiabbagliamento e massima riflessione della luce, al fine di rispettare le norme sui videoterminali e per assicurare una buona qualità di illuminazione nei luoghi ad elevata frequentazione e passaggio.

Obiettivi:

- Riduzione dei consumi elettrici;
- Miglioramento del comfort visivo negli uffici comunali;
- Risparmi economici sulle bollette elettriche.

| | |
|--|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Imprese, ESCo |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | 13.200 € |

**Comune di Sardara**

| | |
|---|---|
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 6 mesi |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di bilancio Comunale e Regionale, ESCo |
| Indicatori di monitoraggio | - numero di corpi illuminanti sostituiti - riduzione dei consumi in bolletta - MWh risparmiati - CO ₂ evitata |
| Risparmio Energetico (stima) | 6.252 KWh / anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 1.250 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 3,94 tCO ₂ /anno |



CODICE AZIONE ECI 008

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Realizzazione Impianti Fotovoltaici sulle coperture degli Edifici Comunali

| | |
|---|------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico |

Premessa/Situazione attuale

Il comune di Sardara intende avviare una serie di interventi, materiali e immateriali, volti alla riduzione dei consumi ed al risparmio energetico nonché alla produzione da FER, negli edifici di proprietà comunale. Nel settore pubblico il comune ha già realizzato ed ha in programma degli interventi di efficientamento nei confronti dell'illuminazione pubblica, e dell'illuminazione interna nell'edificio comunale, nonché interventi di riqualificazione energetica della scuola dell'infanzia e elementare. Con il medesimo intento il Comune di Sardara propone degli interventi relativi all'installazione di impianti fotovoltaici presso le coperture degli edifici pubblici.

Descrizione schematica dell'Azione

Con il presente intervento il Comune di Sardara si propone di realizzare 6 impianti fotovoltaici sulle coperture dei seguenti edifici comunali che si trovano all'esterno del centro di prima matrice:

- COMUNE di Sardara Edificio Bocciodromo;
- COMUNE di Sardara Edificio Palestra Plesso Scolastico;
- COMUNE di Sardara Edificio Centro Sportivo (Tribuna);
- COMUNE di Sardara Centro di Aggregazione Sociale;
- COMUNE di Sardara Scuola Media Via Calabria;
- COMUNE di Sardara Edificio – Casa Balilla (Ex GIL).

L'intervento mira al soddisfacimento (totale / parziale) delle esigenze di energia elettrica degli edifici ed alla riduzione dei costi energetici che il Comune deve sostenere per il funzionamento a regime. Ciascuno impianto avrà una potenza di 20 kWp. La realizzazione degli interventi avverranno contestualmente allo sviluppo di attività programmate di sensibilizzazione per il corretto uso dell'energia da parte dei cittadini al fine di consentire l'avvio di un ciclo virtuoso che veda come protagonisti studenti, amministratori, insegnanti e, a cascata, tutta la cittadinanza, attivamente coinvolta ed impegnata nella riduzione dei consumi e nell'uso dell'energia.

Tutte queste strutture non sono soggette a vincoli paesaggistici.

Tutti gli impianti saranno costituiti da moduli in silicio policristallino per una potenza totale di 120 kWp ed una produzione di circa 168 MWh all'anno.

La scelta della tipologia di moduli e della loro inclinazione sarà la più idonea per ogni singolo edificio al fine di massimizzare l'energia elettrica producibile.

Obiettivi:

- riduzione dei consumi energetici
- sensibilizzazione degli studenti sull'importanza delle FER e del risparmio energetico

**Comune di Sardara**

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- risparmi economici in bolletta- riduzione delle emissioni di CO₂ | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Scuole, Imprese private, Cittadini, ESCo, Impresa appaltatrice |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | 300.000 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 8 mesi |
| Strategie finanziarie / Modalità di finanziamento | Fondi Comunali, Bandi Regionali, Leasing, ESCO |
| Indicatori di monitoraggio | Consumi effettivi da bollette elettriche; Incentivi; Quota di autoconsumo. |
| Energia Elettrica Autoprodotta (stima) | 134,40 MWh/anno |
| Risparmio Economico + Incentivi (stima semplice) | 41.724 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 105,84 tCO ₂ / anno |



CODICE AZIONE ECI 009

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Valutazione Tecnico Economica della realizzazione di una rete di Teleriscaldamento dal punto di prelievo della Fonte Geotermica al Centro Abitato.

| | |
|---|------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico |

Premessa/Situazione attuale

L'Italia, in particolare lungo la sua fascia tirrenica, è ricca di una risorsa importante come la geotermia, il calore della terra, che è stata sinora sfruttata soprattutto a fini di produzione elettrica. Ulteriori usi, legati alla geotermia a bassa e media entalpia (cioè con temperature più basse), si stanno provando ad affermare negli ultimi anni. Tra queste la principale è il teleriscaldamento.

Il teleriscaldamento, infatti, è uno dei modi più interessanti per utilizzare direttamente i fluidi geotermici a bassa temperatura (80-100 °C). Consiste nell'usare il fluido geotermico per scaldare direttamente, tramite degli scambiatori di calore, l'acqua circolante nei corpi scaldanti (radiatori, termoconvettori o pannelli radianti) dell'impianto di riscaldamento delle abitazioni.

Oltre al risparmio di combustibile fossile, il teleriscaldamento è in grado di assicurare un minore inquinamento dell'aria. In molte nazioni del Nord Europa, come i Paesi Bassi, il Regno Unito, l'Irlanda e la Danimarca, l'uso della geotermia per il teleriscaldamento ha cominciato da qualche anno ad avere una grande attenzione, nonostante questi territori possano contare su risorse estremamente minori rispetto a quelle italiane.

Descrizione schematica dell'Azione

Il comune di Sardara intende sfruttare le risorse geotermiche del proprio territorio per realizzare una rete di teleriscaldamento che invia l'energia termica prodotta, tramite un fluido vettore, presso il centro abitato fornendo calore a bassa temperatura per il riscaldamento / raffrescamento e la produzione di ACS a costi inferiori rispetto agli attuali costi medi di mercato.

Da una prima valutazione sono emerse delle criticità legate in particolare alla distanza dalla fonte geotermica principale del comune con il centro abitato (circa 2,5 km dal centro del paese), la presenza di un centro storico di notevoli dimensioni ed in particolare l'esiguo numero di utenze e la tipologia degli edifici sardaesi costituiti prevalentemente da case monofamiliari / bifamiliari e con un ridotto numero di piani. Questi fattori, rispetto alle grandi città di pianura ed alle conurbazioni metropolitane della Sardegna, rappresenta un importante ostacolo in quanto determina un aumento esponenziale dei costi di progettazione e di esecuzione nelle prime fasi, ma anche di gestione in seguito. L'amministrazione intende quindi attivare il confronto con centri di ricerche pubblici e privati e con soggetti privati che operano nel settore al fine di affrontare le tematiche sopra-esposte e cercare di superare le problematiche evidenziate.

Obiettivi:

- riduzione dei consumi energetici di fonti fossili per riscaldamento / raffrescamento e produzione di ACS;

**Comune di Sardara**

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- sensibilizzazione della cittadinanza sull'importanza delle FER;- risparmi economici sull'acquisto dei combustibili fossili;- riduzione delle emissioni di CO₂. |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Centri Ricerche, Università, Imprese private, Cittadini, ESCo, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2015 |
| Costo dell'intervento | Non dichiarato |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 5 anni |
| Strategie finanziarie / Modalità di finanziamento | Fondi Regionali, Partecipazione a progetti Europei, PPP, ESCO |
| Indicatori di monitoraggio | Vendita di energia termica alle utenze; Risparmio economico acquisto combustibili fossili; N° Utenze connesse. |
| Risparmio Energetico (stima) | Non quantificabile |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Non quantificabile |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Non quantificabile |



CODICE AZIONE ECI 010

Ambito: Edifici Comunali e Impianti

NOME DELL'AZIONE: Domotica – Tecnologia per edifici intelligenti

| | |
|---|----------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta / Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico |

Premessa/Situazione attuale

La definizione di "Smart building" o anche "Building Automation" raggruppa diversi tipi di tecnologie, servizi ed applicazioni comunemente denominati "Domotica". Le funzionalità di un sistema di building automation possono comprendere:

- l'acquisizione tramite sensori di dati climatici e di funzionamento;
- la modifica attiva dello "stato del sistema edificio" attraverso attuatori;
- la possibilità di registrare le variabili di interesse su diverse scale temporali ed ottenerne i relativi profili, grafici ed indicatori per vari scopi;
- Generalmente con il termine telecontrollo si intende un sistema con tutte e tre le caratteristiche e con la supervisione di un programma che gestisce automaticamente le funzionalità del sistema;

Le applicazioni possibili sono molteplici. Di seguito si citano alcuni esempi:

- Il telecontrollo che consente una lettura pressoché continua dei consumi energetici, con la possibilità di segnalare in tempo reale consumi anomali rispetto alle serie storiche, di intervenire in tempo reale sull'erogazione dei vettori termici al fine di ottimizzare l'utilizzo degli impianti di produzione;
- Contatori elettronici: predisposti per la tele-lettura, tele gestione e riprogrammabili;
- Sistema di controllo dei carichi elettrici: per gestire carichi importanti nei vari reparti, consentendo l'energy management ed il controllo dei carichi di punta;
- Controllo a distanza attraverso sistemi di comunicazione rapidi ed avanzati (internet, messaggi telefonici, SMS, etc.);

Per quanto riguarda la trasmissione dei dati di controllo oggi non è più richiesto il collegamento fisico tramite cavo elettrico tra la centralina e ogni "trasmettitore", ma vengono impiegati dei sistemi wireless con i quali è possibile integrare i dispositivi di controllo con tutti gli impianti periferici senza ricorrere al relativo cablaggio, e risparmiando molto sui costi di installazione e sugli eventuali interventi di muratura che causano allungamento dei tempi ed extra costi importanti.

Il controllo continuo ed in tempo reale di alcuni parametri (temperature, consumi, etc.) può consentire di rilevare rapidamente eventuali anomalie ed evitare inutili sprechi, disservizi e relativi costi. La conoscenza in tempo reale e la possibilità di verificare lo storico dei consumi delle varie zone di un edificio può servire ad imputare i consumi ai reali "centri di costo", ed a determinare (attraverso semplici calcoli) quali sono gli interventi di razionalizzazione dell'uso dell'energia più convenienti. Inoltre questi sistemi consentono di verificare rapidamente la presenza di sprechi o anomalie degli impianti (accensioni notturne, dispersioni, ecc...). In seguito si identificano una serie di aree funzionali nel sistema edilizio che possono essere svolte dalla domotica:

Gestione degli impianti microclimatici, confort ambientale:

- ✓ regolazione di processo, attraverso l'interfacciamento degli impianti idrotermosanitari/ condizionamento/climatizzazione con strumentazione a microprocessore;
- ✓ programmi e procedure di risparmio energetico e telecontrollo a distanza (energy saving); produzione di energia elettrica e calore : pannelli fotovoltaici, generatori eolici e solari ad acqua;

Sicurezza attiva:

- ✓ Security: sistemi di protezione allarme antieffrazione e controllo accessi e transiti;

**Comune di Sardara**

- ✓ Safety: sistemi di protezione ambientale (antincendio, antiallagamento, anticatastrofe)
- Energia ed illuminazione:**
- ✓ Misuratori digitali, punti luce e prese comandate a distanza e temporizzate, reti ad onde convogliate, controllo carichi elettrici, sistemi fotovoltaici, controllo parametri illuminotecnica, ecc...
- Area inerente il sistema di telecomunicazione interno/esterno e di trasmissione:**
- ✓ tipologia e topologia della rete (eventuale LAN), sistema telefonico (Isdn-xdsl-bandalarga f.o., wireless) apparati satellitari, hi-fi, home theatre, ecc....
- Area inerente gli elettrodomestici bianchi (e grigi) che incorporano funzioni intelligenti e di telecontrollo:**
- ✓ Telefoni cellulari, computer palmari, telecomandi radio/infrarossi, consolle videogiochi, sistemi di intrattenimento

La domotica rientra fra le tecnologie in grado di ridurre significativamente il fabbisogno energetico di una qualsiasi struttura edile, soprattutto per il riscaldamento invernale, il raffrescamento estivo, e per l'illuminazione. Pertanto gli effetti di risparmio prodotti dalla domotica si riflettono sia sui consumi di calore che sui consumi elettrici del settore civile.

Descrizione schematica dell'Azione

Il Comune di Sardara con la presente azione intende avviare un programma di sviluppo ed applicazione delle tecnologie della domotica, secondo le seguenti fasi / attività:

- ❖ Prima sperimentazione: Individuazione di strutture idonee del terziario pubblico ed attuazione;
- ❖ Analisi dei risultati della sperimentazione;
- ❖ Diffusione dei risultati delle sperimentazione attraverso pubblicazioni ed eventi;
- ❖ Lancio di un programma di promozione delle tecnologie della domotica nell'ambito del terziario;
- ❖ Lancio di un programma di promozione nel residenziale.

Si stima che i potenziali risultati in termini di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni ottenibili dalla presente azione della domotica si rifletteranno sia nei consumi di calore che nei consumi elettrici legati alla pubblica amministrazione, al settore terziario ed al settore civile.

L'effetto varia molto da un caso all'altro ed è pertanto di difficile quantificazione. Nella media l'impatto sui consumi energetici (calore ed elettricità) della singola struttura dotata di un sistema domotico è quantificabile in un range fra 5-15% dei consumi precedenti all'intervento.

Nel 2020 si ritiene fattibile raggiungere un fattore di applicazione sugli edifici del Comune di Sardara del 20% per il terziario e del 10% per il residenziale rispetto ai valori di consumo cumulati tra elettrico e termico dell'anno base. Si ottiene quindi una riduzione dei consumi pari a **149,23 MWh/anno**.

Obiettivi

Ottenere risparmi energetici attraverso la diffusione di tecnologie "domotiche" ed in particolare nella gestione intelligente di:

- ❖ Riscaldamento Invernale;
- ❖ Condizionamento e Raffrescamento Estivo;
- ❖ Schermature mobili;
- ❖ Illuminazione.

L'obbiettivo è inoltre la riduzione delle emissioni di CO₂ nel settore residenziale e la creazione di nuove opportunità di crescita occupazionale ed economica per le imprese ed i progettisti in un settore tecnologico che presenta importanti margini di crescita e di diffusione a breve e medio termine.

| | |
|--|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Cittadini, Imprese (Installatori, Fornitori), ESCo, Associazioni di categoria, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |

**Comune di Sardara**

| | |
|---|--|
| Tempi di avvio dell'azione | 2015 |
| Costo dell'intervento | Non quantificabile |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 - 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di Bilancio Comunali (per gli edifici comunali) Risorse private, Accesso a detrazioni fiscali, Bandi Regionali (per il settore industriali e artigianale). |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• MWh risparmiati;• N° Interventi di domotica realizzati;• Stima della riduzione del fabbisogno energetico delle abitazioni interessate dall'azione;• Riduzione Emissioni di CO₂ |
| Risparmio Energetico (stima) | 149,23 MWh/anno (consumo elettrico e termico) |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 29.845 €/anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 61,83 tCO ₂ /anno |



6.4.2 Ambito PR: Pianificazione e Regolamentazione

| | |
|---|------------------------|
| CODICE AZIONE PR 001 | |
| Ambito: Pianificazione e Regolamentazione | |
| NOME DELL'AZIONE: Adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio Comunale | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>Il Regolamento Edilizio Comunale di Sardara non risulta aggiornato rispetto ai più recenti adempimenti normativi nel settore del risparmio e dell'efficiamento energetico.</p> <p>In particolare non è aggiornato rispetto agli obblighi di legge relativi alla realizzazione di nuovi edifici e ristrutturazioni rilevanti (D.Lgs 192/2005 – D.Lgs 311/2006) nonché alle norme sulla promozione dell'uso dell'energie da fonti rinnovabili (D.Lgs 28/2011). L'attività di rilevazione dei consumi energetici per la redazione dell'inventario delle emissioni ha fatto emergere la rilevanza dei consumi energetici, e delle conseguenti emissioni di CO₂, nel settore residenziale. Per tali ragioni il comune ritiene di dover intervenire anche da punto di vista della modifica dei regolamenti edilizi comunali al fine di favorire l'adeguamento del patrimonio abitativo esistente e futuro alle nuove esigenze di risparmio ed efficienza.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>Nello specifico l'azione prevede la redazione di un "Allegato Energetico" da anettere al Regolamento Edilizio comunale al fine di poter avviare un'attività edilizia più attenta agli aspetti energetici sia per le nuove costruzioni sia per le ristrutturazioni. Quest'azione si rende indispensabile in quanto è necessario normare la componente "esistente" del parco immobiliare comunale che presente carenze e deficit importanti sia per quanto concerne gli aspetti energetici (isolamento termo-acustico, produzione da FER, ecc...) che per gli aspetti legati alla salubrità indoor delle abitazioni.</p> <p>L'Allegato Energetico dovrà contenere, oltre ai più recenti riferimenti normativi nel settore dell'efficiamento energetico, anche premialità che possano incentivare interventi di ristrutturazione edilizia da realizzare nel rispetto dell'Allegato energetico, nonché la costruzione di edifici ad elevata classe energetica.</p> <p>Le modifiche al Regolamento Edilizio Comunale consentiranno la realizzazione di interventi di edilizia pubblica e privata secondo criteri di salvaguardia e di sostenibilità ambientale, di contenimento dei consumi energetici e di avvio all'uso di fonti energetiche rinnovabili.</p> | |
| Obiettivi | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Contenimento dei consumi energetici • Costruzione di edifici di classe A all'interno dei territori comunali • Aumento delle ristrutturazioni edilizie orientate all'efficiamento energetico • Uso di energie rinnovabili all'interno degli edifici per il soddisfacimento dei consumi energetici • Uso di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria • Miglioramento della qualità ambientale e insediativa • Miglioramento della qualità della vita e del confort abitativo all'interno di ogni edificio • Creazione di nuove occasioni di lavoro per imprese e operatori del settore edile / impiantistico. | |

**Comune di Sardara**

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, imprese, associazioni di categoria, ordini professionali. |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | Nessun costo perché si prevede di includere questa attività all'interno della consulenza professionale sull'adeguamento del PUC del Comune di Sardara. |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2 Anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di Bilancio Comunale. Risorse ad hoc regionali. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- Adozione dell'allegato energetico in consiglio comunale;- Numero di pratiche edilizie presentate che rispettino l'allegato energetico;- Incremento della classe energetica delle abitazioni |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che dall'adozione dell'allegato energetico si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi energetici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che dall'adozione dell'allegato energetico si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi economici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che dall'adozione dell'allegato energetico si avranno degli interventi sul territorio tali da generare delle riduzioni di emissioni che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |



CODICE AZIONE PR 002

Ambito: Pianificazione e regolamentazione

NOME DELL'AZIONE: Acquisti Verdi (GPP)

| | |
|--|---|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio comunale appalti e Ufficio ragioneria |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>L'esito positivo delle politiche di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulle tematiche del risparmio energetico e dell'efficientamento non possono non essere accompagnate, se non precedute, da un comportamento altrettanto virtuoso tenuto dall'amministrazione comunale nella gestione dei propri acquisti interni. Per questo motivo il Comune di Sardara intende "dare il buon esempio" ai propri cittadini mostrando di volersi impegnare in prima persona nell'adozione di quei comportamenti virtuosi richiesti alla cittadinanza.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>Con l'implementazione delle politiche di Green Public Procurement (GPP) l'Amministrazione di Sardara mira ad applicare una politica volontaria finalizzata a razionalizzare acquisti e consumi, ad integrare i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiare la diffusione di tecnologie e di prodotti validi sotto il profilo ambientale, scegliendo le soluzioni che hanno il minore impatto possibile lungo l'intero ciclo di vita.</p> | |
| Obiettivi | |
| <p>L'azione viene sviluppata con l'obiettivo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razionalizzare i consumi di materiali e ridurre gli sprechi dell'ente • ridurre i consumi energetici • ridurre le emissioni di CO₂ | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | L'azione non ha nessun costo perché verrà realizzata in accordo con il nodo INFEA. |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013-2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamento Comunale |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none"> • stima del risparmio energetico ottenuto a seguito della razionalizzazione dei consumi • n. appalti verdi |

**Comune di Sardara**

| | |
|--|---|
| Risparmio Energetico (stima) | L'attuazione della presente azione contribuirà al conseguimento del risparmio energetico del comune già indicato in altre schede azione. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | L'attuazione della presente azione contribuirà al conseguimento del risparmio economico del comune già indicato in altre schede azione. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | L'attuazione della presente azione contribuirà al conseguimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni nel settore comunale già indicato in altre schede azione. |



CODICE AZIONE PR 003

Ambito: Pianificazione e regolamentazione

NOME DELL'AZIONE: Creazione di un sistema di monitoraggio tramite sistema informativo territoriale (GIS)

| | |
|---|------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico |

Premessa/Situazione attuale

Il comune di Sardara intende attuare un sistema integrato di monitoraggio del patrimonio edilizio pubblico e privato presente nel territorio comunale tramite un'interfaccia applicativa che sfrutti i software geografici informativi (GIS). L'azione prevede la raccolta e la catalogazione dei dati relativi al patrimonio edilizio ed il data entry nel software al fine di consentire operazioni di "query" e soprattutto di pianificazione energetica / ambientale / urbanistica. Inoltre lo strumento, che necessita di un continuo aggiornamento permetterà l'aggiornamento continuo con le normative vigenti.

Lo strumento sarà inoltre in grado di monitorare le azioni del PAES al fine di poter, in tempi rapidi, apportare eventuali modifiche e correzioni.

Descrizione schematica dell'Azione

L'azione prevede la creazione di una "Utenza GIS" dalla quale sia possibile verificare la situazione reale del patrimonio edilizio pubblico e privato, nonché le reti e strutture infrastrutturali esistenti. Inoltre tutti i dati presenti verranno incrociati con gli strumenti regolatori in vigore, con le azioni previste nel PAES e con i vincoli paesaggistici e territoriali presenti nel territorio comunale. L'obiettivo è ottenere un controllo efficiente su tutte le attività inserite nella programmazione, che sia in grado di restituire in tempi brevi e con un'interfaccia friendly la situazione quanto più realistica ed attendibile dello stato dell'arte (anno per anno) e soprattutto delle previsioni future. Il sistema GIS dovrà quindi contenere oltre che i dati del patrimonio esistente anche tutte le prescrizioni ed i vincoli nonché le caratteristiche fisiche del territorio. Questi dati saranno arricchiti ed incrociati con le concessioni edilizie e con le azioni migliorative inserite nel PAES.

Si prevede l'acquisto del software ed un corso di formazione per i tecnici comunali che dovranno utilizzare il sistema a regime.

Il sistema permetterà di collegare anche altri eventuali database (regionali, provinciali, intercomunali) al fine di consentire l'estrazione dei dati con un'interfaccia unica. Tutti i dati saranno ovviamente elaborati in modo da essere georeferenziati in ingresso, permettendo quindi di interrogare il database anche in modo geografico.

Eventualmente in futuro si potrebbe anche rendere le mappe geografiche accessibili al pubblico (on-line), in modo da contribuire alla sensibilizzazione della cittadinanza alle tematiche del risparmio energetico (es. indicazione di edifici su cui sono stati effettuati interventi ed il corrispondente risparmio energetico conseguito).

Obiettivi

L'azione viene sviluppata con l'obiettivo di:

- Migliorare il controllo degli strumenti attuativi e pianificatori;
- Programmare azioni realmente efficaci e rapide e soprattutto contestualizzate al territorio comunale in

**Comune di Sardinia**

| | |
|---|--|
| | <p>trasformazione;</p> <ul style="list-style-type: none">• Perseguire modelli di sviluppo sostenibile aventi come fine ultimo il perseguimento del risparmio energetico, il controllo degli interventi di recupero, ristrutturazione e di efficientamento energetico degli involucri o dei sistemi impiantistici sia degli edifici pubblici che privati;• Consentire un accesso più veloce ai dati necessari per la partecipazione, da parte del Comune, a bandi di finanziamento europei.• Permettere un monitoraggio del grado di raggiungimento degli obiettivi del PAES. |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Cittadini, Imprese, Associazioni di Categoria, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento (stima) | 12.000 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2014-2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamento attraverso bandi regionali, Partecipazione a progetti Europei ecc... |
| Indicatori di monitoraggio | N° di edifici caricati nel sistema GIS; N° Analisi e restituzione report; N° Database gestiti dal sistema. |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi energetici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi economici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare delle riduzioni delle emissioni che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |



CODICE AZIONE PR 004

Ambito: Pianificazione e regolamentazione

NOME DELL'AZIONE: Potenziamento dell'ufficio tecnico comunale

| | |
|---|---------------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |

Premessa/Situazione attuale

Attualmente il Settore "Lavori Pubblici, Espropri, Patrimonio e Demanio, Manutenzioni, Urbanistica e Assetto del Territorio, Catasto e Terme" di cui l'ufficio tecnico comunale è parte, è composto di n. 1 funzionario tecnico e n. 3 istruttori tecnici nonché di 1 collaboratore amministrativo, 3 collaboratori tecnici e 3 esecutori tecnici. Dagli incontri tenuti durante il percorso partecipato per la redazione del PAES è emersa la criticità, riportata anche nell'analisi SWOT, relativa ai tempi di rilascio delle autorizzazioni e/o di disbrigo delle pratiche relative a impianti da fonti energetiche rinnovabili o altri interventi che richiedano tale iter. Pur consapevoli che i maggiori ritardi si registrano negli iter autorizzativi in capo alla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici e che i vincoli di bilancio non consentono l'aumento del numero di risorse umane nell'organico comunale, il Comune di Sardara intende adoperarsi affinché gli uffici comunali competenti siano messi nelle condizioni migliori per l'espletamento dei propri adempimenti nei tempi strettamente necessari alle opportune verifiche.

Descrizione schematica dell'Azione

Il Comune si propone di rimediare alle criticità sopra esposte attraverso due ordini di interventi:

- 1) potenziare il personale in dotazione all'Ufficio tecnico comunale: Tale intervento, seppur ostacolato dai vincoli di bilancio e dalla ridotta pianta organica del Comune, può essere raggiunto sia attraverso forme di "prestito" temporaneo di personale tra gli uffici del comune per lo smaltimento di situazioni di emergenza (il cosiddetto Human Sharing) nonché facendo ricorso a tirocini formativi e valorizzazione di risorse neolaureate attraverso programmi quali Master and Back.
- 2) Potenziando il patrimonio di competenze tecniche e amministrative presenti presso l'ufficio tecnico attraverso corsi di formazione specifici sulle tematiche relative alla normativa regionale e nazionale sugli impianti da FER e efficientamento energetico, agli iter autorizzativi, alla gestione delle pratiche, alle tariffe incentivanti, alle politiche comunitarie, nazionali e regionali in tema di Energie Rinnovabili.

Il Comune intende inoltre dotarsi di specifiche competenze in materia paesaggistica al fine di poter snellire i procedimenti di valutazione tecnica senza dover far ricorsi agli uffici centrali provinciali che determinano un conseguente allungamento dei tempi (criticità emersa durante gli incontri con la comunità locale).

Obiettivi

- potenziamento delle competenze del personale in capo all'ufficio tecnico
- velocizzazione dei tempi di smaltimento delle pratiche su efficientamento energetico e impianti da FER
- potenziamento delle competenze dei neolaureati e dei giovani locali

**Comune di Sardara**

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Agenzia regionali, Regione Sardegna |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | 10.000 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 5 anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamenti per tirocini formativi, Borse master and Back |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• N° pratiche lavorate• N° impianti realizzati |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi energetici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi economici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare delle riduzioni di emissioni che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |



6.4.3 Ambito RE: Residenziale

CODICE AZIONE RE 001

Ambito: Residenziale

NOME DELL'AZIONE: Gruppo d'Acquisto Fotovoltaico

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

Nel Comune di Sardara sono stati realizzati 63 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di circa 470 kWp a partire dal 2009 e fino al 31-12-2012 per una potenza media di circa 7,5 kWp. Un valore medio così elevato dimostra che sono presenti pochi impianti di potenza considerevole realizzati prevalentemente in strutture artigianali ed industriali. La potenza unitaria degli impianti varia infatti da 2 fino a 78 kWp. La dotazione di potenza fotovoltaica pro-capite è di 112 Watt / abitante inferiore rispetto alla media regionale (330 Watt / abitante) e di gran lunga inferiore alla media provinciale (520 Watt / abitante).

Descrizione schematica dell'Azione

L'azione prevede la promozione della creazione di Gruppi di Acquisto Solari per l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici residenziali.

I Gruppi di Acquisto Solari funzionano come i Gruppi di Acquisto Solidali (GAS), con lo scopo di proporre agli utenti prodotti e servizi di qualità nel campo degli impianti fotovoltaici che verranno forniti nella modalità di "chiavi in mano", beneficiando di condizioni economiche vantaggiose grazie alla creazione di economie di scala.

Sotto la supervisione svolta dal comune, con il ruolo di garanzia tramite lo Sportello Energia, il progetto prevede lo sviluppo delle seguenti attività:

1. Incontro con la cittadinanza finalizzato a presentare il progetto in partnership con soggetti tecnici accreditati (con il supporto dello Sportello Comunale dell'energia – Azione SC001)
2. Creazione di un elenco di cittadini interessati;
3. Analisi delle potenzialità energetiche presso le singole abitazioni coinvolte;
4. Consegna al cittadino / imprenditore della valutazione preliminare dell'impianto e presentazione delle proposte progettuali da parte di installatori locali /ESCO / altri soggetti pubblici e privati del settore;
5. Individuazione e scelta dell'impianto da parte del cittadino / imprenditore;
6. Attività di monitoraggio

Si prevede l'installazione di almeno 75 impianti aventi potenza media di 3,3 kWp ciascuno. Il valore della potenza media è stato ottenuto come media dei consumi di energia elettrica per ciascun nucleo familiare.

Obiettivi

L'obiettivo del progetto è quello di accrescere il numero di impianti fotovoltaici installati nel settore residenziale privato del comune di Sardara. La realizzazione di tale intervento comporterà anche delle positive ricadute occupazionali e economiche nel territorio.

**Comune di Sardara**

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Cittadini, installatori, Amministratori comunali, fornitori di tecnologie e servizi |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessuno |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 - 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamento privato. Incentivi nazionali e regionali finalizzati alla realizzazione di impianti solari fotovoltaici di generazione distribuita. Detrazioni fiscali nazionali. Grid Parity |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• Numero di aderenti al Gruppo di acquisto• Numero di impianti installati• kWp installati• kWh prodotti |
| Risparmio Energetico (stima) | Energia elettrica prodotta 350 MWh/annui |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 70.000 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 220,50 tCO ₂ /annui |



CODICE AZIONE RE 002

Ambito: Residenziale

NOME DELL'AZIONE: Installazione di impianti solari termici

| | |
|---|------------------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

L'avvicinarsi della scadenza del V conto energia riguardante l'energia elettrica e la recente emanazione del decreto che prevede incentivi a favore dell'adozione di interventi nel settore termico rendono ancora più favorevole intervenire sui consumi di energia nel settore residenziale attraverso l'installazione di impianti solari termici.

Descrizione schematica dell'Azione

Con la presente azione si stima che nei prossimi 8 anni, verranno installati, presso le abitazioni residenziali del Comune di Sardara, un numero di impianti solare termico, per la produzione di ACS e per l'integrazione al riscaldamento, tali da garantire il soddisfacimento di almeno il 5 % del fabbisogno termico per il riscaldamento e la produzione di ACS del comparto residenziale.

Tale azione può trovare ulteriore impulso con l'attivazione dello Sportello Energia Comunale, per potenziare ulteriormente una campagna di sensibilizzazione per la cittadinanza, che coinvolga imprese locali (impiantisti, progettisti, fornitori, ecc...).

Obiettivi

Il progetto si pone l'obiettivo di:

- Migliorare l'efficienza degli impianti termici nelle abitazioni;
- Favorire la Produzione di energia termica da fonte rinnovabile con la riduzione dei consumi fossili;
- Ridurre le emissioni di CO₂ del settore residenziale.

| | |
|---|--|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Cittadini, imprese (Installatori, Fornitori), Amministratori, Ufficio tecnico comunale |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessun costo a carico dell'ente. |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 - 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse private con accesso a forme di incentivazione nazionale e regionale sugli interventi nel settore termico. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none"> - Numero impianti termici installati; - Stima della riduzione del fabbisogno; - MWh prodotti da Fonti Rinnovabili; |

**Comune di Sardara**

| | |
|--|--|
| | - Riduzione Emissioni di CO ₂ |
| Risparmio Energetico (stima) | 565,48 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 84.450 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 116,58 tCO ₂ /anno |



CODICE AZIONE RE 003

Ambito: Residenziale

NOME DELL’AZIONE: Riqualficazione Energetica degli Edifici Residenziali

| | |
|---|------------------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell’Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell’attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

A livello nazionale è in vigore l'agevolazione della detrazioni fiscali del 50% ripartibile in 10 quote annuali, prevista dalla D.Legge 83/2012 e l'agevolazione della detrazioni fiscali del 55% sempre ripartibile in 10 quote annuali, prevista dalla Legge 296/2006 – legge Finanziaria 2007, per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Le detrazioni riguardano le spese sostenute per interventi volti alla ristrutturazione dell’immobile e riduzione del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale.

Nel corso degli incontri con la cittadinanza è emerso l’elevato utilizzo di caminetti a legna, a bocca a aperta, per il riscaldamento delle abitazioni private, un sistema fortemente inefficiente e causa di un elevato consumo di biomassa.

Sempre a livello nazionale è stato recentemente emanato il decreto ministeriale dello Sviluppo Economico 28 dicembre 2012 “Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni” definitivamente sintetizzato come il Conto Energia Termico, che finanzia interventi di efficientamento energetico e di produzione di energia termica da fonte rinnovabile per edifici pubblici, residenziali e terziari, con percentuali di finanziamento differenti a seconda dell’intervento con massimali del 40%.

Descrizione schematica dell’Azione

Si prevede che, grazie al ricorso alle agevolazioni fiscali ed agli attuali e futuri meccanismi incentivanti e grazie all’opera di informazione e sensibilizzazione della popolazione sulle opportunità presenti nel settore, nel corso dei prossimi anni e fino al 2020, gli edifici residenziali saranno soggetti ad interventi di retrofit energetico tali da garantire la riduzione del 5% dei consumi di energia primaria necessaria per il riscaldamento degli edifici e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Il raggiungimento dell’obbiettivi verrà conseguito attraverso molteplici interventi che prevedono per esempio l’isolamento termico delle superfici verticali ed orizzontali opache e trasparenti (sostituzione infissi, cappotto termico, isolamento solai e sottotetto, ecc....), piuttosto che la sostituzione di caldaie a combustibili fossili con Pompe di Calore ad alta efficienza.

Si segnala inoltre l’esigenza, emersa negli incontri con la popolazione, di incidere nei confronti della collettività a modificare gli attuali sistemi di riscaldamento a caminetto a legna tradizionale (a bocca aperta) con sistemi più efficienti (termo camino, stufe, caldaie a biomassa, ecc...).

Obiettivi

- ❖ Incrementare il numero di cittadini che beneficiano degli incentivi per la realizzazione di interventi nel settore dell’efficientamento energetico dell’edificio.
- ❖ Ridurre le emissioni di CO₂ nel settore residenziale
- ❖ Creare opportunità di crescita occupazionale ed economica per le imprese ed i progettisti nel settore energetico -



| | |
|---|--|
| edilizio. | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Cittadini, imprese (Installatori, Fornitori), Amministratori, Ufficio tecnico comunale |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessun costo |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse private; Accesso a detrazioni fiscali, tariffazioni incentivante Conto Energia Termico, accesso a forme di incentivazione regionale. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• MWh risparmiati;• N° Interventi realizzati;• Stima della riduzione del fabbisogno;• Riduzione Emissioni di CO₂ |
| Risparmio Energetico (stima) | 499,06 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 46.875 € / ANNO |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 118,75 tCO ₂ /anno |



6.4.4 Ambito TER: Terziario

CODICE AZIONE TER 001

Ambito: Terziario

NOME DELL'AZIONE: Interventi di razionalizzazione energetica nel settore terziario - alberghiero

| | |
|---|------------------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

Nel Comune di Sardara sono presenti diverse strutture alberghiere e ricettive che per il proprio funzionamento nell'arco delle 12 mensilità annuali registrano significativi consumi legati essenzialmente al riscaldamento ed al raffrescamento ed all'illuminazione. Statisticamente un "albergo campione" presenta dei consumi specifici pari rispettivamente a 144kWh/mq/anno termici e 124 kWh/mq/anno elettrici. Il settore presenta quindi degli importanti margini relativi alla possibilità di contenimento dei consumi attraverso azioni di risparmio e di razionalizzazione energetica.

I macrosettori su cui è possibile intervenire sono sicuramente l'illuminazione, il riscaldamento, il raffrescamento, la sostituzione degli elettrodomestici, il retrofit energetico delle strutture e dei tamponamenti edilizi, ecc...

Descrizione schematica dell'Azione

Con la presente azione si prevede che le società che gestiscono le strutture ricettive mettano in campo i seguenti interventi (uno o più di uno):

- riduzione degli apporti energetici per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti al fine di migliorare le caratteristiche termiche del sistema edificio impianti;
- sostituzione degli attuali sistemi di raffrescamento estivo degli ambienti con macchinari moderni caratterizzati da maggior efficienza (EER);
- sostituzione degli attuali corpi illuminanti con sistemi equivalenti ma caratterizzati da maggiore efficienza e/o con tecnologie a LED;
- sostituzione dell'attuale parco elettrodomestici con macchinari a maggior efficienza;
- diffusione dei sistemi domotici al fine di adeguare in tempo reale le condizioni ambientali dei singoli volumi abitati, dal punto di vista sia climatico che dell'illuminazione artificiale, alle reali esigenze di utilizzo (interruzione della ventilazione ed attenuazione della temperatura negli ambienti non utilizzati o sottoutilizzati).

Il report ENEA ("Caratterizzazione energetica del settore alberghiero in Italia") pubblicato nel 2009, stima il consumo medio di energia elettrica di ogni presenza ospitata nella struttura ricettiva pari a circa 8 volte il consumo medio di un residente in un alloggio domestico. Se si considera che il consumo medio di en. el. di una persona residente è di circa 1,035 MWh / anno e che le presenze annue per il 2011 sono state di 9.592 persone che hanno alloggiato una media di 2,6 giorni si ottengono consumi complessivi pari a: 565,74 MWh/annui. L'obiettivo della presente azione è quello di ridurre i consumi al 2020 del 20%, generando quindi un risparmio stimato di 113,15 MWh/annui pari a 71,28 tCO₂ / anno.

Ovviamente l'analisi è condotta sul numero di strutture ricettive attualmente presenti nel territorio di Sardara, senza considerare l'eventuale inserimento di nuove alberghi o strutture similari.



| | |
|---|--|
| Obiettivi Dall'analisi dei consumi emergono larghi margini di razionalizzazione attraverso lo sfruttamento di tecnologie integrate quali i sistemi domotici, nonché a seguito della sostituzione dell'attuale parco macchine per la produzione di calore con sistemi moderni caratterizzati da maggiore efficienza. L'obiettivo è quello di raggiungere almeno il 20% del risparmio del settore energia elettrica. Gli obiettivi principali sono: <ul style="list-style-type: none">❖ Ridurre le emissioni di CO₂ nel settore alberghiero;❖ Ridurre i consumi di energia elettrica nel settore alberghiero;❖ Incidere sui costi di gestione delle strutture al fine di garantire elevata qualità a prezzi competitivi;❖ Creare opportunità di crescita occupazionale ed economica per le imprese ed i progettisti nel settore energetico - edilizio. | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprenditori del Settore, Associazioni di Categoria, fornitori di tecnologie e servizi, imprese, ESCo, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessuno |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 – 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamento privato. Incentivi nazionali e regionali finalizzati alla realizzazione di interventi di riduzione e razionalizzazione dei consumi. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• Numero di strutture che realizzano interventi;• kWp risparmiati;• CO₂ evitate |
| Risparmio Energetico (stima) | 113,15 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 22.630 € anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 71,28 tCO ₂ / anno |



CODICE AZIONE TER 002

Ambito: Terziario

NOME DELL'AZIONE: Interventi generali sul settore terziario

| | |
|---|----------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta / Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico |

Premessa/Situazione attuale

Nel Comune di Sardara sono presenti circa 150 imprese del settore terziario a cui si aggiungono alcuni edifici pubblici di proprietà del Comune in cui si svolgono attività assimilabili al terziario avanzato. Dall'inventario è emerso che i consumi di energia elettrica relativi a questo macrosettore risultano rilevanti e la presente scheda intende proporre degli interventi di riduzione e razionalizzazione dei consumi che siano potenzialmente adottabili da tutte le imprese in modo trasversale. La complessità di questo macrosettore fa sì che solo in alcuni comparti si possano definire in modo specifico, sia dal punto di funzionale che energetico, degli interventi mirati (alberghiero, centri commerciali, centri sportivi, scuole, ospedali ecc.), mentre per gli altri settori, in cui si registra anche una cronica mancanza di dati (consumi, produzione FER, tempi apertura, impianti installati, ecc...), la presente scheda propone degli interventi di tipo generale che risultano attuabili sia per le strutture e gli edifici che ospitano imprese che per gli edifici pubblici.

Al fine di individuare i principali centri di consumo in cui intervenire si è considerato uno studio di Confindustria del 2007 "Proposte per il Piano Nazionale di Efficienza Energetica" condotto in collaborazione con ENEA e CESI Ricerche che contiene una suddivisione, elaborata a livello nazionale, dei consumi di energia elettrica (che rappresentano la quota principale nel caso di Sardara) disaggregati per tipologia di utenza:

| Settori di Attività | % |
|----------------------------|----------|
| Freddo | 7,4 |
| Apparecchiature Uffici | 16,2 |
| Climatizzazione Ambienti | 13,2 |
| Riscaldamento Ambienti | 12,7 |
| Cottura | 1 |
| ACS | 4,7 |
| Illuminazione | 29 |
| Processi ed altri servizi | 15,8 |
| Tot. | 100 |

È necessario sottolineare che lo studio nazionale, calato nella realtà Sarda, presenta delle piccole anomalie legate in particolare al fatto che la quasi totalità delle imprese utilizza come fonte di energia primaria per il riscaldamento l'energia elettrica, contro i valori medi nazionali. Vengono infatti utilizzate delle pompe di calore reversibili a ciclo annuale, utilizzate cioè anche per il raffrescamento estivo, anche nel cosiddetto "piccolo terziario" (piccoli supermercati, strutture sportive minori in edifici adibiti ad uso promiscuo, ecc.) che caratterizza il tessuto imprenditoriale del Comune.

Descrizione schematica dell'Azione



**Comune di Sardara**

Di seguito vengono riportate le principali azioni individuate per il raggiungimento dell'obiettivo:

- riduzione degli apporti energetici per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo mediante interventi sugli involucri edilizi e sugli impianti al fine di migliorare le caratteristiche termiche del sistema edificio impianti;
- sostituzione degli attuali sistemi di raffrescamento estivo degli ambienti con macchinari moderni caratterizzati da maggior efficienza (EER);
- sostituzione degli attuali corpi illuminanti con sistemi equivalenti ma caratterizzati da maggiore efficienza e/o con tecnologie a LED;
- sostituzione dell'attuale parco elettrodomestici con macchinari a maggior efficienza;
- diffusione dei sistemi domotici al fine di adeguare in tempo reale le condizioni ambientali dei singoli volumi abitati, dal punto di vista sia climatico che dell'illuminazione artificiale, alle reali esigenze di utilizzo (interruzione della ventilazione ed attenuazione della temperatura negli ambienti non utilizzati o sottoutilizzati);
- sostituzione, per fine vita tecnologica, dell'attuale parco elettrodomestici e macchine alimentate elettricamente con macchinari a maggior efficienza.

I consumi di energia elettrica complessivi dei due macrosettori (al netto dei consumi stimati per il settore alberghiero) è pari a 2.046,45 MWh/anno, da cui si ottiene un valore di riduzione al 2020 pari a 204,64 MWh/anno (10%) che permetterà di ridurre le emissioni di CO₂ di 128,93 tCO₂ / anno.

Obiettivi

Dall'analisi dei consumi emergono buone possibilità di riduzione dei consumi per il riscaldamento, la climatizzazione e la ventilazione, attraverso interventi di riqualificazione del sistema edificio - impianto che siano capaci di ridurre il fabbisogno di energia primaria ed attraverso altri interventi specifici mirati per la riduzione dei carichi e dei fabbisogni di energia elettrica. Con la presente azione si stima che attraverso il rinnovo di strutture edilizie, impianti, parco macchine, componenti, ecc..., si possa raggiungere l'obiettivo di ridurre almeno del 10% i consumi di energia elettrica del macrosettore terziario ed edifici pubblici (al netto delle strutture ricettive già valutate nella precedente scheda).

Gli obiettivi principali sono:

- ❖ Ridurre le emissioni di CO₂ nel settore terziario / edifici pubblico;
- ❖ Ridurre i consumi di energia elettrica nel settore terziario / edifici pubblico;
- ❖ Incidere sui costi di gestione delle aziende al fine di garantire maggiore competitività;
- ❖ Incidere sui costi di gestione degli edifici di proprietà della pubblica amministrazione al fine di garantire economie che possano essere reinvestite per altre azioni di tipo "freddo";
- ❖ Creare opportunità di crescita occupazionale ed economica per le imprese ed i progettisti nel settore energetico - edilizio.

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprenditori del Settore, Associazioni di Categoria, fornitori di tecnologie e servizi, imprese, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessuno |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 – 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Finanziamento privato. Incentivi nazionali e regionali finalizzati alla realizzazione di interventi di riduzione e razionalizzazione dei consumi. |

**Comune di Sardara**

| | |
|--|--|
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• Numero di strutture che realizzano interventi;• kWp risparmiati;• CO₂ evitate |
| Risparmio Energetico (stima) | 204,64 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 40.928 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 128,93 tCO ₂ / anno |



6.4.5 Ambito RSU: Gestione Rifiuti Solidi Urbani

| | |
|---|------------------------|
| CODICE AZIONE RSU 001 | |
| Ambito: Gestione Rifiuti Urbani | |
| NOME DELL'AZIONE: Distribuzione compostiere. | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>Nel corso del 2011 a Sardara la produzione complessiva di rifiuti in ambito comunale si è attestata su circa 1.916 ton, con una produzione procapite leggermente superiore alla media provinciale registrata nel 2010 (rispettivamente, 425 e 419 kg/anno). Con riferimento alle modalità di raccolta, l'incidenza della differenziata si attesta nel 2010 sul valore del 64% (che sale al 68% nel 2011) leggermente superiore al dato provinciale pari al 60,4%.</p> <p>I rifiuti prodotti a Sardara e raccolti tramite il sistema della raccolta differenziata sono composti dal 43% di frazione organica (umido), il 32% di Secco indifferenziato e il restante da vetro, carta e cartone e plastica. In termini assoluti la quantità di frazione organica prodotta ammonta a 772.080 kg nel 2011.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>L'azione prevede la distribuzione gratuita di compostiere alle famiglie di Sardara, accompagnata da una adeguata campagna di informazione e sensibilizzazione e dall'implementazione di un piano di monitoraggio dell'uso delle compostiere. Il Comune procederà alla distribuzione delle compostiere in maniera graduale secondo un piano sperimentale che si amplierà solo a seguito della verifica positiva sul corretto utilizzo delle compostiere. A tal fine il comune intende assegnare le compostiere solamente a condizione che gli assegnatari accettino di partecipare a un breve corso sull'apprendimento dei principi del compostaggio domestico e si impegnino a seguire diligentemente le regole del compostaggio.</p> <p>Nonostante l'azione sia rivolta principalmente alle famiglie, il Comune verificherà l'interesse degli operatori economici e degli operatori del mondo agricolo per valutare la disponibilità ad intraprendere un percorso di produzione del compost.</p> <p>Il Comune si impegna a distribuire, attraverso delle campagne di sensibilizzazione, 200 kit per compostiere (circa il 13% del totale delle utenze domestiche del Comune) per un costo complessivo di circa 15.000 €.</p> <p>Si stima che quest'intervento ridurrà del 13% i consumi di energia necessaria per la raccolta ed il conferimento della sola frazione umida del rifiuto verso l'attuale sede di conferimento, che si traduce in circa 0,10 ton CO₂.</p> | |
| Obiettivi | |
| <p>Aumento della percentuale di differenziazione e conseguente riduzione produzione rifiuti indifferenziati.</p> <p>Riduzione della frazione umida da conferire.</p> <p>Riduzione emissioni derivanti dal conferimento dei rifiuti.</p> <p>Valorizzazione locale della frazione umida come compost.</p> | |



Comune di Sardara

156

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

| | |
|---|--|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, cittadini, associazioni, imprese agricole |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | 15.000 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2 Anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | L'azione verrà finanziata con fondi propri o all'interno di progetti dedicati alla riduzione dei rifiuti e cofinanziati all'interno del POR. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- Percentuale di FORSU conferita dal Comune di Sardara;- Numero di famiglie aderenti al progetto; |
| Risparmio Energetico (stima) | 0,382 MWh / anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Non valutabile |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 0,102 ton CO ₂ / anno |



6.4.6 Ambito SC: Sensibilizzazione e Comunicazione

| | |
|--|------------------------|
| CODICE AZIONE SC 001 | |
| Ambito: Sensibilizzazione e comunicazione | |
| NOME DELL'AZIONE: Creazione dello Sportello Energia Comunale | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Giunta Comunale |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>La realizzazione degli interventi inseriti nel PAES e, in generale, delle politiche energetiche dell'ente comunale, deve avere come premessa e punto di partenza, la creazione di un luogo di coordinamento e regia degli interventi. Un luogo che possa rappresentare il punto in cui convergono le informazioni sullo stato dell'arte e sulle problematiche da risolvere e il punto in cui vengono proposte alla parte politica le possibili soluzioni.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>A tale scopo, il comune è intenzionato ad istituire uno Sportello Energia Comunale, che sia in grado di supportare l'ufficio tecnico del comune nella scelta di nuove azioni da intraprendere verso un sempre più diffuso utilizzo razionale dell'energia.</p> <p>Lo sportello dovrebbe essere in grado di svolgere attività di supporto al Comune nelle scelte di politica energetica, di organizzare incontri per i cittadini atti, in particolare, ad aggiornarli sulle possibili azioni e attività da intraprendere per ridurre i suoi consumi energetici, informarli su bandi e finanziamenti.</p> <p>Inoltre, per quanto riguarda le attività rivolte alle scuole si intende attivare una costante collaborazione con le scuole presenti sul territorio comunale e con il neo istituito CEA.</p> <p>Lo sportello oltre ad prevedere il contatto diretto con i cittadini, si potrà avvalere di un sito internet di facile consultazione.</p> <p>Per costituire lo Sportello il comune intende avvalersi del supporto dell'ufficio tecnico e dell'impiego di ulteriori due risorse, figure professionali provenienti dal percorso regionale Master & Back per un periodo iniziale di almeno 2 anni.</p> | |
| Obiettivi | |
| <p>L'azione viene sviluppata con l'obiettivo di:</p> <ul style="list-style-type: none">• rafforzare la capacità del Comune di adottare soluzioni innovative ed efficienti dal punto di vista energetico• diffondere la cultura della sostenibilità• incentivare il risparmio energetico• incentivare la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili• ridurre le emissioni di CO2 sul territorio• favorire l'occupazione giovanile e la formazione di professionalità nel campo energetico | |



Comune di Sardara

158

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Giovani neolaureati; Ufficio Tecnico comunale. |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | € 7.200,00/anno (15% del costo del personale Master & Back) |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 – 2020 |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Regione Autonoma Sardegna – Master and Back Cofinanziamento comunale 15% |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• incontri organizzati per i cittadini• attività svolte in collaborazione con scuole e CEA |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi energetici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi economici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare delle riduzioni di emissioni che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |



CODICE AZIONE SC 002

Ambito: **Sensibilizzazione e Comunicazione**

NOME DELL'AZIONE: Interventi di informazione rivolti a cittadinanza e imprese

| | |
|---|--|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Sportello Energia Comunale o altro organismo comunale |

Premessa/Situazione attuale

Il mercato delle Fonti energetiche rinnovabili è sempre più ricco di alternative ma spesso, i cittadini, le imprese, gli amministratori pubblici e tutti coloro che sono interessati ad attuare interventi di efficientamento energetico o ad installare impianti da FER, non possiedono le conoscenze tecniche, normative ed economiche tali da consentire una adeguata ponderazione delle scelte in materia. Si ritiene pertanto che un intervento articolato di sensibilizzazione e informazione sia un valido strumento per orientare la popolazione verso le scelte più adeguate ai propri fabbisogni.

Descrizione schematica dell'Azione

L'azione prevede una serie di iniziative rivolte a specifici settori della popolazione (cittadini, imprese, tecnici installatori, amministratori) con l'intento di fornire innanzitutto una completa panoramica delle soluzioni migliori sia per la produzione di energia da FER sia per la riduzione dei consumi e l'efficientamento (elettrico, idrico, termico ecc). Gli eventi informativi affronteranno tutti gli aspetti relativi alla scelta dell'intervento da realizzare. L'intento dell'azione è anche quello di prospettare la più ampia gamma di soluzioni tecnologiche così da orientare gli interessati verso soluzioni innovative e alternative al classico utilizzo del Fotovoltaico o del Solare termico. Particolare attenzione sarà rivolta agli incontri informativi rivolti agli operatori del settore edile e agli installatori. Entrambe le categorie svolgono un ruolo fondamentale nella scelta delle tecnologie e delle modalità di realizzazione di edifici e di impianti con rilevanti conseguenze sulle loro prestazioni energetiche.

Obiettivi

- accrescere la consapevolezza di cittadini, imprese e amministratori nella scelta di tecnologie e impianti da FER
- accrescere le competenze di installatori e costruttori
- diversificare le fonti energetiche rinnovabili utilizzate
- accrescere l'uso di FER
- ridurre i consumi di energie nei settori residenziale e terziario

| | |
|--|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Cittadini, imprese, installatori, amministratori comunali |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | 2.000,00 |



Comune di Sardara

| | |
|---|---|
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 3 Anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di bilancio comunale |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- numero incontri realizzati- numero operatori coinvolti- numero cittadini coinvolti |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi energetici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare dei risparmi economici che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che dall'attuazione della presente azione si avranno degli interventi sul territorio tali da generare delle riduzioni di emissioni che sono stati stimati in altre azioni presenti negli ambiti ECI, RE, TER e GD. |



6.4.7 Ambito GD: Generazione distribuita di Energia

| | |
|---|---|
| CODICE AZIONE GD 001 | |
| Ambito: Generazione Distribuita | |
| NOME DELL'AZIONE: Realizzazione Impianto Minieolico in zona PIP | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>Sia l'Inventario base delle emissioni, sia il monitoraggio al 2012 hanno messo in evidenza la scarsa presenza di impianti da Fonti energetiche rinnovabili nel territorio del comune di Sardara, sia nel settore residenziale che nel settore terziario. Il Comune di Sardara intende rimediare a questo gap favorendo la generazione distribuita di energia attraverso il ricorso a piccoli impianti per il soddisfacimento dei singoli fabbisogni domestici / aziendali in alternativa al ricorso ai grandi impianti, che richiedono iter autorizzativi più complessi e comportano impatti ambientali significativi.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>Il Comune di Sardara è dotato di un'area PIP situata in prossimità della SS 131, la principale arteria stradale sarda, in una zona molto appetibile per l'insediamento delle imprese. Si vuole dotare quest'area industriale di un piccolo sistema di generazione di energia tramite aerogeneratori. In particolare, l'intervento consiste nell'installazione di due aerogeneratori minieolici da 60kWp ciascuno, prodotti e certificati interamente in Italia, per garantire un carattere riconoscibile di sostenibilità ambientale e sensibilizzare i proprietari dei singoli lotti (attraverso anche adeguati strumenti di regolamentazione) all'uso delle energie da fonti rinnovabili per ridurre i consumi energetici e la produzione di CO₂ che le nuove attività andranno inevitabilmente a generare nel tempo.</p> <p>L'impianto di produzione di energia eolica ha una producibilità prevista di 1.560 ore equivalenti per un totale di 187 MWh/anno.</p> <p>Si stima che l'impianto, sulla base dei calcoli delle tariffe previste dal DM del 6 Luglio 2012, possa generare un ricavo annuo stimato, in funzione della producibilità prevista, di € 52.400/anno.</p> | |
| Obiettivi | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Incremento della quota di energia prodotta da FER nel territorio di Sardara; - incentivare le PMI insediate nell'area PIP a fare ricorso alle FER; - Favorire lo sviluppo sostenibile dell'area PIP di Sardara | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprese, Comune, Progettisti, Associazioni di Categoria, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |



Comune di Sardara

162

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

| | |
|---|---|
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | 360.000 |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 1 Anno |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Fondi di Bilancio, Accordo con Privati tramite PPP, ESCo, Accesso a bandi regionali, Meccanismo Incentivazione Nazionale. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- MWh Energia Elettrica Prodotta;- Emissioni CO₂ evitate;- Dati microclimatici sulla ventosità media nel sito; |
| Risparmio Energetico (stima) | Produzione Stimata di 187 MWh/anno |
| Guadagno Economico (stima semplice) | 52.400 € / anno – Tariffa Omnicomprensiva |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 117,81 tCO ₂ /anno |



CODICE AZIONE GD 002

Ambito: Generazione Distribuita

NOME DELL'AZIONE: Impianti Microelici nel Settore Residenziale e Terziario

| | |
|---|------------------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

Sia l'Inventario base delle emissioni, sia il monitoraggio al 2012 hanno messo in evidenza la scarsa presenza di impianti da Fonti Energetiche Rinnovabili nel territorio del comune di Sardara, sia nel settore residenziale che nel settore terziario. Il Comune di Sardara intende rimediare a questo gap favorendo e stimolando la generazione distribuita di energia attraverso il ricorso a piccoli impianti per il soddisfacimento dei singoli fabbisogni domestici / aziendali in alternativa al ricorso ai grandi impianti, che richiedono iter autorizzativi più complessi e comportano impatti ambientali significativi.

Descrizione schematica dell'Azione

La generazione di energia elettrica attraverso l'utilizzo di micro aerogeneratori sta progressivamente guadagnando spazio nel panorama delle soluzioni tecnologiche ed impiantistiche adottate nel settore residenziale e terziario. Il Comune di Sardara prevede che nei prossimi anni, tali tecnologie potranno trovare applicazione, anche se in maniera limitata, anche nel settore residenziale e terziario del proprio comune. Si stima che circa 30 edifici nel settore residenziale e 4 edifici nel settore terziario si doteranno di impianti microelici aventi potenza media pari a 3 kWp per le prime e 10 kWp per le seconde.

La potenza media è stata calcolata come valore medio necessario per sopperire al valore di consumo medio fornito dal ENEL Distribuzione che risulta pari a circa 3,31 MWh /annui per nucleo familiare ed a 9,98 MWh /annui per aziende del macrosettore terziario. Gli impianti saranno dimensionati ed installati secondo le caratteristiche degli edifici.

Stimando quindi una potenza media di 3 kWp per le residenze e di 10 kWp per le imprese e considerando un valore medio di 1.500 ore equivalenti si ottiene una produzione di energia elettrica pari a 195,00 MWh che permettono di evitare circa 122,85 tCO₂ / anno. Per il calcolo delle emissioni evitate si è considerato che tutti gli impianti siano connessi in rete e cedano l'energia elettrica prodotta in regime di tariffa omnicomprensiva senza Scambio Sul Posto (SSP). Questa tipologia di impianti infatti può accedere agli incentivi del GSE con una tariffa omnicomprensiva pari a 291 € / MWh per 20 anni. I costi di manutenzione sono pari a circa il 2% all'anno dell'investimento iniziale. Il costo medio (chiavi in mano) per impianti di queste taglie oscillano tra i 2.500 ed i 4.000 € / kWp. I tempi di ritorno (calcolo semplice) sono di circa 7 – 8 anni.

Obiettivi

- Incremento della quota di energia prodotta da FER nel territorio di Sardara;
- ridurre i costi energetici delle famiglie e delle imprese;
- accrescere la competitività delle PMI;
- garantire alle famiglie un extrareddito che può essere reinvestito nell'efficiamento energetico delle abitazioni.



Comune di Sardara

164

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprese, Comune, Progettisti, Associazioni di Categoria, Cittadini ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessuno per il Comune |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 8 Anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse Private, ESCo, Accesso a bandi regionali, Meccanismo Incentivazione Nazionale. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- MWh Energia Elettrica Prodotta;- Emissioni CO₂ evitate;- Dati microclimatici sulla ventosità media nel sito; |
| Risparmio Energetico (stima) | Produzione Stimata di 195 MWh/anno |
| Guadagno Economico (stima semplice) | 56.745 € / anno – Tariffa Omnicomprensiva |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 122,85 tCO ₂ / anno |



CODICE AZIONE GD 003

Ambito: Generazione Distribuita

NOME DELL'AZIONE: Impianti Fotovoltaici nel Settore Residenziale e Terziario

| | |
|---|------------------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

Sia l'Inventario base delle emissioni, sia il monitoraggio dei consumi al 2010 hanno messo in evidenza la scarsa presenza di impianti da Fonti Energetiche Rinnovabili nel territorio del comune di Sardara, sia nel settore residenziale che nel settore terziario. Il Comune di Sardara intende rimediare a questo gap favorendo la generazione distribuita di energia attraverso il ricorso a piccoli impianti per il soddisfacimento dei singoli fabbisogni domestici / aziendali in alternativa al ricorso ai grandi impianti, che richiedono iter autorizzativi più complessi e comportano impatti ambientali significativi.

Descrizione schematica dell'Azione

La generazione di energia elettrica attraverso l'utilizzo di impianti a fonte solare fotovoltaica rappresenta ormai da anni una tecnologia matura e consolidata capace grazie al sistema incentivante nazionale ed ad una rapida e sostanziale diminuzione dei costi di far rientrare l'investimento iniziale in circa 8 anni. Con la presente azione si intende stimare la quota di potenza fotovoltaica installata presso gli edifici residenziali e terziari del territorio di Sardara.

Il numero di impianti è stato calcolato facendo riferimento al raggiungimento, per il Comune di Sardara, della quota di potenza fotovoltaica media procapite in Sardegna, mentre la potenza media è stata calcolata facendo riferimento ai reali consumi di energia elettrica registrati presso le unità abitative e gli edifici ospitanti attività del macrosettore terziario.

Si stima quindi che 100 edifici nel settore residenziale e 7 edifici nel settore terziario si doteranno, nel periodo 2013-2020, di impianti fotovoltaici aventi potenza media pari a 3 kWp per le prime e 10kWp per le seconde.

La potenza media è stata calcolata come valore medio necessario per sopperire al valore di consumo medio fornito dal ENEL Distribuzione che risulta pari a circa 3,31 MWh /annui per nucleo familiare ed a 9,98 MWh /annui per aziende del macrosettore terziario. Gli impianti saranno dimensionati ed installati secondo le caratteristiche degli edifici e soprattutto secondo i consumi di ciascun nucleo familiare o azienda al fine di massimizzare la quota di autoconsumo.

Stimando quindi una potenza media di 3 kWp per le residenze e di 10 kWp per le imprese e considerando un valore medio di 1.400 ore equivalenti si ottiene una produzione di energia elettrica pari a 518,00 MWh che permettono di evitare circa 261,72 tCO₂ / anno (considerando una quota di autoconsumo pari all'80%). I costi di manutenzione per questi impianti sono pari a circa il 1% all'anno dell'investimento iniziale. Il costo medio (chiavi in mano) per impianti di queste taglie oscillano tra i 2.000 ed i 2.500 € / kWp. I tempi di ritorno (calcolo semplice) sono di circa 7 – 8 anni.

Se si considerano gli impianti fotovoltaici già in esercizio e quelli che si prevedono in questa e nella precedenti azioni si arriva ad una quota procapite pari a 324 W in linea con la media regionale (330 Watt).

Al fine di verificare l'incidenza di tutti gli impianti fotovoltaici che si stima siano realizzati nel Comune di Sardara sono state calcolate tutte le azioni e la potenza attualmente installata.

Si stima che al 2020 15 edifici residenziale su 100 a Sardara avranno un potenza media installata di 3 kWp, mentre per gli

**Comune di Sardara**

edifici terziari la percentuale scende a 8 edifici su 100 con una potenza media di 10 kWp (la destinazione d'uso degli edifici che ospitano gli impianti già a regime è stata stimata).

Obiettivi

- Incremento della quota di energia prodotta da FER nel territorio di Sardara;
- ridurre i costi energetici delle famiglie e delle imprese;
- accrescere la competitività delle PMI;
- garantire alle famiglie un extrareddito che può essere reinvestito nell'efficiamento energetico delle abitazioni.

| | |
|---|---|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprese, Comune, Progettisti, Associazioni di Categoria, Cittadini ecc..., ESCo |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2013 |
| Costo dell'intervento | Nessuno per il Comune |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 8 Anni |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse Private, ESCo, Accesso a bandi regionali, Meccanismo Incentivazione Nazionale, Detrazioni Fiscali. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- N° Impianti installati;- Potenza Installata;- MWh Energia Elettrica Prodotta;- Emissioni CO₂ evitate. |
| Risparmio Energetico (stima) | Produzione Stimata di 518 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 129.500 € / anno – Incentivi, autoconsumo e cessione in rete |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 261,72 tCO ₂ / anno |



CODICE AZIONE GD 004

Ambito: Generazione Distribuita

NOME DELL'AZIONE: Installazioni di Impianti di Geotermia a Bassa Entalpia presso gli Edifici Residenziali e Terziari

| | |
|---|-----------|
| Tipologia Azione | Indiretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | |

Premessa/Situazione attuale

L'utilizzo dell'energia geotermica a bassa entalpia per il riscaldamento degli edifici, attraverso sistemi a pompe di calore, è ritenuto ormai un percorso essenziale per ottemperare agli impegni necessari a rispettare gli obiettivi di efficienza energetica fissati a livello europeo che, in particolare nell'edilizia, prevedono entro il 2020 di raggiungere edifici a energia quasi zero. Una direttiva, quella sull'efficienza energetica in edilizia, non ancora recepita nel nostro paese dove l'ultimo rapporto di Energy Efficiency (2011) ha evidenziato che la maggior parte degli edifici non è a norma dal punto di vista del risparmio energetico. Un parco immobiliare, quello italiano, che per mantenere adeguati livelli di comfort termico consuma il 35% del fabbisogno energetico complessivo, basato per lo più sull'utilizzo di fonti non rinnovabili. Le tecnologie attualmente sul mercato sono ormai mature e permettono, da subito, il raggiungimento di elevati standard di efficienza energetica così come avviene in maniera diffusa in molti paesi europei come la Svezia, la Germania, l'Austria, la Svizzera, ma ad oggi, non altrettanto in Italia.

L'utilizzo del calore del sottosuolo per il riscaldamento ed il raffrescamento degli edifici è possibile anche nelle aree che non presentano giacimenti geotermici, a maggior ragione quindi nel territorio del Comune di Sardara, il ricorso a questa tecnologia appare di forte interesse.

Descrizione schematica dell'Azione

Gli impianti geotermici a bassa entalpia si basano su una constatazione elementare: mentre la temperatura nell'aria varia con una periodicità giornaliera e annuale, la temperatura nel terreno risente delle variazioni esterne solo nei primi metri superficiali, ed è praticamente trascurabile al di sotto dei 15 metri. Gli impianti geotermici sfruttano questo fenomeno attraverso un prelievo di calore dal terreno per conduzione, mediante un fluido vettore che circola in un circuito chiuso sotto terra a una temperatura minore rispetto al terreno circostante. La pompa di calore permette dunque di assicurare riscaldamento e raffrescamento a un ambiente mediante una quota di energia elettrica e un contributo rilevante "gratuito" del terreno.

Con la presente azione si stima che nei prossimi anni e fino al 2020 verranno realizzati 5 impianti geotermici a bassa entalpia presso edifici residenziali e terziari, capaci di produrre associati a pompe di calore elettriche ad alta efficienza calore per il riscaldamento / raffrescamento e per la produzione di ACS. È verosimile che le 5 installazioni si avranno prevalentemente in nuovi edifici, ma in ogni caso la ridotta invasività dell'intervento permette anche l'installazione durante una semplice ristrutturazione dell'edificio.

La stima del risparmio energetico in questo caso risulta abbastanza complessa in quanto gli impianti geotermici lavorano sempre con delle pompe di calore che servono per sopperire alla differenza di temperatura. Nel caso in cui la situazione microclimatica, nonché i gradi giorno dell'area interessata e soprattutto il livello di coibentazione dell'edificio da climatizzare siano favorevoli si può, in alcuni casi, arrivare ad avere un utilizzo praticamente nullo di energia elettrica a



vantaggio ovviamente della fonte rinnovabile geotermica.

Nell'ipotesi di considerare una residenza monofamiliare con impianto di riscaldamento e ACS da 7 kWp e raffrescamento da 5 kWp i risparmi sono nell'ordine del 60% rispetto ad una caldaia a gas ed ad un sistema di climatizzazione ad aria, passando da costi di gestione complessiva di 1.500 € a circa 600 € all'anno (comprensivi di costi per il consumo delle pompe di ricircolo e di spese di manutenzione). Se si considera che il costo di un impianto completo per quelle potenze è di circa 17.000 € si ottengono dei tempi di ritorno (calcolo semplice e senza l'accesso agli incentivi statali) di circa 19 anni per impianti che funzionano una media di 80 – 100 sostituendo le sole Pompe di Calore ogni 15 – 20 anni. Se però si installa anche un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica necessaria per il funzionamento della pompa di calore, allora i tempi di ritorno si riducono a meno di 10 anni.

Per le 5 installazioni previste si stimano risparmi energetici pari a circa 37 MWh / anno dovuti al mancato utilizzo di combustibili fossili e riduzioni di CO₂ pari a circa 6 ton CO₂ / anno (nella stima non si è considerato un impianto di produzione di energia elettrica da FER privato).

Obiettivi:

- riduzione dei consumi energetici di fonti fossili per riscaldamento / raffrescamento e produzione di ACS;
- sensibilizzazione della cittadinanza sull'importanza delle FER;
- risparmi economici sull'acquisto dei combustibili fossili;
- riduzione delle emissioni di CO₂.

| | |
|---|--|
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Comune, Centri Ricerche, Università, Imprese private, Cittadini, Associazioni di categoria |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | Nessuno per il Comune |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 2013 – 2020 |
| Strategie finanziarie / Modalità di finanziamento | Risorse private, Fondi Regionali, Fondi Nazionali, Conto Energia Termico, Detrazioni Fiscali. |
| Indicatori di monitoraggio | Vendita di energia termica alle utenze; Risparmio economico acquisto combustibili fossili; N° Utenze connesse. |
| Risparmio energetico (stima) | 37,04 MWh / anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 4.500 € / anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 5,92 tCO ₂ / anno |



6.4.8 Ambito TU: Trasporti e Mobilità

| | |
|---|---------------------------------|
| CODICE AZIONE TM 001 | |
| Ambito: Trasporti e mobilità | |
| NOME DELL'AZIONE: MILLEPIEDI - Diamoci una MO.S.SA. - MOBILITA' SOSTENIBILE A SARDARA | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio tecnico comunale |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>Il Comune di Sardara è caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante e da un centro abitato di dimensioni non estese. Nel contempo, l'analisi della mobilità nel Comune di Sardara (vedi apposito paragrafo) ha fatto registrare un elevato numero di spostamenti giornalieri pari a 1800, di cui oltre la metà nella fascia "oltre i 45 km" mentre l'analisi delle immatricolazioni ha fatto registrare un calo non proporzionale al calo demografico e la evidente vetustà del parco auto.</p> <p>Tali caratteristiche evidenziano da un lato l'opportunità e dall'altro la necessità di incidere su questo settore con appositi interventi che stimolino la mobilità sostenibile e alternativa all'uso dei tradizionali vettori.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>L'azione "Millepiedi" vuole promuovere una nuova cultura della mobilità sostenibile a Sardara e con particolare attenzione ai percorsi casa-scuola-lavoro. Più precisamente si propone di responsabilizzare socialmente i soggetti coinvolti; diffondere comportamenti sostenibili nei confronti dell'aria e dell'ambiente, rafforzare a partire dai più giovani la consapevolezza che, anche iniziando da scelte e comportamenti individuali è possibile migliorare e promuovere il benessere.</p> <p>In sintesi l'azione si dividerà nelle seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costituzione gruppo di lavoro con tutti gli attori coinvolti; • Redazione e somministrazione del questionario; • Attivazione e gestione di laboratori scolastici di progettazione partecipata di percorsi sicuri casa-scuola e casa – lavoro; • Attivazione e gestione del piano di mobilità casa-scuola; • Realizzazione di eventi di sensibilizzazione sui temi della mobilità sostenibile. <p>Gli alluni che frequentano le scuole dell'obbligo nel Comune di Sardara sono 319 così suddivisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scuola Materna: 92; - Scuola Elementare: 157; - Scuole Medie: 70 <p>Si ipotizza che partecipino all'azione il 25% dei bimbi della scuola materna, il 33% della scuola elementare ed il 50% delle scuole medie, che il percorso medio "casa – scuola" sia di 2 Km (andata e ritorno), che il servizio sia attivo per 200 giorni l'anno e soprattutto che questi tragitti siano sostitutivi di altrettanti fatti da genitori che accompagnano i propri figli con auto a benzina e diesel (secondo la ripartizione registrata nel Comune).</p> <p>Considerando tutti questi fattori si stima un risparmio di 34,36 MWh / anno</p> | |



| | |
|--|---|
| Obiettivi | |
| Il progetto si pone l'obiettivo di: | |
| <ul style="list-style-type: none">• Maggiore autonomia per i ragazzi;• Ridurre la mobilità privata;• Promuovere la mobilità sostenibile;• Aumentare la sicurezza davanti alla scuola;• Migliorare la situazione ambientale relativa alla qualità dell'aria, rumore ed emissione di gas serra, e di conseguenza produrre effetti positivi sulla qualità della vita e sulla salute dei cittadini;• Instaurare dei processi virtuosi, di qualificazione sociale, che portano alla riduzione del traffico e all'aumento della sicurezza stradale. | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Gli alunni della scuola primaria e dell'infanzia, le famiglie, gli insegnanti, le associazioni di volontariato, gli amministratori comunali, i dipendenti comunali, la Polizia Locale, operatori economici |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | 10.000 € per l'avvio del progetto e per l'adeguamento dei principali percorsi casa – scuola. |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 8 Mesi |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse di Bilancio del Comune, Redditi generati dalle azioni calde, Partecipazione a progetti Europei sulla mobilità sostenibile, Accesso a finanziamenti specifici regionali. |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• Numero di alunni che partecipano all'azione;• Numero di famiglie che aderiscono al progetto;• Riduzione del numero di veicoli utilizzati per accompagnare a scuola i ragazzi. |
| Risparmio Energetico (stima) | 34,36 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 7.480 €/anno |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 8,79 tonCO ₂ / anno |



CODICE AZIONE TM 002

Ambito: Trasporti e Mobilità

NOME DELL'AZIONE: "131 passi di salute" Diamoci una MO.S.SA. MOBILITA' SOSTENIBILE A SARDARA

| | |
|---|---------------------------------|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico Comunale |

Premessa/Situazione attuale

Il Comune di Sardara è caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante e da un centro abitato di dimensioni non estese. Nel contempo, l'analisi della mobilità nel Comune di Sardara (vedi apposito paragrafo) ha fatto registrare un elevato numero di spostamenti giornalieri pari a 1800, di cui oltre la metà nella fascia "oltre i 45 km" mentre l'analisi delle immatricolazioni ha fatto registrare un calo non proporzionale al calo demografico e la particolare vetustà del parco auto.

Il Comune di Sardara intende sfruttare l'opportunità data dalla disponibilità del tratto di strada ex 131 che attraversa il proprio territorio attraverso la sua valorizzazione in chiave sostenibile.

Descrizione schematica dell'Azione

L'Azione "131 passi di salute", prevede l'adeguamento strutturale di una parte della Statale ex 131, oggi diventata strada comunale a seguito dello spostamento del tracciato originario, a pista ciclabile e pedonale, e l'individuazione e sistemazione di un percorso che si snoda lungo luoghi di particolare interesse paesaggistico e ambientale, nel territorio di Sardara, percorribile a piedi, in bicicletta e in macchina.

I lavori infrastrutturali, prevedono sostanzialmente, l'adeguamento della pavimentazione del tratto dell'ex 131 a pista ciclabilepedonale, con opere di messa in sicurezza del percorso. Si è a tal proposito prevista la cartellonista orizzontale e verticale di segnalazione,ma anche una cartellonistica,i cui contenuti verranno ideati nei laboratori didattici dell'azione precedente (Millepiedi), in cui con simpatici slogan si richiama l'attenzione e si sensibilizza alla cura e rispetto dell'ambiente.

Sono previste opere di ingegneria naturalistica, regimazione acque e sistemazioni pendii, in alcuni tratti, e arredo urbano, cestini, panchine di sosta e rastrelliere per biciclette.

E' stato previsto l'installazione di alcuni punti di illuminazione e una stazione di bike sharing alimentati con pannelli fotovoltaici.

Obiettivi

L'azione in particolare si pone i seguenti obbiettivi:

- Ridurre l'emissioni di inquinanti;
- Ridurre la mobilità e ricercare alternative alla mobilità privata;
- Incentivare la mobilità alternativa;
- Riflettere insieme su indicazioni, modifiche o integrazioni alle infrastrutture esistenti (piste ciclabili, nuove fermate autobus...)
- Migliorare il tessuto urbano e periferico collettivo facilitando la connessione tra la periferia e il resto del paese;
- Rafforzare il legame tra residenti e beni fisici e ambientali, come le Terme e il Castello di Monreale, che

**Comune di Sardara**

| | |
|--|---|
| <p>appartengono alla storia della collettività, e che contribuiscono a consolidare l'identità della comunità;</p> <ul style="list-style-type: none">- Rafforzare il legame tra residenti e beni immateriali attraverso la costruzione di un dialogo con le attività innovative e formative che si andranno a svolgere;- Promuovere iniziative (maratona della salute, biciday) per migliorare la qualità di vita e di salute dei cittadini. | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | I destinatari coinvolti, sono tutta la cittadinanza, i lavoratori della zona industriale e delle Terme, i visitatori. |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | € 222.250,00 di cui lavori: 189.764,64; impianto di bike sharing: 22.485,36; attività di sensibilizzazione: 10.000,00 |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 4 mesi |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | 90% finanziamento regionale 10% finanziamento comunale |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">• Numero di utilizzatori della stazione di bike sharing• Numero di aziende aderenti all'azione• Questionari di gradimento |
| Risparmio Energetico (stima) | Non quantificabile |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Non quantificabile |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Non quantificabile |



6.4.9 Ambito TU: Turismo

| | |
|--|--|
| CODICE AZIONE TU 001 | |
| Ambito: Turismo | |
| NOME DELL'AZIONE: Promozione dell'ECOLABEL nelle strutture ricettive | |
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>Sardara è dotata di strutture ricettive di medie dimensioni che operano prevalentemente nel settore termale e culturale. Le caratteristiche strutturali e impiantistiche delle strutture ricettive di Sardara non sono dotate di sistemi di efficientamento energetico in linea con le più moderne tecnologie e non fanno uso di migliori materiali disponibili sul mercato. La diffusione dell'Ecolabel turistico potrebbe costituire uno strumento valido per indurre un sostanziale ammodernamento delle strutture nell'ottica di una maggiore sostenibilità energetica e ambientale in grado quindi di ridurre i consumi energetici e incrementare la competitività delle imprese turistiche.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>L'azione prevede la realizzazione di un percorso formativo sull'Ecolabel aperto agli operatori turistici del territorio e cofinanziato dal Comune per gli albergatori, con un servizio di accompagnamento all'adeguamento ai criteri dell'Ecolabel. L'azione prevede anche la presenza di incentivi economici per gli alberghi del comune che decidono di intraprendere la strada della certificazione ambientale.</p> <p>Il comune intende sensibilizzare e stimolare le imprese locali che operano nel settore turistico ad intraprendere il cammino della certificazione ambientale e accompagnarle verso il rafforzamento del sistema turistico di qualità di Sardara.</p> | |
| Obiettivi | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ridurre i consumi energetici e gli impatti ambientali delle strutture ricettive del territorio. - Accrescere la competitività delle imprese turistiche locali - Potenziare il turismo di qualità a Sardara | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprese, Comune, |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |
| Tempi di avvio dell'azione | Prima metà 2013 |
| Costo dell'intervento | 10.000 € |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | L'opera di sensibilizzazione sarà realizzata in tempi brevissimi per |



Comune di Sardara

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

| | |
|--|--|
| | cogliere le opportunità attualmente disponibili, ma produrrà i suoi effetti non prima dei 5 anni dall'avvio. |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse comunali per la Promozione. Risorse private per la realizzazione dell'Ecolabel |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- Numero di ditte interessate/coinvolve- Numero di ditte certificate alla fine del periodo dell'azione |
| Risparmio Energetico (stima) | Si stima che la realizzazione di questa azione determinerà degli interventi a cascata sul territorio che sono stati stimati in alcune azioni presenti nell'ambito TER. |
| Risparmio Economico (stima semplice) | Si stima che la realizzazione di questa azione determinerà degli interventi a cascata sul territorio che sono stati stimati in alcune azioni presenti nell'ambito TER. |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | Si stima che la realizzazione di questa azione determinerà degli interventi a cascata sul territorio che sono stati stimati in alcune azioni presenti nell'ambito TER. |



CODICE AZIONE TU 002

Ambito: Turismo

NOME DELL'AZIONE: Realizzazione Area Sosta camper Ecosostenibile

| | |
|---|---|
| Tipologia Azione | Diretta |
| Ambito geografico dell'Azione | Comunale |
| Ufficio Responsabile dell'attuazione | Ufficio Tecnico |
| Premessa/Situazione attuale | |
| <p>L'impegno del Comune di Sardara per uno sviluppo del turismo sostenibile e connesso alla valorizzazione delle produzioni locali e dei tanti attrattori culturali ha consentito al Comune di vincere, nell'ambito del bando nazionale "I Comuni del turismo all'aria aperta", un premio per la realizzazione di un'area sosta camper. Il Premio è stato consegnato nell'ambito del Salone del Camper di Parma 2012 una fra le più importanti manifestazioni dedicate all'industria del caravanning e al turismo all'aria aperta a livello nazionale e la seconda in Europa. Nello scorso autunno il comune di Sardara ha ospitato la festa nazionale Plein Air 2012 ospitando decine di camper che si sono ritrovati a Sardara per godere delle bellezze culturali e paesaggistiche e gustare le produzioni locali di qualità. Sardara è inserita nel circuito Bandiera Arancione del Touring Club, fa parte dell'associazione Borghi Autentici d'Italia ed è l'unico comune della Sardegna che può vantare la certificazione Herity nella gestione dei beni culturali.</p> | |
| Descrizione schematica dell'Azione | |
| <p>Al fine di favorire lo sviluppo anche di questa tipologia di turismo, il Comune intende dotarsi di un'area sosta attrezzata per i Camperisti e dotata di tutti i Comfort tipici di una moderna area dotata di</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pensilina Fotovoltaica per la produzione dell'energia elettrica e l'illuminazione (Potenza Complessiva di 6 kWp); - Sistema gestione e raccolta differenziata rifiuti; - Punto allaccio acqua potabile; - Punto Scarico acque nere; - Cartellonistica turistica e stradale. <p>La struttura sorgerà in piazza Podda, lungo la principale via del paese parallela alla vecchia SS 131, fornendo così un importante servizio ai turisti che amano il "plein air".</p> | |
| Obiettivi | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del numero di camperisti che visitano Sardara; - Impedire eventuali fenomeni di scarico reflui in aree non autorizzate; - Potenziare il turismo sostenibile a Sardara | |
| Attori coinvolti o coinvolgibili | Imprese, Comune, Cittadini, ecc... |
| Tipologia di azione – tempo di attuazione | Breve <1 anno ; Medio 1 – 5 anni ; Lungo >5 anni |



| | |
|---|--|
| Tempi di avvio dell'azione | 2014 |
| Costo dell'intervento | Il costo complessivo dell'opera è stimato in 40.000 € di cui soltanto la metà a carico dei fondi di bilancio comunali. L'altra quota è infatti coperta dal premio di 20.000 € ricevuto dall'amministrazione comunale nel 2012 dall'Associazione Camperisti Italiani. |
| Tempi stimati per la realizzazione dell'intervento | 1 anno |
| Strategie finanziarie / modalità di finanziamento | Risorse proprie e risorse derivanti dal premio per i "Comuni del turismo all'aria aperta" |
| Indicatori di monitoraggio | <ul style="list-style-type: none">- Numero di camper in sosta;- MWh prodotti all'anno;- CO₂ evitati- % differenziazione dei rifiuti prodotti dai camperisti |
| Risparmio Energetico (stima) | 8,4 MWh/anno |
| Risparmio Economico (stima semplice) | 2.100 € / anno – Incentivi e autoconsumo en. el. impianto FV |
| Riduzione Emissioni di CO₂ (stima) | 5,29 tCO ₂ /anno |

**Comune di Sardara****6.5 Quadro economico d'insieme delle azioni PAES**

| Codice azione | Azioni per Ambito | Costi stimati per azione € | Riduzione delle emissioni stimate per azione ton CO₂ / anno |
|---|--|---------------------------------------|---|
| EDIFICI COMUNALI ED IMPIANTI (ECI) | | | |
| ECI 001 | Audit Energetici e Diagnosi Strumentali | - | - |
| ECI 002 | Adeguamento Tecnico e Funzionale Del Museo Archeologico Comunale Di Interesse Comprensoriale "Villa Abbas" | 79.500,00 | 5,67 |
| ECI 003 | Efficientamento Illuminazione pubblica | 228.950,00 | 89,52 |
| ECI 004 | Acquisto di Energia Elettrica da Fonti Rinnovabili da parte della PA | 35.000 | 433,48 |
| ECI 005 | Sostituzione vecchie caldaie a gasolio con caldaie a biomasse | 98.370 | 42,50 |
| ECI 006 | Riqualificazione energetico ambientale del fabbricato scuola elementare e materna in via Campania. | 1.000.000,00 | 45,92 |
| ECI 007 | Sostituzione lampade in Municipio | 13.200 | 3,94 |
| ECI 008 | Realizzazione impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici comunali | 300.000 | 105,84 |
| ECI 009 | Valutazione tecnico economica della realizzazione di una rete di Teleriscaldamento dal punto di prelievo della Fonte Geotermica al Centro Abitato. | - | - |
| ECI 010 | Domotica – Tecnologia per edifici intelligenti | - | 61,83 |
| TOT. ECI | | € 1.755.020,00 | 788,70 |
| PIANIFICAZIONE E REGOLAMENTAZIONE (PR) | | | |

**Comune di Sardara**

| | | | |
|---|--|-----------------|---------------|
| PR 001 | Adozione dell'allegato energetico al Regolamento Edilizio Comunale | - | - |
| PR 002 | Acquisti Verdi (GPP) | - | - |
| PR 003 | Creazione di un sistema di monitoraggio tramite sistema informativo territoriale (GIS) | 12.000 | - |
| PR 004 | Potenziamento dell'ufficio tecnico comunale | 10.000 | - |
| TOT. PR | | € 22.000 | - |
| RESIDENZIALE (RE) | | | |
| RE 001 | Gruppo d'acquisto fotovoltaico | - | 220,50 |
| RE 002 | Installazione di impianti solari termici | | 116,58 |
| RE 003 | Riqualificazione Energetica degli Edifici Residenziali | | 118,75 |
| TOT. RE | | - | 455,83 |
| TERZIARIO (TER) | | | |
| TER 001 | Interventi di razionalizzazione energetica nel settore terziario - alberghiero | - | 71,28 |
| TER 002 | Interventi generali sul settore terziario | | 128,93 |
| TOT. TER | | - | 200,21 |
| GESTIONE RIFIUTI (RSU) | | | |
| RSU 001 | Distribuzione compostiere | 15.000 | 0,102 |
| TOT. RSU | | € 15.000 | 0,102 |
| SENSIBILIZZAZIONE E COMUNICAZIONE (SC) | | | |



Comune di Sardara

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|-----------------|
| SC 001 | Creazione dello Sportello Energia Comunale | 7.200/anno = € 36.000 per 5 anni | - |
| SC 002 | Interventi di informazione rivolti a cittadinanza e imprese | 2.000 | - |
| TOT. SC | | € 38.000 | - |
| GENERAZIONE DISTRIBUITA (GD) | | | |
| GD 001 | Realizzazione impianto minieolico in zona PIP | 360.000 | 117,81 |
| GD 002 | Impianti microelici nel settore residenziale e terziario | - | 122,85 |
| GD 003 | Impianti Fotovoltaici nel Settore Residenziale e Terziario | - | 261,72 |
| GD 004 | Installazioni di Impianti di Geotermia a Bassa Entalpia presso gli Edifici Residenziali e Terziari | - | 5,92 |
| TOT. GD | | € 360.000 | 508,3 |
| TRASPORTI E MOBILITA' (TM) | | | |
| TM 001 | MILLEPIEDI - Diamoci una MO.S.SA. - MOBilità Sostenibile a SArdera | 10.000 | 8,79 |
| TM 002 | "131 passi di salute" - Diamoci una MO.S.SA. - MOBilità Sostenibile a SArdera | 222.250,00 | - |
| TOT. TM | | € 232.250,00 | 8,79 |
| TURISMO (TU) | | | |
| TU 001 | Promozione dell'Ecolabel nelle strutture ricettive | 10.000 | - |
| TU 002 | Realizzazione Area Sosta camper Ecosostenibile | 40.000 Euro di cui 20.000 già finanziati | 5,29 |
| TOT. TU | | € 30.000 | 5,29 |
| TOTALE | | € 2.452.270 | 1.967,22 |

Tabella 56: Evoluzione storica delle Emissioni totali dal 2006 al 2010 prodotta dal Comune di Sardara. Elaborazioni Sardegna Ricerche.



6.6 Cronoprogramma del PAES

| Comune di Sardara | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOPROGRAMMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Codice | Azioni | Ambiti | Anno | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2013 - 1 | | 2014 - 2 | | 2015 - 3 | | 2016 - 4 | | 2017 - 5 | | 2018 - 6 | | 2019 - 7 | | 2020 - 8 | |
| | | | I SEM. | II SEM. |
| ECI 001 | Audit Energetici e Diagnosi Strumentali | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 002 | Adeguamento tecnico e funzionale del Museo Villa Abbas | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 003 | Efficientamento illuminazione pubblica | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 004 | Acquisto di energia elettrica da Fonti energetiche rinnovabili da parte della Pubblica amministrazione | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 005 | Sostituzione vecchie caldaie a gasolio con caldaie a biomassa | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 006 | Riqualificazione energetico ambientale scuola materna e elementare | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 007 | Sostituzione Lampade in Municipio | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 008 | Realizzazione impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici comunali | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECI 009 | Valutazione tecnico economica della realizzazione di una rete di Teleriscaldamento dal punto di prelievo della Fonte | Comunale | | | | | | | | | | | | | | | | |


Comune di Sardara

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| TM 001 | MILLEPIEDI - Diamoci una MO.S.SA. - MOBILITA' SOSTENIBILE A SARDARA | Mobilità | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TM 002 | 131 passi di Salute - Diamoci una MO.S.SA. - MOBILITA' SOSTENIBILE A SARDARA | Mobilità | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TU 001 | Promozione dell'Ecolabel presso strutture turistiche | Terziario | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TU 002 | Realizzazione area sosta camper ecosostenibile | Turismo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 57: Evoluzione storica delle Emissioni totali dal 2006 al 2010 prodotta dal Comune di Sardara. Elaborazioni Sardegna Ricerche.

**Comune di Sardara****6.7 Monitoraggio delle Azioni**

L'impegno assunto dal Comune di Sardara con la firma del Patto dei Sindaci prevede non solo la redazione di un inventario base delle emissioni e di un conseguente Piano d'Azione per la riduzione delle stesse, ma anche l'elaborazione di un piano di Monitoraggio che periodicamente consenta di verificare lo stato di attuazione degli interventi previsti e di valutare l'opportunità di intraprendere dei correttivi al Piano d'Azione.

Il Comune di Sardara ha scelto, fin da subito, di dotarsi di una struttura organizzativa interna in grado di facilitare il processo di elaborazione del PAES. Tale struttura di coordinamento, descritta nel paragrafo 2.1, è guidata dal Sindaco e coinvolge tutta la macchina amministrativa comunale, in particolar modo il personale in capo all'Ufficio Tecnico comunale che si occupa direttamente degli impianti e degli edifici comunali. In tal modo il Comune ha potuto reperire in maniera capillare e dettagliata tutti i dati necessari alla predisposizione dell'IBE e del monitoraggio delle stesse al 2010. Parimenti, la stessa struttura organizzativa, supportata dall'attività dello Sportello Energia (previsto da una delle schede azione) e, qualora necessario, dall'assistenza tecnica di Sardegna Ricerche, si attiverà per tenere un costante monitoraggio sia dell'attuazione degli interventi sia dell'andamento delle emissioni della Comunità. L'attività della struttura di coordinamento consentirà di presentare una **Relazione di Intervento – Senza Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME)** ogni due anni dalla data di presentazione del PAES e una **Relazione di Attuazione comprensiva di IME** ogni quattro anni nel rispetto di quanto indicato nelle Linee guida per la predisposizione del PAES.

La struttura di coordinamento predisporrà i documenti sopra citati avvalendosi degli indicatori di monitoraggio dell'attuazione del PAES sotto elencati:

| AMBITO | CODICE AZIONE | AZIONE | RESPONSABILE | INDICATORI DI RISULTATO |
|----------|---------------|--|--------------------------|---|
| Comunale | ECI 001 | Audit energetici e diagnosi strumentali | ufficio tecnico comunale | - numero di audit e diagnosi strumentali realizzate |
| Comunale | ECI 002 | Adeguamento tecnico e funzionale del Museo Villa Abbas | Ufficio tecnico comunale | Rilevazione dei consumi in bolletta; Miglioramento del comfort Rilevazione soddisfazione visitatori |
| Comunale | ECI 003 | Efficientamento illuminazione pubblica | Ufficio tecnico comunale | - Punti luce sostituiti - MWh risparmiati |



Comune di Sardara

| | | | | |
|-----------|---------|--|--------------------------|--|
| | | | | - CO ₂ evitata |
| Comunale | ECI 004 | Acquisto di energia elettrica da Fonti energetiche rinnovabili da parte della Pubblica amministrazione | Ufficio tecnico comunale | - QUOTA DI ENERGIA ELETTRICA ACQUISTATATA CERTIFICATA "GREEN" |
| Comunale | ECI 005 | Sostituzione vecchie caldaie a gasolio con caldaie a biomassa | Ufficio tecnico comunale | - consumo di gasolio evitato - risparmio economico - emissioni evitate |
| Comunale | ECI 006 | Riqualificazione energetico ambientale scuola materna e elementare | Ufficio tecnico comunale | Rilevazione dei consumi in bolletta; Miglioramento del comfort |
| Comunale | ECI 007 | Sostituzione Lampade in Municipio | Ufficio tecnico comunale | -numero di corpi illuminanti sostituiti -riduzione dei consumi in bolletta |
| Comunale | ECI 008 | Realizzazione impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici comunali | Ufficio tecnico comunale | - Consumi effettivi da bollette elettriche; - Incentivi; Quota di autoconsumo. |
| Comunale | ECI 009 | Valutazione tecnico economica della realizzazione di una rete di Teleriscaldamento dal punto di prelievo della Fonte Geotermica al Centro Abitato. | Ufficio tecnico comunale | -energia termica Venduta alle utenze; -Risparmio economico acquisto combustibili fossili; - N° Utenze connesse. |
| Comunale | ECI 010 | Domotica – Tecnologia per edifici intelligenti | Ufficio tecnico comunale | - MWh risparmiati; - N° Interventi di domotica realizzati; Stima della riduzione del fabbisogno energetico delle abitazioni interessate dall'azione; - RIDUZIONE EMISSIONI DI CO ₂ |
| Terziario | TER 001 | Interventi di razionalizzazione energetica nel settore terziario - alberghiero | ---- | - Numero di strutture che realizzano interventi; - kWp risparmiati; - CO ₂ evitate |

**Comune di Sardara**

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|--|--------------------------|---|
| Terziario | TER 002 | Interventi generali sul settore terziario | ---- | - Numero di strutture che realizzano interventi; - kWp risparmiati; - CO ₂ evitate |
| Generazione distribuita | GD 001 | Impianto Minieolico in Zona PIP | Ufficio tecnico comunale | MWh Energia Elettrica Prodotta; Emissioni CO ₂ evitate; Dati microclimatici sulla ventosità media nel sito; |
| Generazione distribuita | GD 002 | Impianti microelici nel settore residenziale e terziario | ---- | MWh Energia Elettrica Prodotta; Emissioni CO ₂ evitate; Dati microclimatici sulla ventosità media nel sito; |
| Generazione distribuita | GD 003 | Impianti Fotovoltaici nel Settore Residenziale e Terziario | ---- | N° Impianti installati; Potenza Installata; MWh Energia Elettrica Prodotta; Emissioni CO ₂ evitate. |
| Generazione distribuita | GD 004 | Installazioni di Impianti di Geotermia a Bassa Entalpia presso gli Edifici Residenziali e Terziari | ---- | -Vendita di energia termica alle utenze; -Risparmio economico acquisto combustibili fossili; - N° Utenze connesse. |
| Pianificazione E Regolamentazione | PR 001 | Adozione allegato energetico ambientale al Regolamento edilizio | Ufficio tecnico comunale | Adozione dell'allegato energetico in consiglio comunale; Numero di pratiche edilizie presentate che rispettino l'allegato energetico; Incremento della classe energetica delle abitazioni |
| Pianificazione e regolamentazione | PR 002 | Acquisti verdi GPP nella pubblica amministrazione | Ufficio appalti | - stima del risparmio energetico ottenuto a seguito della razionalizzazione dei consumi - n. appalti verdi |

**Comune di Sardara**

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|--|------------------------------|--|
| Pianificazione e regolamentazione | PR 003 | Creazione di un sistema di monitoraggio tramite sistema informativo territoriale (GIS) | Ufficio tecnico comunale | - N° di edifici caricati nel sistema GIS; - N° Analisi e restituzione report; - N° DATABASE GESTITI DAL SISTEMA. |
| Pianificazione e regolamentazione | PR 004 | Potenziamento dell'Ufficio tecnico comunale | Sindaco e ufficio segreteria | - N° pratiche lavorate - N° impianti realizzati |
| Residenziale | RE 001 | Gruppo d'acquisto fotovoltaico | Ufficio tecnico comunale | - Numero di aderenti al Gruppo di acquisto Numero di impianti installati - kWp installati - kWh prodotti |
| Residenziale | RE 002 | Installazione di impianti solari termici | ---- | Numero impianti termici installati; Stima della riduzione del fabbisogno; MWh prodotti da Fonti Rinnovabili; Riduzione Emissioni di CO ₂ |
| Residenziale | RE 003 | Riqualificazione Energetica degli Edifici Residenziali | ---- | - MWh risparmiati; - N° Interventi realizzati; - Stima della riduzione del fabbisogno; - Riduzione Emissioni di CO ₂ |
| Rifiuti | RSU 001 | Distribuzione compostiere | Ufficio tecnico comunale | Percentuale di FORSU conferita dal Comune di Sardara; Numero di famiglie aderenti al progetto; |
| Sensibilizzazione e comunicazione | SC 001 | Creazione dello Sportello Energia Comunale | Ufficio tecnico comunale | - incontri organizzati per i cittadini - attività svolte in collaborazione con scuole e CEA |
| Sensibilizzazione | SC 002 | Interventi di informazione rivolti a | Ufficio | numero incontri realizzati |

**Comune di Sardara**

| ne e comunicazioni | | cittadinanza e imprese | tecnico comunale | numero operatori coinvolti numero cittadini coinvolti |
|----------------------|--------|--|--------------------------|---|
| Trasporti e mobilità | TM 001 | MILLEPIEDI - Diamoci una MO.S.SA. - MOBILITA' SOSTENIBILE A SARDARA | Ufficio tecnico comunale | - Numero di alunni che partecipano all'azione; - Numero di famiglie che aderiscono al progetto; - Riduzione del numero di veicoli utilizzati per accompagnare a scuola i ragazzi. |
| Trasporti e mobilità | TM 002 | 131 passi di Salute - Diamoci una MO.S.SA. - MOBILITA' SOSTENIBILE A SARDARA | Ufficio tecnico comunale | - Numero di utilizzatori della stazione di bike sharing - Numero di aziende aderenti all'azione - Questionari di gradimento |
| Turismo | TU 001 | Promozione dell'Ecolabel presso strutture turistiche | Ufficio tecnico comunale | - Numero di ditte interessate/coinvolve - Numero di ditte certificate alla fine del periodo dell'azione |
| Turismo | TU 002 | Realizzazione area sosta camper ecosostenibile | Ufficio tecnico comunale | - Numero di camper in sosta; - MWh prodotti all'anno; - CO2 evitati - % differenziazione dei rifiuti prodotti dai camperisti |

Tabella 58: Evoluzione storica delle Emissioni totali dal 2006 al 2010 prodotta dal Comune di Sardara. Elaborazioni Sardegna Ricerche.



Comune di Sardara

ALLEGATI

A1 Glossario

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.

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 CaCO₃;
- come sottoprodotto della produzione di fosfato di sodio;
- direttamente dai pozzi naturali di biossido di carbonio.



Comune di Sardara

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 minerali, 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



Comune di Sardara

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 Kyōto 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.