

**COMUNE
DI FORZA D'AGRÒ**



#forza2020

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile



Autori

Fabio Di Cara – Sindaco del Comune di Forza d’Agrò

Sebastiano Stracuzzi – Responsabile Area Tecnica del Comune di Forza d’Agrò

Guido Di Bella – Consulente esterno

**Approvazione
Delibera Consiglio Comunale
n. 8 del 24/07/2018**



*Nella tua vita avrai molti motivi per essere felice,
uno di questi si chiama acqua,
un altro ancora si chiama vento,
un altro ancora si chiama sole
e arriva sempre come una ricompensa dopo la pioggia.*

Luis Sepulveda



INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. Premessa | 9 |
| 2. Sintesi del PAES | 14 |
| 3. Strategia generale | 18 |
| 3.1. Finalità e obiettivi | 18 |
| 3.2. Quadro attuale e visione per il futuro | 21 |
| 3.3. Aspetti organizzativi e finanziari | 25 |
| 3.3.1. Strutture di coordinamento e organizzative | 25 |
| 3.3.2. Risorse umane | 26 |
| 3.3.3. Coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder | 27 |
| 3.3.4. Budget e fonti di finanziamento | 28 |
| 3.3.4.1. <i>Strumenti finanziari comunitari</i> | 28 |
| 3.3.4.2. <i>Strumenti finanziari nazionali/regionali</i> | 31 |
| 3.3.4.3. <i>Strumenti finanziari privati</i> | 31 |
| 3.3.5. Misure di monitoraggio e verifica previste | 31 |
| 4. Scenari energetici | 34 |
| 4.1. Gli scenari internazionali | 34 |
| 4.2. L'energia in Europa | 36 |
| 4.3. Gli obiettivi al 2020 in Europa | 39 |
| 4.4. La nuova Strategia Energetica Nazionale | 42 |
| 4.4.1. Gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale | 42 |
| 4.4.2. Le priorità d'azione | 45 |
| 4.4.3. I risultati attesi al 2020 | 48 |
| 4.5. La politica energetica siciliana | 49 |
| 4.6. La politica energetica locale | 52 |
| 4.6.1. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile | 52 |
| 4.6.2. Piani territoriali e settoriali | 53 |



| | |
|--|------------|
| 5. Analisi energetica e territoriale | 55 |
| 5.1. L'ambito di paesaggio: elementi naturali e antropici | 55 |
| 5.1.1. Ambito Monti Peloritani | 55 |
| 5.1.1.1. <i>Paesaggio Locale "Grandi valli: Pagliara, Savoca e Agrò"</i> | 59 |
| 5.1.1.2. <i>Paesaggio Locale "Taormina"</i> | 61 |
| 5.2. Analisi climatica | 63 |
| 5.2.1. Premessa metodologica | 63 |
| 5.2.2. Condizioni climatiche generali | 65 |
| 5.2.3. Condizioni climatiche locali | 66 |
| 5.2.3.1. <i>Temperature</i> | 67 |
| 5.2.3.2. <i>Precipitazioni</i> | 68 |
| 5.2.4. Radiazione solare | 70 |
| 5.2.5. Ventosità | 73 |
| 5.2.6. Idrologia | 76 |
| 5.2.7. Risorse vegetali | 78 |
| 5.2.8. Risorse geotermiche | 79 |
| 5.3. Analisi territoriale | 81 |
| 5.4. Analisi demografica | 86 |
| 5.5. Struttura economica | 89 |
| 5.6. Parco edilizio | 90 |
| 5.6.1. Parco edilizio ad uso abitativo/residenziale | 90 |
| 5.7. Parco veicolare | 95 |
| 5.7.1. Parco veicolare del territorio | 95 |
| 5.8. Sistema della mobilità e dei servizi | 96 |
| 5.8.1. Viabilità extra-territoriale | 96 |
| 5.8.2. Viabilità locale | 97 |
| 5.8.3. Sistema dei trasporti pubblici | 99 |
| 5.8.4. Localizzazione attività produttive | 99 |
| 5.8.5. Pendolarismo | 99 |
| 6. Consumi energetici | 103 |



| | |
|---|------------|
| 6.1. Premessa metodologica | 103 |
| 6.1.1. Metodologia utilizzata | 103 |
| 6.1.2. Fattori di conversione | 106 |
| 6.2. Consumi energetici del territorio | 107 |
| 6.3. Consumi energetici dell'ente comunale | 108 |
| 6.3.1. Consumi elettrici | 108 |
| 6.3.1.1. <i>Consumi elettrici edifici ed attrezzature</i> | 108 |
| 6.3.1.2. <i>Consumi elettrici pubblica illuminazione</i> | 112 |
| 6.3.2. Consumi termici | 113 |
| 6.3.3. Trasporti | 114 |
| 6.3.4. Sintesi | 115 |
| 6.4. Trasporto pubblico | 115 |
| 6.5. Produzione locale di energia elettrica | 116 |
| 6.5.1. Produzione locale di energia elettrica da fotovoltaico | 116 |
| 7. Inventario di Base delle Emissioni | 118 |
| 7.1. Premessa metodologica | 118 |
| 7.1.1. Settori economici e vettori energetici | 118 |
| 7.1.2. Fattori di emissione e di conversione | 119 |
| 7.2. Risultati dell'IBE | 120 |
| 7.2.1. Consumo energetico finale | 121 |
| 7.2.2. Emissioni di CO ₂ | 122 |
| 7.2.3. Produzione locale di elettricità | 123 |
| 8. Piano d'Azione | 125 |
| 8.1. Swot Analysis | 125 |
| 8.2. Strategia a lungo termine, obiettivi e impegni sino al 2020 | 126 |
| 8.3. Interventi al 2020 | 127 |
| 8.3.1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie | 130 |
| 8.3.1.1. <i>Edifici, attrezzature/impianti comunali</i> | 130 |
| 8.3.1.2. <i>Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)</i> | 138 |



| | |
|---|------------|
| 8.3.1.3. <i>Edifici residenziali</i> | 140 |
| 8.3.1.4. <i>Illuminazione pubblica comunale</i> | 155 |
| 8.3.1.5. <i>Industria</i> | 156 |
| 8.3.2. <i>Trasporti</i> | 158 |
| 8.3.2.1. <i>Parco auto comunale</i> | 158 |
| 8.3.2.2. <i>Trasporti pubblici</i> | 159 |
| 8.3.2.3. <i>Trasporti privati e commerciali</i> | 160 |
| 8.3.3. <i>Altro</i> | 161 |
| 8.3.3.1. <i>Agricoltura, silvicoltura, pesca</i> | 161 |
| 8.3.4. <i>Pianificazione e sensibilizzazione</i> | 162 |
| 8.4. Monitoraggio | 180 |
| 8.4.1. <i>Ruolo dell'amministrazione comunale</i> | 180 |
| 8.4.1.1. <i>Raccolta dati</i> | 180 |
| 8.4.1.2. <i>Monitoraggio azioni</i> | 181 |
| 8.5. Sintesi azioni | 182 |
| 9. Conclusioni | 187 |

Premessa



1. Premessa

Il **9 Marzo 2007**, l'Unione Europea ha adottato il documento "**Energia per un mondo che cambia**", lanciando una strategia comune europea su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra, al fine di cancellare, almeno sul piano politico, i confini tra le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche.

La Strategia "20-20-20" ha stabilito per l'Unione Europea tre ambiziosi obiettivi da raggiungere entro il 2020:

- **ridurre i gas ad effetto serra del 20%** (o del 30% in caso di accordo internazionale)
- **ridurre i consumi energetici del 20%** aumentando l'efficienza energetica;
- **soddisfare il 20% del fabbisogno energetico con le energie rinnovabili.**

Dopo questa dichiarazione di intenti, nel **dicembre del 2008**, è stato approvato il **Pacchetto Clima ed Energia**, che istituisce sei nuovi strumenti legislativi europei volti a tradurre in pratica gli obiettivi al 2020:

- Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/EC);
- Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/EC);
- Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/EC);
- Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/EC);
- Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/EC);
- Regolamento CO2 Auto (Regolamento 2009/443/EC).

La Direttiva Efficienza Energetica (Direttiva 2012/27/EU), adottata dall'Unione Europea il 25 ottobre 2012, di fatto completa il quadro, a livello normativo, per l'attuazione pratica della terza parte del Pacchetto Clima-Energia.

All'interno di questo quadro normativo, l'unione Europea ha individuato nelle città il contesto in cui è maggiormente utile agire per realizzare una riduzione delle emissioni e una diversificazione dei consumi energetici, tanto più se si considera che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO2 è associato ad attività urbane. Le città rappresentano il luogo ideale per stimolare gli abitanti ad un cambiamento delle abitudini quotidiane in materia ambientale ed energetica, al fine di migliorare la qualità della vita e del contesto urbano.

È stato lanciato, quindi, il "**Patto dei Sindaci**", iniziativa che, per le sue singolari caratteristiche, è in grado di mobilitare gli attori locali e regionali ai fini del perseguimento degli obiettivi europei, secondo un modello di governance multilivello.



Il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) è stato promosso dalla Commissione Europea nel corso della seconda edizione della settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008) recante l'obiettivo di coinvolgere attivamente le città europee in un percorso proiettato verso la sostenibilità energetica ed ambientale, per mobilitare e responsabilizzare le autorità locali nello sforzo congiunto di contribuire al perseguimento e al superamento degli obiettivi comunitari di miglioramento dell'efficienza energetica e di incremento dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile nei loro territori introdotti con il pacchetto clima-energia.

Mediante l'adesione alla citata iniziativa, di tipo volontario, l'autorità locale stringe un patto politico e un impegno programmatico nei confronti dei propri cittadini e della comunità europea, con il quale si obbliga a raggiungere e superare, entro il 2020, gli obiettivi di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂, incremento del 20% dell'efficienza energetica e innalzamento al 20% della quota di consumi energetici coperta dalle fonti rinnovabili, attraverso l'adozione di un **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)** finalizzato al miglioramento dell'efficienza energetica, all'aumento del ricorso alle fonti di energia rinnovabile e alla promozione dell'uso razionale dell'energia.

Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti concreti, i firmatari del Patto si impegnano a:

- **preparare un inventario delle emissioni** (baseline) come punto di partenza per le successive azioni;
- **presentare un Piano d'azione per l'energia sostenibile** entro un anno dalla formale ratifica del Patto dei sindaci;
- **adattare le strutture della città**, inclusa l'allocatione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;
- **presentare, su base biennale, un rapporto sull'attuazione del Piano d'azione**, includendo le attività di monitoraggio e verifica svolte, pena l'esclusione dall'elenco delle città aderenti al Patto.

Le azioni comprese nel PAES riguardano principalmente il miglioramento dell'efficienza energetica nell'edilizia (pubblica, residenziale, terziaria) e nella pubblica illuminazione, l'integrazione della produzione di energia da fonti rinnovabili, lo sviluppo di forme e di mezzi di trasporto urbano sostenibile, la realizzazione di infrastrutture energetiche locali quali le reti intelligenti (smart grids), incluse quelle per la ricarica e il rifornimento della mobilità verde.

Il PAES obbliga l'autorità locale a pianificare la realizzazione di un pacchetto di azioni coerenti in un orizzonte temporale definito a medio (5 anni) e a lungo termine (2020), in cui le strategie di lungo termine potranno includere anche impegni sulla pianificazione urbana e territoriale, le procedure di appalti pubblici verdi (green public procurement), la revisione dei



regolamenti edilizi (standard di prestazione energetica per gli edifici nuovi o ristrutturati), l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT).

I comuni rappresentano gli attori chiave del processo, poiché costituiscono il livello amministrativo più vicino ai cittadini e possono favorire la sinergia fra interessi pubblici e privati e l'integrazione dell'energia sostenibile negli obiettivi di sviluppo locale, stimolando l'interesse degli operatori locali della green economy nella consapevolezza che lo sviluppo diffuso e capillare su scala territoriale delle fonti rinnovabili e della riduzione dei consumi di energia avrà importanti ricadute in termini sia di tutela ambientale che di impulso e rilancio dell'economia locale, anche sotto l'aspetto delle nuove e più qualificate opportunità di lavoro legate allo sviluppo della green economy.

La Regione Siciliana, negli ultimi anni, ha mostrato una significativa attenzione nei confronti delle tematiche energetiche ed ambientali, stimolando tutti i comuni non solo ad aderire al Patto dei Sindaci ma soprattutto a redigere ognuno il proprio Piano d'azione per l'Energia Sostenibile. A titolo esemplificativo, il **13 dicembre 2013** nella Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. 55, è stato pubblicato il Decreto del Dirigente Generale n. 413 del 04/10/2013 del Dipartimento Regionale dell'Energia – Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità con il Programma di ripartizione di risorse ai comuni della Sicilia **"Promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nei comuni siciliani attraverso il Patto dei Sindaci"**, finalizzato a promuovere e sostenere l'adesione dei comuni siciliani all'iniziativa Patto dei sindaci e la realizzazione delle azioni ad esso correlate attraverso la definizione di Piani di azione per l'energia sostenibile (PAES) aventi come obiettivo il raggiungimento a livello locale, entro l'anno 2020, di una riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti (CO₂) superiore al 20% rispetto ad uno specifico anno base (Inventario delle emissioni di base) coerente con il raggiungimento del target di riduzione dei consumi di energia primaria assegnati dalla Regione siciliana nell'ambito del perseguimento dell'obiettivo regionale di Burden sharing (Decreto MISE 15 marzo 2012).

Impegnandosi a raggiungere i suddetti obiettivi, il **Comune di Forza d'Agro**, con **Delibera del Consiglio Comunale n. 8 dell'8 maggio 2013**, ha aderito al Patto dei Sindaci ed è entrato a far parte di una comunità di oltre 7675 autorità locali che volontariamente e consapevolmente hanno sottoscritto il Patto dei Sindaci, al fine di condividere obiettivi comuni di salvaguardia del clima e di riduzione dei consumi energetici.

Il contributo del Comune di Forza d'Agro è avvenuto e avverrà attraverso:

1. l'adesione al Patto dei Sindaci da parte del Consiglio Comunale;



2. la predisposizione di un inventario base delle emissioni di CO2 (baseline);
3. la redazione e l'adozione del Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES);
4. la predisposizione di un sistema di monitoraggio degli obiettivi e delle azioni previste dal PAES;
5. l'inserimento delle informazioni prodotte in un'apposita banca dati predisposta dalla Regione siciliana;
6. il rafforzamento delle competenze energetiche all'interno dell'Amministrazione Comunale;
7. la sensibilizzazione della cittadinanza sul processo in corso.

Al fine di evitare che l'adesione al Patto dei Sindaci si riduca al mero adempimento degli step previsti dal programma risultando, quindi, solo un'attività fine a se stessa, e di richiamare i risultati ottenuti negli ultimi anni nell'ambito dell'energia, il Comune di Forza d'Agrò si è fatto promotore di un suo percorso progettuale specifico più ampio definito **#forza2020**.

Sintesi del PAES



2. Sintesi del PAES

Il PAES è un documento di pianificazione finalizzato alla promozione dell'efficienza energetica e dell'uso di energia derivante da fonti rinnovabili nel territorio. Il Piano individua i settori di attività che sono maggiormente responsabili delle emissioni inquinanti, riferendosi a un anno rappresentativo (anno di baseline) e, sulla base dei risultati ottenuti, definisce le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo globale. Con obiettivo globale del Piano si intende la riduzione delle emissioni climalteranti di una percentuale minima pari al 20%, risultato da raggiungere, attraverso la definizione di specifiche azioni, entro l'anno 2020.

L'intera iniziativa si attua mediante interventi di carattere sia pubblico sia privato, ed è finalizzata principalmente a sensibilizzare gli attori coinvolti sulle tematiche energetiche, sia tramite la promozione di Best Practices, sia tramite il lancio di nuove azioni sfidanti.

L'ambito della sensibilizzazione dei diversi attori operanti sul territorio e dell'intera comunità locale riveste un ruolo strategico, poiché costituisce la base per il successo di azioni e progetti cardine per la riduzione dei consumi energetici, nonché per la diffusione di comportamenti e abitudini di consumo sostenibili.

Il presente PAES è diviso in due parti fondamentali, una dedicata alla descrizione dello stato di fatto, cioè dell'Inventario di Base delle Emissioni (Baseline Emissions Inventory - BEI), l'altra alla descrizione degli interventi volti al raggiungimento dell'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni di gas serra.

L'Inventario di Base delle Emissioni è la premessa per l'elaborazione del PAES, in quanto in esso vengono quantificate le emissioni di anidride carbonica in tutto il territorio comunale nell'anno scelto come riferimento. L'indagine non si limita alla quantificazione totale delle emissioni: lo scopo dell'inventario è la loro differenziazione delle quantità di CO₂ emessa per settore di attività, in maniera tale da poter indirizzare la successiva azione di pianificazione degli interventi direttamente verso i settori che incidono in misura maggiore sul quantitativo totale di gas climalteranti in atmosfera. Si tratta, quindi, di un'operazione fondamentale anche nel monitoraggio delle emissioni negli anni successivi alla presentazione del piano. I settori considerati sono quelli indicati nelle linee guida per la redazione del PAES, cioè i trasporti, l'agricoltura, il terziario, il residenziale, e l'Amministrazione Comunale. Trattandosi di un bilancio è stata valutata anche la produzione annua di energia da fonti rinnovabili e le relative emissioni di CO₂ evitate all'atmosfera.

La parte del PAES dedicata alla pianificazione delle azioni trae spunto proprio dall'inventario di base e propone una serie di interventi studiati caso per caso. Per ogni intervento è stato stimato il risparmio energetico conseguibile e la relativa diminuzione delle emissioni di CO₂. Per ognuno degli interventi è stata elaborata un'apposita scheda progettuale sulla base di uno



schema comune a tutti gli interventi, che prevede la descrizione dettagliata dell'azione, la specificazione del soggetto responsabile e degli attori coinvolti, la definizione dei tempi e dei costi di realizzazione, la stima del risparmio energetico conseguibile e della relativa riduzione delle emissioni di CO₂. Le schede sono state raccolte in gruppi a seconda dei settori di intervento precedentemente citati che le riguardano. Tra le azioni sono previsti anche interventi che non hanno come effetto diretto la riduzione di gas serra ma sono propedeutici per la buona riuscita del PAES, come ad esempio l'educazione ambientale e la sensibilizzazione della popolazione.

In Tabella 1 si riportano tutte le fasi di sviluppo del PAES in termini sia di redazione del documento sia di attività ad esso connesse quali l'informazione, la formazione e la sensibilizzazione sul territorio.

| | |
|---------------|---|
| Fase 1 | Strategia generale |
| | <ul style="list-style-type: none">- Finalità e obiettivi- Quadro attuale e visione per il futuro- Aspetti organizzativi e finanziari |
| Fase 2 | Scenari energetici |
| | <ul style="list-style-type: none">- Gli scenari internazionali- L'energia in Europa- Gli obiettivi al 2020 in Europa- La nuova Strategia Energetica Nazionale- La politica energetica siciliana- La politica energetica locale |
| Fase 3 | Analisi energetica e territoriale |
| | <ul style="list-style-type: none">- L'ambito di paesaggio- Analisi climatica- Analisi territoriale- Analisi demografica- Struttura economica- Parco edilizio- Parco veicolare- Sistema della mobilità e dei servizi- Contesto paesaggistico |
| Fase 4 | Consumi energetici |
| | <ul style="list-style-type: none">- Consumi energetici del territorio- Consumi energetici dell'ente comunale- Produzione locale di energia elettrica |
| Fase 5 | Inventario delle Emissioni (Baseline Emission Inventory – BEI) |
| | <ul style="list-style-type: none">- Emissioni di CO₂ del territorio- Emissioni di CO₂ dell'ente comunale |
| Fase 6 | Piano d'Azione |
| | <ul style="list-style-type: none">- Strategia a lungo termine, obiettivi e impegni sino al 2020- Interventi a medio/breve termine- Schede di Azione |



| | |
|----------------|--|
| Fase 8 | Monitoraggio |
| | <ul style="list-style-type: none">- Definizione degli indicatori di monitoraggio e delle frequenze delle misurazioni- Modalità di misurazione (diretta e indiretta)- Informazioni in merito alla presentazione dei Report di Monitoraggio |
| Fase 9 | Formazione per l'Amministrazione |
| | <ul style="list-style-type: none">- Obiettivi della formazione e soggetti da coinvolgere all'interno del Comune- Contenuti da trattare- Modalità formative |
| Fase 10 | Sensibilizzazione / Pubblicizzazione |
| | <ul style="list-style-type: none">- Obiettivi generali e individuazione degli stakeholder- Definizione delle modalità di coinvolgimento degli attori- Individuazione dei mezzi di comunicazione- Obiettivi del processo di pubblicizzazione |

Tabella 1. Fasi del PAES.

Strategia generale



3. Strategia generale

3.1. Finalità e obiettivi

La pianificazione energetica e ambientale a livello comunale, ha come obiettivo il coordinamento delle azioni volte a:

- ridurre i consumi energetici grazie all'efficienza energetica;
- promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- ridurre le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera.

L'instabilità del prezzo dei prodotti petroliferi e l'acuirsi dell'effetto serra causato dall'utilizzo degli idrocarburi, spingono sempre più verso una nuova e consapevole coscienza (e conoscenza) ambientale, nella direzione di quella che molti definiscono come una vera e propria "rivoluzione energetica".

Le risorse energetiche rinnovabili, le protagoniste di questa rivoluzione verde, rappresentano un'evidente opportunità etica, sociale e ambientale. Il loro utilizzo non pianificato, però, può tradursi in un rischio sia in termini di perdita di ecosistemi naturali che di sfregio del paesaggio, qui inteso come espressione e voce dell'identità locale.

È nella direzione di una programmazione ragionata degli interventi che punta la pianificazione energetica. Questa disciplina considera, in primis, le caratteristiche proprie del contesto territoriale, sia in termini di criticità (consumi energetici obsoleti) che di potenzialità (presenza e sfruttabilità delle fonti rinnovabili). Il fine ultimo è quello di coniugare l'opportunità di sviluppo offerto dalle fonti energetiche rinnovabili con le peculiarità del territorio, cercando di mantenere la naturale vocazione delle risorse ambientali presenti.

La scelta di puntare su una politica energetica sostenibile, fatta di risparmio e di sviluppo delle rinnovabili, offre numerosi vantaggi. In primis, benefici ambientali, poiché la diminuzione dell'uso dei combustibili fossili, si traduce in una riduzione sia dei gas climalteranti responsabili dell'effetto serra, che degli inquinanti atmosferici, particolarmente nocivi per la salute umana.

Inoltre, un'auspicabile "rivoluzione verde" a livello locale, può determinare molteplici benefici economici. Vantaggi diretti e tangibili, come la diminuzione della spesa energetica degli enti locali e delle famiglie che questi amministrano, oltre che un'integrazione al reddito grazie all'energia prodotta. Vantaggi indiretti ma altrettanto positivi dovuti alla nascita, o alla riconversione, di strutture produttive nei nuovi settori della cosiddetta green economy (produttori e installatori di pannelli fotovoltaici, di collettori solari, di cappotti isolanti, etc.). Una nuova cultura energetica, di conseguenza, può rappresentare la via più rapida per uscire dalla crisi economica, oltre che diventare un'alternativa produttiva di lungo termine, fatta di energia prodotta e gestita in situ.



Il piano energetico che viene qui presentato, è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Forza d'Agrò e ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO₂ al 2020 (rispetto ai valori registrati nel 2005). Il PAES, come detto, è uno strumento obbligatorio per tutti i comuni che hanno scelto di aderire al Patto dei Sindaci. Anche Forza d'Agrò con la sottoscrizione del Patto, si è impegnato a diminuire di almeno 1/5 le emissioni di gas serra generate all'interno del proprio territorio comunale. Questo Piano rappresenta la programmazione di tutte le azioni necessarie per poter adempiere alla sfida, virtuosa, che il comune ha scelto di affrontare.

La diminuzione delle emissioni di gas climalteranti è possibile solo attraverso una duplice azione, che riguarda due temi tra loro complementari. In primo luogo occorre consumare meno energia grazie all'efficienza. In secondo, è necessario sviluppare le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello locale. Il motto è chiaro: consumare meno e consumare meglio.



Figura 1. Schema concettuale 'consumare meno - consumare meglio'

Il lavoro ha inizio con l'analisi dello stato attuale, attraverso la redazione del Bilancio Energetico Comunale. Il bilancio energetico proposto, viene suddiviso sia per settori energetici di riferimento (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti) sia per vettori energetici (elettricità, gasolio, benzina, GPL, gas naturale), in modo tale da fornire la più ampia informazione possibile sull'energia prodotta e consumata all'interno del territorio comunale. In questa maniera, è inoltre possibile calcolare la quantità di anidride carbonica prodotta, e compilare l'inventario di base dei gas climalteranti emessi a livello locale (Baseline Emission Inventory).

Oltre che redigere il bilancio energetico comunale, questo piano si propone di fornire un quadro territoriale dal punto di vista climatico, energetico e ambientale.



Con la fine della fase di analisi, inizia quella di progetto, che consiste nella costruzione degli scenari energetici futuri e nella definizione del vero e proprio piano d'azione per il raggiungimento degli obiettivi del Patto dei Sindaci.

In primo luogo, è necessario costruire uno scenario energetico futuro per il contesto territoriale di riferimento. Questo piano utilizza un modello articolato per la definizione dei consumi energetici al 2020, fatto di numerose variabili, tra cui un'ampia concertazione con le associazioni di categoria locali, un accurato studio degli indicatori energetici, economici e sociali rilevati, etc. Questo complesso mix permette di definire uno scenario energetico futuro, il più attendibile possibile rispetto a quello che è lecito attendersi nel 2020. Sullo scenario vengono dimensionate sia le azioni per il risparmio energetico, sia quelle per la produzione da fonti energetiche rinnovabili. Calibrati gli interventi, viene costruito un crono-programma, con un orizzonte temporale 2011-2020, in cui vengono inserite le azioni che è necessario realizzare al fine di raggiungere gli obiettivi previsti.

Per quanto riguarda gli edifici pubblici, il crono-programma che viene costruito, individua come prioritari gli interventi che è necessario eseguire sulle strutture pubbliche, tarate in base al risultato dell'audit energetico svolto. In questo modo, il pubblico decisore può soddisfare due esigenze. In primo luogo, dare il buon esempio alla cittadinanza, facendo loro vedere come i propri rappresentanti politici s'impegnano concretamente sulle tematiche del risparmio energetico. Inoltre, grazie al miglioramento delle performance energetiche degli edifici pubblici, l'amministrazione comunale può ottenere grandi vantaggi in termini di risparmio sulle bollette. Per il settore privato, invece, sono contabilizzate una serie di azioni che si auspica siano messe in atto dai cittadini, ma che derivano necessariamente da un'efficace strategia comunicativa e formativa. Per questo motivo, all'interno delle fasi di costruzione del piano energetico, sono previste attività specifiche di formazione al cittadino, sia mediante assemblee pubbliche che attraverso la distribuzione di materiale cartaceo come opuscoli o guide che, grazie ad alcuni semplici esempi, servono a comunicare le tecnologie presenti sul mercato e gli incentivi presenti a livello normativo.

Le azioni di riduzione dei consumi energetici grazie all'efficienza, e l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, determinano una diminuzione di almeno il 20% delle emissioni di gas climalteranti.

In sintesi, il PAES del Comune di Forza d'Agrò ha il ruolo di coordinare gli interventi volti a raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci al 2020, ma serve anche e soprattutto da guida e da stimolo agli investimenti sia privati che pubblici nei settori dell'efficienza energetica e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, nel pieno rispetto delle risorse ambientali e paesaggistiche presenti a livello locale.



3.2. Quadro attuale e visione per il futuro

Il Comune di Forza d'Agrò, ha mostrato una significativa attenzione nei confronti delle tematiche energetico-ambientali attivando una significativa azione tecnico-amministrativa il cui obiettivo è stata ed è la progettazione di interventi mirati all'efficienza energetica e alla produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di intercettare risorse economiche. A titolo esemplificativo, nel mese di ottobre 2017, è stato approvato un progetto esecutivo integrato per riqualificare la Villa Comunale, realizzare un impianto fotovoltaico su un edificio comunale di Forza d'Agrò centro e ripristinare alcuni tratti di strada comunale nella Frazione di Scifi.

Si tratta, quindi, di una conferma di impegno chiara e visibile per lo sviluppo di una politica per l'energia sostenibile, in seguito alla sottoscrizione del Patto dei Sindaci da parte del Consiglio Comunale. La strategia generale del Comune di Forza d'Agrò è quella di continuare a sviluppare una politica energetica e ambientale di livello locale, con l'obiettivo di contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico in atto.

La vision è raggiungere e superare il 20% di riduzione delle emissioni di anidride carbonica al 2020. Nel corso degli anni, verranno individuati obiettivi più ambiziosi da soddisfare in un arco temporale più ampio (es. 30% al 2030, 50% al 2040, etc.).

Il PAES che viene presentato rappresenta, quindi, la fase iniziale della politica energetica e ambientale comunale, che verrà periodicamente ampliata e corretta (con l'aggiunta, magari, di misure legate anche all'adattamento al Global Warming, in corrispondenza con la revisione obbligatoria del PAES fatta con il MEI).

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile prevede una serie di iniziative di vario genere, volte a promuovere la sostenibilità energetica della comunità. Gli amministratori credono fermamente nell'iniziativa del Patto dei Sindaci, intravedendo in essa l'opportunità di rilanciare un territorio ricco di storia, cultura e tradizioni. Se l'obiettivo diretto delle azioni previste dal Piano è il risparmio energetico e la conseguente diminuzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, gli obiettivi trasversali, come la promozione del territorio, la certificazione ambientale, **il graduale passaggio allo stato di "Transition Town"**, rappresentano l'ambizione e la voglia di riscatto di un contesto fortemente coinvolto dal problema della crisi economica.

Con il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile il Comune di Forza d'Agrò, oltre a perseguire gli impegni presi con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci, intende quindi:

- sensibilizzare la popolazione, principalmente i più giovani, al risparmio energetico e al rispetto per l'ambiente;
- promuovere il territorio anche al di fuori dei confini nazionali, tramite la certificazione ambientale, l'aumento della ricettività in maniera sostenibile, la pubblicità;



- stimolare la ripresa in chiave moderna delle attività economiche tradizionali;
- creare opportunità lavorative;
- avviare il processo di "transizione" verso l'autonomia energetica e l'indipendenza dalle fonti fossili.

Il comune è conscio che, per poter diminuire efficacemente le emissioni di CO2 a livello locale, è necessario che i privati cittadini, nei rispettivi settori d'intervento (residenza, industria, etc.), diventino i protagonisti di una vera e propria rivoluzione energetica, fatta di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili. La pubblica amministrazione vuole guidare questa rivoluzione, attraverso un duplice impegno.

In primis, il Comune di Forza d'Agrò vuole dare l'esempio nei confronti dei propri cittadini, promuovendo iniziative che diminuiscano la propria "impronta di carbonio". In un momento di evidenti ristrettezze economiche, il comune ha scelto di strutturare azioni che permettano il più ampio risultato possibile con il minor costo. In questa direzione vanno molti degli interventi contenuti nel Piano d'Azione (es. appalti verdi, regolamento edilizio sostenibile, etc.). Ciò nonostante, considerevoli sforzi verranno compiuti nella direzione di un uso sostenibile dell'energia. Allo stesso modo, verrà dato ampio spazio alla comunicazione nei confronti degli stakeholders che operano sul territorio, attraverso l'utilizzo di tutti i canali a disposizione. Particolare attenzione verrà data alla formazione delle nuove generazioni, in modo da aiutarli a diventare i cittadini consapevoli di domani.

In secondo luogo, il comune ha intenzione di stimolare gli interventi di efficienza e di sviluppo delle fonti rinnovabili da parte dei privati cittadini. Per questo motivo, verranno organizzate assemblee pubbliche e altre occasioni d'incontro finalizzate alla strutturazione di gruppi d'acquisto locali. Allo stesso modo, verrà facilitato l'incontro tra la domanda di servizi energetici e l'offerta presente sul mercato, attraverso l'individuazione di Es.CO in grado di aiutare cittadini e imprese nel perseguire la loro sostenibilità energetica. Oltre all'intervento diretto, la pubblica amministrazione intende promuovere gli interventi privati mediante gli strumenti prescrittivi e incentivanti che ha a disposizione.

In Tabella 2 si riportano gli elementi chiave introdotti nelle linee guida sulla redazione dei PAES al fine di specificare la conformità del presente strumento di pianificazione energetica.

Approvazione del PAES dal parte del Consiglio Comunale

L'amministrazione comunale ha deciso di dare un sostegno e un segno politico forte al Piano, in maniera da garantire la riuscita del processo, a partire dall'ideazione del PAES, sino all'attuazione e al suo monitoraggio. Questo si traduce nell'approvazione formale del PAES da parte del Consiglio Comunale.

Impegno nella riduzione delle emissioni di CO2 di almeno il 20% entro il 2020

Con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci il Comune di Forza d'Agrò si impegna a ridurre di almeno il 20% le proprie emissioni annuali di gas serra rispetto quelle calcolate in un anno preso come riferimento. Le linee guida comunitarie prevedono che l'anno di riferimento sia il 1990 oppure il primo anno per il quale sia disponibile una serie consistente di dati. Al fine di ottimizzare il contributo del Comune al conseguimento e superamento degli obiettivi di burden sharing regionale e di disporre di una rappresentazione reale e aggiornata sulla situazione energetica ed emissiva nel proprio territorio nonché



sull'entità dello sforzo effettivo da pianificare e realizzare, **l'anno di riferimento (baseline) per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) è il 2011**. Tale scelta è stata fatta, fondamentalmente per tre motivi:

1. l'indicazione presente nella Circolare Dirigenziale n. 1/2013: Modalità attuative del Programma di ripartizione di risorse ai Comuni della Sicilia, D.D.G. n. 413 del 04/10/2013 "Promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nei comuni siciliani attraverso il Patto dei Sindaci dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità – Dipartimento Regionale dell'Energia – Servizio I – Pianificazione e Programmazione Energetica della Regione Siciliana. Prot. n. 73446 del 18/12/2013;
2. l'esistenza per l'anno in esame dei dati derivanti dagli ultimi censimenti – popolazione 2011, industria e servizi 2011, agricoltura 2010 –, quindi di una serie completa ed attendibile di informazioni, in conformità a quanto previsto dalle linee guida;
3. la maggiore vicinanza alla situazione odierna, il che consente un'attività di pianificazione che risponda maggiormente alle esigenze della collettività attualmente presente nel territorio.

Inventario di base delle emissioni di CO2 (BEI o IBE)

L'inventario di base per il comune di Forza d'Agro è stato costruito attuando la suddivisione più completa e dettagliata possibile e considerando il consumo finale di energia. L'analisi è stata fatta per tutti i settori (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti con le relative dinamiche economiche) e per tutti i vettori energetici (elettricità, gas metano, gasolio, benzina, olio combustibile, biomassa, etc.).

Sono stati presi in considerazione tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione delle industrie iscritte all'ETS. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle emissioni, sta nel fatto che questi players si presume non siano sensibili alle politiche delle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro specifici Piani Energetici Aziendali.

Per quanto riguarda il trasporto privato, sono stati considerati solamente i consumi energetici delle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha la possibilità d'influenzare i flussi veicolari (sono state escluse le autostrade, le tangenziali, etc.). A causa della mancanza di dati attendibili, inoltre, non si è potuto quantificare il traffico di attraversamento che transita all'interno del comune.

Infine, non sono state prese in considerazione le altre fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla sua produzione (quest'ultimo perché non presenti nel territorio). Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica, si è scelto di utilizzare il fattore di emissione nazionale pari, per il 2011, a 0.393 tCO₂/MWh¹.

Misure dettagliate relative ai settori chiave di attività

Sono state costruite le azioni che l'amministrazione si impegna ad attuare sul territorio, oltre a quelle che l'ente pubblico implementerà nei consumi energetici di cui è direttamente responsabile.

L'obiettivo primario dell'amministrazione è quello di comunicare ai cittadini e alle aziende la convenienza economica nel perseguire azioni di sostenibilità energetica. Coniugare il vantaggio economico con quello ambientale, sia in termini di riduzione di gas climalteranti che di riduzione degli inquinanti, è l'obiettivo primario dell'amministrazione. Obiettivo che, nel Piano, è stato misurato in termini di riduzione di CO₂ (-20%) al 2020, ma che è stato contabilizzato anche come miglioramento economico (diminuzione della bolletta energetica generale comunale) e ambientale (diminuzione degli inquinanti atmosferici quali PM₁₀, PM_{2.5}, etc.).

La strategia dell'amministrazione è quindi chiara: porre un obiettivo minimo di diminuzione della CO₂ del 20% al 2020 ma, allo stesso tempo, permettere il realizzarsi di ulteriori esternalità positive (rendere più competitive le aziende rendendole meno soggette all'acuirsi dei costi dei combustibili fossili; garantire alle famiglie sia un risparmio energetico/economico che un'integrazione del reddito; etc.).

Questa strategia potrà essere raggiunta solo attraverso una mirata campagna di comunicazione e informazione nei confronti dei cittadini. L'obiettivo dell'amministrazione è quello di tenere costantemente informata la popolazione, mediante assemblee periodiche e attraverso l'invio di materiale formativo e informativo (opuscoli sul risparmio energetico, vademecum sulle fonti rinnovabili, detrazioni fiscali, etc.).

Oltre a questo, l'amministrazione ha intenzione di strutturare gruppi d'acquisto di livello locale e di favorire la diffusione delle società di servizi energetici (Es.CO) nel mercato interno. Allo stesso modo, l'ente pubblico si vuole impegnare nella creazione di un gruppo di lavoro permanente, composto dalle varie competenze che il territorio offre (liberi professionisti, elettricisti, idraulici, artigiani in genere, etc.), che abbia il compito di trovare le soluzioni (progettuali, economiche, etc.) più idonee per favorire lo sviluppo dell'energia sostenibile all'interno del territorio. L'idea dell'amministrazione è quella di proporre ai propri cittadini un pacchetto d'interventi concertati con i professionisti locali, a condizioni

¹ ISPRA. National Inventory Report 2013.



economiche vantaggiose (accordi con istituti di credito) e che siano tarati sulle loro reali esigenze (risparmio energetico grazie a cappotti isolanti, fotovoltaico sui tetti delle abitazioni, etc.).

Strategie e azioni fino al 2020

All'interno del PAES sono state previste una quarantina di azioni e, nelle schede, sono stati elencati i presumibili costi, i tempi di realizzazione e i responsabili dell'attuazione. Riassumendo, si nota come la gran parte delle azioni dei privati possano essere stimolate dall'ente pubblico. È questo, ovviamente, un aspetto fragile del Piano. Il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione sarà possibile solo attraverso uno sforzo consistente da parte dei privati. Per questo motivo, il comune ha intenzione, sin da subito, di iniziare con una propria campagna d'informazione sugli interventi che possano favorire la diffusione della cultura sull'uso energetico sostenibile. Tutta la comunicazione delle azioni dovrà essere fatta a partire da subito (breve periodo) e ripetuta ogni due anni (medio-lungo periodo). Per quanto concerne i GAS e le Es.CO, l'ente pubblico ha intenzione, nell'immediato, di promuovere incontri finalizzati a favorire la loro creazione e la loro più ampia diffusione. L'implementazione delle azioni da parte dell'ente pubblico invece, saranno distribuite in tutto l'arco temporale a disposizione (2012 - 2020). Nelle azioni costruite per il settore pubblico, ognuna ha il suo periodo di riferimento specifico (ad esempio, il coordinamento del trasporto pubblico è un'azione di breve periodo mentre la realizzazione di piste ciclabili è di lungo periodo).

Adattamento delle strutture civiche

L'Ufficio Tecnico del Comune di Forza d'Agrò è la struttura civica che ha seguito il processo di costruzione e partecipazione del PAES. Per questo motivo, quest'ufficio è stato individuato come il più idoneo a seguire l'iter di approvazione del Piano, l'implementazione delle azioni e il monitoraggio dei risultati attesi.

Mobilizzazione della società civile

Come descritto in precedenza, l'implementazione del Piano si basa in maniera determinante sulla comunicazione rivolta ai cittadini. I canali che potranno essere utilizzati per diffondere le conoscenze sulle tematiche energetiche e ambientali saranno:

- Creazione di uno Sportello Energia;
- Pubblicità tramite sistema 'totem';
- Invio di un vademecum informativo generale per ogni abitazione;
- Invio di un vademecum tematico per ogni abitazione;
- Creazione di una pagina facebook dedicata del sito comunale contenente il piano e il materiale informativo;
- Organizzazione di assemblee pubbliche.

Si precisa, inoltre, la volontà di organizzare incontri tematici settoriali (famiglie, aziende, etc.) finalizzati alla diffusione di gruppi d'acquisto e all'ingresso di società di servizi energetici nel mercato comunale interno. Data la complessità del tema concernente la comunicazione ai cittadini, l'ente pubblico è conscio della necessità di avere a disposizione competenze specifiche, diversificate e appositamente dedicate. La sua intenzione è quella di sfruttare il personale amministrativo a disposizione e di affidarsi a professionisti qualificati che, a cadenza periodica, organizzino il calendario delle iniziative inerenti la comunicazione. Infine, per quanto riguarda le azioni specifiche dell'ente pubblico (ristrutturazione energetica degli immobili pubblici, etc.), il comune ha intenzione di dare la più ampia visibilità agli interventi che riguardano la sostenibilità energetica, in modo tale da incentivare e favorire l'emulazione da parte dei cittadini.

Financing

Nel PAES sono stati specificati, per ogni azione, i probabili canali di finanziamento. La volontà dell'ente pubblico è quella di diversificare le fonti di finanziamento, attraverso il coinvolgimento degli stakeholders privati nella fase di formazione e informazione alla cittadinanza.

Monitoraggio e rapporti

Il monitoraggio del PAES sarà eseguito dall'amministrazione, attraverso gli uffici individuati all'interno della struttura pubblica chiamati a gestire e implementare il Piano d'Azione. Si specifica che, all'interno del PAES, sono stati costruiti tutti gli indicatori sintetici in grado di facilitare l'azione di monitoraggio periodico dello strumento. Per quanto riguarda il MEI, l'ente pubblico intende svolgere autonomamente il lavoro di monitoraggio e di rivolgersi a personale esterno solo per specifiche consulenze.

Compilazione del PAES e presentazione del modulo

Appena approvato, il PAES sarà regolarmente caricato sul portale web ed è prevista la compilazione dei PAES template.

Tabella 2. Situazione dei Paesi membri d'Europa sul consumo da FER.



3.3. Aspetti organizzativi e finanziari

3.3.1. Strutture di coordinamento e organizzative

La predisposizione del PAES rappresenta per il Comune di Forza d'Agrò una grande opportunità di crescita, anche a livello economico.

Per questo motivo gli amministratori comunali, consapevoli delle risorse umane e materiali di cui il Comune dispone, hanno optato per il supporto esterno di un professionista specializzato al fine di costituire un **Ufficio locale del Patto dei Sindaci**, il cui coordinamento è stato affidato al Sindaco Fabio Di Cara.

In particolare, la redazione del PAES è stata affidata all'Ing. Guido Di Bella, PhD associato all'Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano" del CNR (CNR ITAE).

Alle strutture interne del Comune è stato affidato, invece, il compito di reperire i dati di consumo e i documenti necessari alla giusta programmazione degli interventi.

Per questo motivo sono stati coinvolti in particolare l'Ufficio Ragioneria e l'Ufficio Tecnico comunale.

L'intero processo organizzativo è stato articolato nelle seguenti fasi operative:

- **Fase 1 – avviamento:** in questa fase sono stati curati gli aspetti preliminari, cioè la verifica della formalizzazione dell'adesione presso l'Unione Europea;
- **Fase 2 – pianificazione:** in questa fase è stato istituito un tavolo tecnico al quale hanno partecipato il settore ragioneria e il settore tecnico del Comune di Forza d'Agrò e il professionista e i suoi collaboratori per la valutazione dell'inventario di base delle emissioni, per l'individuazione delle possibili azioni volte al raggiungimento degli obiettivi prefissati, per gli studi di fattibilità tecnica ed economica di tali azioni e per l'individuazione delle risorse economiche per la realizzazione degli interventi;
- **Fase 3 – implementazione e monitoraggio:** per questa fase saranno messe in atto le azioni previste dal piano e verrà svolto un controllo sistematico del risparmio energetico effettivamente conseguito. Lo scopo di tale fase è quindi il reperimento di fondi pubblici e privati, l'organizzazione delle gare d'appalto, la predisposizione di domande di finanziamento, nonché la raccolta dei dati necessari per la redazione del report biennale delle azioni compiute e del risparmio energetico e di CO2 effettivamente conseguito. In questa fase sarà richiesta la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti nella fase di pianificazione, al fine di organizzare un'efficiente rete per l'implementazione e il monitoraggio delle azioni proposte.

In Figura 2 si riporta il processo organizzativo descritto.

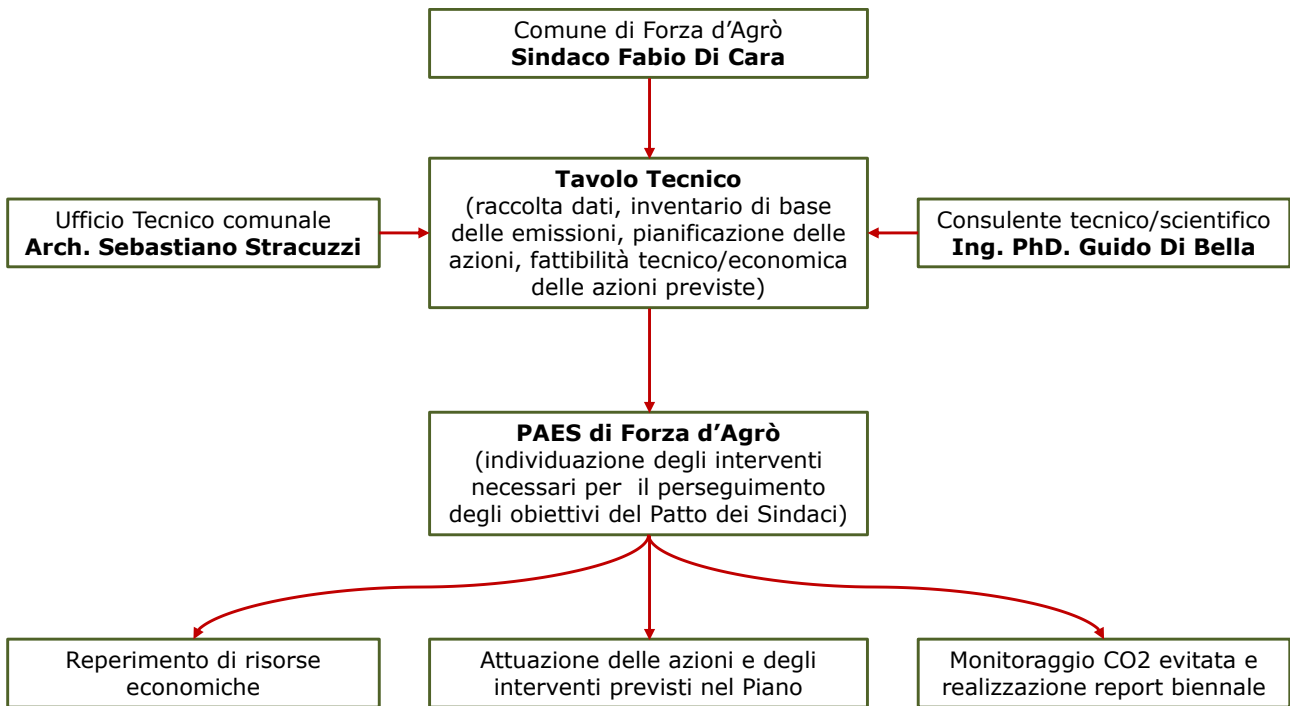


Figura 2. Organizzazione.

3.3.2. Risorse umane

L'Ufficio locale del Patto dei Sindaci, in termini di risorse umane, è strutturato così come mostrato in Figura 3.

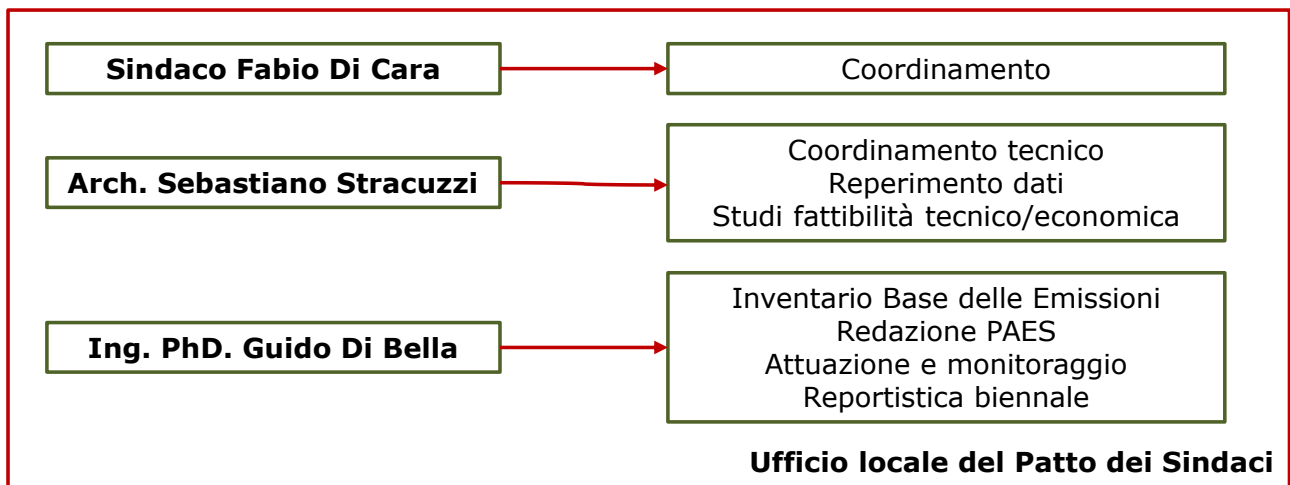


Figura 3. Risorse umane.



3.3.3. Coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder

La mobilitazione della società civile, il coinvolgimento della popolazione nella redazione del PAES, l'organizzazione di eventi che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia e la regolare informazione dei media locali sugli sviluppi del Piano di Azione, rientrano tra gli impegni specifici che i comuni sottoscrivono aderendo al Patto dei Sindaci. Anche le linee guida dell'UE per la redazione del PAES prevedono che il processo partecipato costituisca parte integrante del PAES.

La partecipazione dei portatori di interesse alla realizzazione del PAES sarà garantita grazie all'organizzazione di incontri aperti di presentazione e condivisione del PAES a cui invitare:

- Cittadini e studenti;
- Rappresentanti di Università ed enti di ricerca (Università di Messina, CNR, ENEA);
- Rappresentanti di istituzioni pubbliche (Soprintendenza, Provincia Regionale di Messina, Unione dei Comuni delle Valli Joniche dei Peloritani);
- Sindaci di alcuni comuni limitrofi, invitati ad approfondire le tematiche riguardanti il Patto dei Sindaci, nell'ottica della condivisione degli obiettivi del Patto dei Sindaci;
- Rappresentanti degli ordini professionali (ingegneri, architetti, geologi, geometri, agronomi, etc.) e delle associazioni di categoria (confindustria, confcommercio, etc.);
- Rappresentanti delle associazioni ambientaliste (WWF, Legambiente, etc.);
- Rappresentanti delle Energy Service Companies, delle ditte e delle società di installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Tra le azioni programmate, riportate nella seconda parte del PAES, sono stati inseriti anche interventi, quali l'educazione dei giovani studenti delle scuole comunali e l'organizzazione di eventi e di giornate a tema, con i quali la popolazione sarà resa parte integrante del progetto di riduzione delle emissioni di CO₂. L'importanza di tali azioni risiede nella necessità di rendere consapevole la collettività delle grandi opportunità che possono derivare dall'attuazione del PAES. Gli strumenti per il raggiungimento di tale presa di coscienza consistono nella pubblicizzazione di altre realtà più evolute, che hanno fatto dell'unità di intenti il loro cavallo di battaglia per lo sviluppo dell'intero territorio. Il Piano punta proprio riscoperta dell'unione e della solidarietà tra i cittadini, intesa come possibilità di crescita.

Inoltre, è stata creata una pagina web dedicata (<http://www.forza2020.flazio.com/>), visualizzabile sia in versione desktop che in versione mobile, con l'obiettivo di favorire la consultazione delle sezioni del documento e poter inviare suggerimenti e idee. Tale pagina è stata pubblicizzata utilizzando prevalentemente i canali social.



3.3.4. Budget e fonti di finanziamento

Il Comune di Forza d'Agrò stanzierà le risorse necessarie nei budget annuali facendo ricorso, oltre che alle opportunità offerte dai finanziamenti regionali e ministeriali, agli strumenti e ai meccanismi finanziari che la Commissione europea stessa ha adeguato o creato per consentire alle autorità locali di tenere fede agli impegni assunti nell'ambito del Patto dei Sindaci.

3.3.4.1. Strumenti finanziari comunitari

A livello comunitario, al fine di reperire le risorse economiche necessarie per realizzare gli interventi proposti, il Comune, creando ampi partenariati, potrà accedere a specifici programmi, quali Horizon2020, LIFE+, INTERREG (ADRION, Italia-Malta, MED, etc.), URBACT, etc.. Inoltre, potrà avvalersi di una serie di strumenti finanziari di cui si riportano, in Tabella 3, i principali.

Programma Energia intelligente per l'Europa

In particolare, il programma, che dal 2014 rientra nell'ambito di Horizon2020, prevede misure dirette ad incoraggiare l'efficienza energetica e l'uso razionale delle risorse energetiche, promuovere le fonti d'energia nuove e rinnovabili e incoraggiare la diversificazione energetica, promuovere l'efficienza energetica e l'uso di fonti d'energia nuove e rinnovabili nei trasporti.

Gli obiettivi operativi del programma sono i seguenti:

- fornire gli elementi necessari per migliorare la sostenibilità, per sviluppare il potenziale delle città e delle regioni e per preparare le misure legislative grazie alle quali potranno essere raggiunti i relativi obiettivi strategici;
- sostenere, in tutti gli Stati membri, gli investimenti in tecnologie nuove e altamente redditizie in termini di efficienza energetica, uso di fonti d'energia rinnovabili e diversificazione energetica, anche nel settore dei trasporti;

eliminare gli ostacoli non tecnologici che frenano l'adozione di modelli efficienti e intelligenti di produzione e consumo di energia, incoraggiando il miglioramento delle capacità delle istituzioni, anche a livello locale e regionale, sensibilizzando il pubblico, in particolare attraverso il sistema educativo, favorendo gli scambi di esperienze e di know-how tra i principali soggetti interessati, le imprese ed i cittadini in generale e stimolando la diffusione delle migliori pratiche e delle migliori tecnologie disponibili.

Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica (EEEF)

È un'innovativa partnership pubblico-privato indirizzata all'attenuazione dei cambiamenti climatici attraverso misure di efficienza energetica e mediante l'utilizzo di energia rinnovabile negli stati membri dell'Unione Europea. Prevede il finanziamento (a tassi di mercato) di efficienza energetica, energia rinnovabile di scala ridotta e progetti di trasporto urbano pulito in progetti di enti municipali, locali e regionali e di società pubbliche e private operanti per conto dei suddetti enti.

Gli obiettivi del fondo sono:

- Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici

L'EEEF contribuisce con una struttura stratificata rischio/rendimento all'aumento dell'efficienza energetica e alla promozione dell'energia rinnovabile sotto forma di partnership privato-pubblico mirata. Ciò avviene in primo luogo attraverso la fornitura di finanziamenti dedicati che potranno essere diretti o in collaborazione con gli istituti finanziari. Gli investimenti rappresenteranno un contributo significativo al risparmio energetico e alla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra al fine di promuovere un utilizzo dell'energia a basso impatto ambientale. Massimizzandone l'impatto, l'EEEF facilita gli investimenti nel settore pubblico, il quale presenta un enorme potenziale, ma nel quale i progetti sono spesso ostacolati o rallentati a causa di restrizioni di budget e mancanza di esperienza in questa tipologia di investimento.

- Raggiungere la sostenibilità economica del Fondo

L'EEEF persegue i propri obiettivi ambientali offrendo fondi per l'efficienza energetica e progetti legati a energia rinnovabile su scala ridotta. Il Fondo segue i principi di sostenibilità e fattibilità, combinando



considerazioni ambientali e orientamento del mercato, e lo fa finanziando economicamente progetti solidi, consentendo un utilizzo sostenibile e rotativo dei propri mezzi.

- Attrarre capitale privato e pubblico nell'ambito del finanziamento climatico

Raggiungendo i primi due obiettivi, l'EEEF punta ad attrarre altri capitali verso il finanziamento climatico. La conduzione responsabile della propria attività dal punto di vista ambientale e sociale, la struttura innovativa di partnership pubblico-privato e l'esperienza degli azionisti verranno usate per apportare maggior capitale in un'area i cui mezzi finanziari sono attualmente insufficienti per contribuire in modo solido alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)

L'obiettivo del FESR è quello di contribuire al potenziamento della coesione economica e sociale, riducendo le disparità regionali. Tale contributo avviene attraverso un sostegno allo sviluppo e attraverso l'organizzazione strutturale delle economie regionali, anche per quanto riguarda la riconversione delle regioni industriali in declino. Si tratta in particolare di finanziamenti riguardanti:

- investimenti che contribuiscono a creare posti di lavoro durevoli;
- investimenti nelle infrastrutture;
- misure di sostegno allo sviluppo regionale e locale, compresa l'assistenza e i servizi alle imprese, in particolare per quanto riguarda le piccole e medie imprese (PMI);
- assistenza tecnica

Con tale programma è possibile attivare una progettualità dedicata, per esempio, alla promozione dell'efficienza energetica e dei trasporti pubblici urbani non inquinanti.

Inoltre, i contributi del FESR possono essere utilizzati per creare fondi di rotazione per gli investimenti in energia sostenibile.

European Local Energy Assistance (ELENA)

Al fine di facilitare la mobilitazione dei fondi per gli investimenti a favore della sostenibilità energetica a livello locale, la Commissione Europea e la Banca Europea degli Investimenti hanno creato, a partire dal 2010, lo strumento di assistenza tecnica ELENA. Esso intende incoraggiare progetti di investimento nell'ambito dell'efficienza energetica, delle fonti di energia rinnovabili e del trasporto urbano sostenibile, con l'obiettivo di replicare le storie di successo realizzate in altre aree europee. In sostanza ELENA rappresenta uno strumento di facilitazione che mira a supportare le autorità pubbliche regionali e locali nel favorire i programmi di investimento nel settore della efficienza energetica e delle fonti di energia rinnovabile e nel raggiungere gli obiettivi della strategia 20-20-20 della Unione Europea. In generale ELENA mira ad una più ampia utilizzazione delle tecniche innovative, processi, prodotti o pratiche e facilita il loro ingresso sul mercato.

L'iniziativa è finanziata dal programma Intelligent Energy Europe II (EIE).

Rientrano nel finanziamento di ELENA qualsiasi tipo di supporto tecnico che risulti necessario per preparare, implementare e finanziare il programma di investimento (progetto). Tale supporto tecnico può essere di diversi tipi: studi di mercato e di fattibilità, strutturazione di programmi, piani economici, audit energetici, preparazione di procedure di appalto, sistemazioni contrattuali e unità di applicazione del progetto.

I progetti finanziati dovranno rientrare nelle seguenti aree tematiche:

- edilizia pubblica e privata, inclusa l'edilizia sociale e l'illuminazione stradale, al fine di favorire l'efficienza energetica (es. rinnovamento degli edifici per la riduzione del consumo energetico sia di calore che di elettricità, attraverso l'isolamento termico, efficienti sistemi di condizionamento, illuminazione intelligente);
- integrazione delle fonti di energia rinnovabile nell'ambiente edilizio (es. pannelli fotovoltaici, pannelli solari termici e sfruttamento della biomassa);
- investimenti per il rinnovamento, l'estensione o la costruzione di nuove reti di riscaldamento e condizionamento, attraverso caldaie innovative;
- settore del trasporto urbano per il supporto alla efficienza energetica ed alla integrazione delle fonti di energia rinnovabile (es. autobus ibridi ad alta efficienza energetica, sistemi di propulsione elettrici o a basso inquinamento, auto elettriche, sistemi efficienti per il trasporto delle merci nelle aree urbane);
- sviluppo di infrastrutture locali, incluso l'utilizzo delle infrastrutture tecnologiche di informazione e comunicazione per l'efficienza energetica, trasporto intermodale ed infrastrutture di rifornimento per i veicoli a carburanti alternativi.

Possono usufruire dell'assistenza tecnica, supportata dal fondo ELENA, le autorità locali o regionali, altri enti pubblici o raggruppamenti di enti che si trovano nei paesi che partecipano al programma EIE.

Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (JESSICA)

JESSICA è un'iniziativa congiunta della Commissione Europea e della Banca Europea degli Investimenti,



per la promozione di strumenti di ingegneria finanziaria, quali i Fondi di Sviluppo Urbano finalizzati attraverso le risorse F.E.S.R. (Fondi Europei di Sviluppo Regionale) al sostegno di interventi di sviluppo urbano sostenibile nelle città europee.

Le Autorità di Gestione presso gli Stati Membri possono scegliere di impiegare parte degli stanziamenti dei F.E.S.R. a contribuzione dei Fondi di Sviluppo Urbano che a loro volta effettuano finanziamenti a supporto di progetti di partenariato pubblico privato, ed in generale progetti promossi da soggetti pubblici e privati, inclusi in un piano integrato di sviluppo urbano sostenibile.

JESSICA non è fonte di risorse addizionali per gli Stati Membri, ma strumento alternativo di impiego più efficiente delle dotazioni FESR dei Fondi Strutturali per il sostegno di progetti di trasformazione e rigenerazione urbana.

Il Fondo di Sviluppo Urbano è costituito come entità giuridica autonoma ovvero come capitale separato nell'ambito di un Istituto Finanziario e sfrutta la leva finanziaria per attrarre ulteriori co-finanziamenti aumentando la dimensione e la numerosità degli interventi realizzabili.

Il Fondo finanzia prioritariamente progetti a rapido avvio cantiere. Tra le tipologie finanziabili, a titolo esemplificativo, si segnalano:

- Energia rinnovabile: Generazione elettrica da fonte solare, eolica, biomassa e biogas, anche da frazione umida dei RSU;
- Cogenerazione e Trigenerazione: Impianti di cogenerazione e trigenerazione, anche ad alto rendimento alimentati a gas, per la fornitura di energia elettrica, termica e frigorifera;
- Rete pubblica illuminazione comunale: Riqualificazione e/o realizzazione di impianti di pubblica illuminazione (rete pubblica di illuminazione comunale);
- Efficienza energetica: Interventi di riduzione dei consumi energetici ed efficienza negli usi finali dell'energia;
- Trasporti: Metanizzazione del parco auto pubblico (installazione impianti a GPL o gas metano), Mezzi e sistemi di trasporto elettrici.

Gli Enti Locali possono accedere al finanziamento JESSICA ove in regola con la normativa sull'assunzione di nuovo debito:

- rispetto dei limiti di indebitamento previsti dal TUEL;
- rispetto del Patto di Stabilità;
- condizione non strutturalmente deficitaria o di dissesto/"pre-dissesto";
- progetto definitivo/esecutivo progetto;
- definitivo/esecutivo definitivo/esecutivo approvato.

Per quanto riguarda il Patto di Stabilità, bisogna considerare che incide la sola quota di derivazione non comunitaria dei fondi Jessica. Pertanto, in Sicilia, ai fini del calcolo del saldo obiettivo, i pagamenti effettuati al titolo secondo delle spese hanno una incidenza limitata al 25% dell'ammontare complessivo degli stessi².

Jaspers (Joint Assistance to Support Projects in European Regions, Assistenza congiunta alla preparazione di progetti nelle regioni europee)

Il programma è costruito su una partnership tra la Commissione Europea, la Banca Europea per gli Investimenti (BEI) e la Banca Europea per la Ricostruzione e lo Sviluppo (BERS).

Il suo obiettivo è quello di facilitare l'elaborazione e quindi la realizzazione di progetti di alta qualità, soprattutto in tema di infrastrutture, mediante il cofinanziamento del Fondo di coesione e del Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR). L'iniziativa ha quindi lo scopo di ridurre il divario regionale europeo in particolare quello tra Europa dei 12 e nuovi Stati membri, a cui il programma si rivolge in maniera privilegiata.

Inoltre, attraverso la consulenza delle banche coinvolte, Jasper fornisce un'assistenza tecnica alle autorità nazionali e regionali, in tutte le fasi del ciclo del progetto, per aiutarle a proporre progetti di qualità, ammissibili in tutti i parametri agli aiuti comunitari, suscettibili di utilizzare efficacemente i fondi a disposizione e attrarre ulteriori finanziamenti.

In particolare, nell'ambito energetico, Jasper si struttura attorno al seguente settore d'intervento: la gestione delle energie alternative e rinnovabili nei trasporti europei.

Tabella 3. Principali strumenti finanziari comunitari.

² <http://www.anci.sicilia.it/>.



3.3.4.2. *Strumenti finanziari nazionali/regionali*

A livello nazionale il Comune potrà sviluppare progettualità dedicate per partecipare alle call promosse direttamente dai vari ministeri (Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, etc.) o nell'ambito di specifici programmi (PON, POI Energia, etc.).

Inoltre, potrà valutare la possibilità di accedere agli incentivi previsti dal DM 28/12/2012 (Conto Termico), per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, e dal DM 6/7/2012 che stabilisce le nuove modalità di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili, diverse da quella solare fotovoltaica, con potenza non inferiore a 1 kW.

In ambito regionale, oltre a sfruttare i bandi promossi dall'Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità, il Comune potrà sfruttare l'opportunità offerta dalla Regione Siciliana nell'ambito del Patto dei Sindaci.

3.3.4.3. *Strumenti finanziari privati*

Infine, il Comune potrà reperire le risorse economiche necessarie per gli interventi di ampio respiro attraverso il coinvolgimento di imprese private e/o di E.S.Co., previa la definizione di un protocollo di controllo e verifica al fine di evitare ogni tipo di speculazione finanziaria.

In particolare, le E.S.Co. operano con il cliente condividendo gli obiettivi e rispondendo alla necessità di redditività e carenza di fondi del sistema. Offrono differenti forme di intervento, da quelli di natura puramente tecnica realizzativa a quelli di carattere manageriale e finanziario, e una vasta gamma di servizi integrati.

Le E.S.Co. sottoscrivono con il cliente un Performance Contract che lega la remunerazione della E.S.Co. alle performance in termini di risparmio che l'intervento sarà capace di produrre. Il contratto indica gli oneri delle parti e quantifica i risultati attesi di tutti gli scenari possibili di cui la E.S.Co. si fa garante.

L'offerta può comprendere una o più, seguendo un preciso ordine cronologico, delle seguenti azioni: diagnosi energetica; audit energetico; progettazione dell'intervento; procacciamento dei fondi per il finanziamento; stesura del contratto; messa in opera; fornitura di servizi energia; gestione e manutenzione; monitoring e verifica.

3.3.5. *Misure di monitoraggio e verifica previste*

Il monitoraggio delle azioni previste nel PAES si rende necessario al fine di valutare il grado di attuazione del Piano, l'efficacia delle azioni proposte, l'eventuale distanza dei risultati attesi da



quelli previsti, gli eventuali sviluppi inaspettati. Solo con un efficiente monitoraggio dello stato di avanzamento del PAES sarà possibile valutare la necessità di tornare sulle azioni previste e prevederne la modifica, l'eliminazione o l'incentivazione, a seconda degli obiettivi raggiunti.

Le linee guida per il SEAP prevedono la redazione periodica (ogni due anni) di un rapporto d'implementazione corredato dall'aggiornamento dell'inventario delle emissioni (Monitoring Emission Inventory – MEI).

Per il monitoraggio si passerà gradualmente da un approccio prevalentemente di tipo top down ad un approccio di tipo bottom up, al fine di ottenere dati di consumo e di emissione meno approssimativi e più rispondenti alla realtà dei fatti. A tale scopo tra le azioni del PAES sono previste misure di incentivazione all'adozione di sistemi di controllo dei consumi in ambito residenziale e nelle attività economiche della zona.

Scenari energetici



4. Scenari energetici

4.1. Gli scenari internazionali

L'edizione del World Energy Outlook (WEO-2013) esamina le implicazioni di diverse opzioni sui trend energetici e climatici all'orizzonte 2035, fornendo ai decisori politici, all'industria e a chiunque si occupi di energia quegli elementi analitici necessari per orientarsi in una materia in forte mutamento.

Il baricentro della domanda di energia si sta spostando verso le economie emergenti di Cina, India e Medio Oriente, responsabili dell'aumento di un terzo, rispetto al livello attuale, del consumo energetico mondiale al 2035.

Lo scenario centrale del WEO-2013, vede la Cina protagonista all'interno dell'area asiatica fino al 2020 e il Sud Est asiatico emergere come centro di domanda in espansione. La Cina sta diventando il principale importatore mondiale di petrolio e l'India si sta affermando come maggior importatore di carbone.

Gli Stati Uniti, al 2035, si avvicinano progressivamente all'autosufficienza energetica.

Tutti insieme questi cambiamenti determinano un nuovo orientamento dei flussi commerciali di energia dal bacino Atlantico alla regione Asia-Pacifico. Alti prezzi del greggio, persistenti differenze tra prezzi del gas e dell'elettricità e l'aumento in molti paesi della spesa per importazioni energetiche, accrescono l'attenzione sul legame tra energia e l'intera economia.

In Africa dove, nonostante le abbondanti risorse disponibili, il consumo pro-capite di energia al 2035 rimane inferiore ad un terzo di quello medio mondiale.

A livello mondiale, i combustibili fossili continuano a soddisfare una quota dominante della domanda di energia, con implicazioni sulle interazioni tra energia, ambiente e cambiamento climatico.

Dal 2011, il prezzo del greggio (Brent) si è attestato su un valore medio di 110 dollari al barile in termini reali, confermando un periodo prolungato di alti prezzi che non ha precedenti nella storia del mercato petrolifero.

A differenza delle quotazioni del greggio che sono relativamente uniformi a livello mondiale, i prezzi di altre fonti energetiche hanno registrato significative variazioni da regione a regione.

Il prezzo del gas naturale negli Stati Uniti è ancora un terzo dei prezzi di importazione europei e un quinto di quelli del Giappone. Anche i prezzi dell'elettricità mostrano differenze regionali, con il consumatore industriale giapponese o europeo che paga in media più del doppio di quello statunitense; perfino l'industria cinese paga prezzi dell'elettricità quasi doppi rispetto a quelli degli USA.



Le differenze sostanziali del costo dell'energia primaria rappresentano quindi un vantaggio o uno svantaggio a secondo dello stato in esame, soprattutto per i settori ad alta intensità energetica, quali quelli della produzione chimica, di alluminio, cemento, ferro e acciaio, carta, vetro e della raffinazione petrolifera, soprattutto laddove i beni prodotti vengono scambiati a livello internazionale.

Lo spostamento del baricentro dei consumi petroliferi verso l'Asia e il Medio Oriente determina la continua costruzione di capacità di raffinazione in queste regioni; al contrario, in molti paesi OCSE, il calo della domanda interna e la concorrenza sui mercati d'esportazione dei prodotti spingono a ridurre la capacità di raffinazione.

Lo scenario al 2035 vede le importazioni nette di greggio del Nord America quasi azzerate e la regione rafforzare il suo ruolo di esportatore di prodotti petroliferi. L'Asia diventa l'incontrastato centro del commercio petrolifero mondiale in quanto assorbe – attraverso un limitato numero di rotte strategiche – una crescente quota del greggio disponibile. Le forniture dirette in Asia non provengono unicamente dal Medio Oriente ma anche da Russia, Caspio, Africa, America Latina e Canada.

Le energie rinnovabili contano per circa la metà della crescita della generazione elettrica mondiale al 2035, con le fonti non programmabili – eolico e solare fotovoltaico – che coprono il 45% dell'aumento delle rinnovabili. In termini assoluti, la Cina mostra il maggior incremento nella produzione elettrica da fonti rinnovabili, superiore alla crescita combinata di Unione Europea, Stati Uniti e Giappone. In alcuni mercati, la quota crescente delle fonti rinnovabili non programmabili nel mix di generazione solleva problematiche di primaria importanza riguardo l'attuale struttura del mercato elettrico e la capacità di quest'ultimo di assicurare un adeguato livello di investimenti e l'affidabilità delle forniture nel lungo termine. L'aumento della produzione di elettricità da rinnovabili fa sì che la quota di queste fonti sul mix mondiale di generazione si collochi al di sopra del 30%, superando il gas naturale nei prossimi anni e quasi eguagliando il carbone come prima fonte di elettricità al 2035. L'attuale ritmo di costruzione delle centrali nucleari risente del rallentamento dovuto alle revisioni delle normative in materia di sicurezza, ma la produzione elettrica da nucleare cresce di due terzi al 2035, guidata da Cina, Corea, India e Russia.

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili, la multinazionale francese di consulenza Cap Gemini, ha realizzato uno studio sull'impatto delle fonti rinnovabili in Europa, condotto dall'Osservatorio europeo dei mercati energetici.

Il risultato dello studio evidenzia come la diffusione delle rinnovabili discontinue sta mettendo a rischio la sicurezza energetica europea. La diffusione dei grandi parchi eolici nel Nord Europa ha un effetto strutturale negativo: la pesante incentivazione ha infatti indebolito la competitività delle centrali termoelettriche, il cui ruolo è tuttavia fondamentale per mantenere

in equilibrio lo stato attuale della rete, compensando gli squilibri dovuti alla natura discontinua della produzione rinnovabile (eolica e fotovoltaica).

4.2. L'energia in Europa

L'obiettivo della politica energetica europea è quello di abbassare le emissioni di CO₂ e di operare una trasformazione del sistema che privilegi un'economia a basse emissioni di carbonio ed estremamente efficiente sotto il profilo energetico.

A tal fine, l'U.E. ha allungato l'orizzonte temporale entro cui raggiungere questi virtuosi risultati e, con il Libro verde della Commissione «Un quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030», del 27 marzo 2013, ha aperto una consultazione sulle modalità con cui coniugare il soddisfacimento della sempre più crescente domanda di energia con le necessità di riduzione dei gas inquinanti e di fornitura di energia a prezzi contenuti, data l'attuale fase di crisi economica e finanziaria.

I pilastri della politica energetica dell'U.E. sono la sostenibilità, la sicurezza dell'approvvigionamento e la competitività, elementi che, dapprima, hanno orientato la definizione del Pacchetto Clima 2020 e che ora ispirano la nuova strategia elaborata dalla Commissione europea per il post 2020 e contenuta nell'Energy Roadmap 2050.

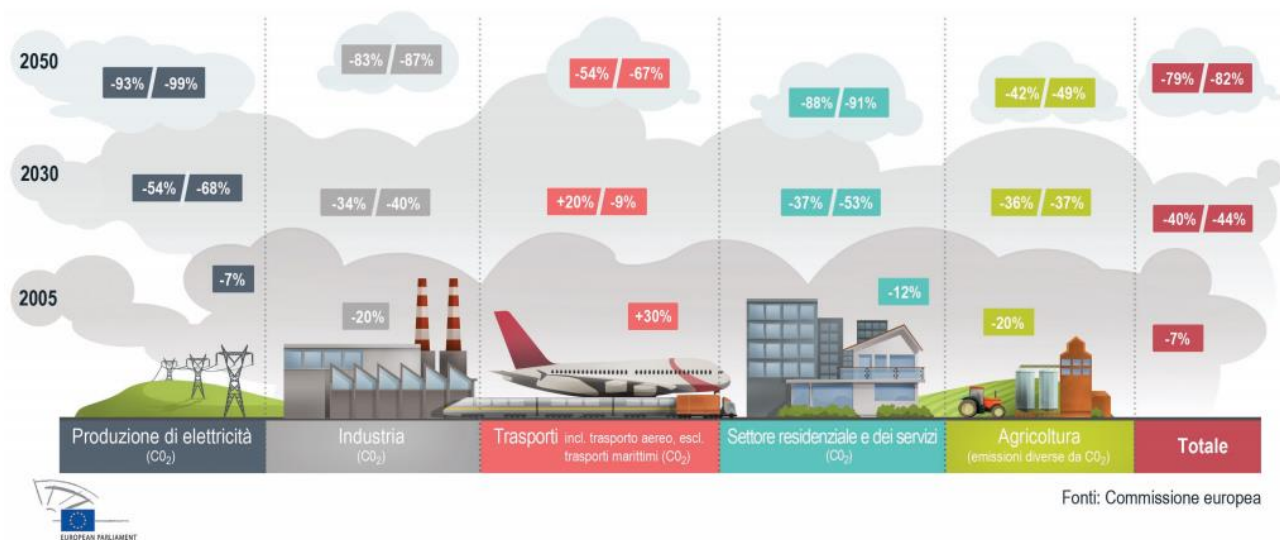


Figura 4. 2050: la strategia per ridurre le emissioni di carbonio - Riduzione dei gas serra rispetto al 1990.

La «tabella di marcia per l'energia 2050» della Commissione costituisce la base sulla quale, nei prossimi mesi, saranno adottate proposte legislative e altre iniziative di politica energetica che contribuiranno a delineare il quadro normativo e politico necessario al raggiungimento dell'obiettivo di lungo termine che prevede una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dall'80% al 95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990.



In vista di questo ambizioso obiettivo, la politica europea ritiene che l'elettricità da fonti a basse emissioni di carbonio sia indispensabile per la "decarbonizzazione" dell'approvvigionamento energetico dell'U.E. nel lungo periodo e la Commissione ha elaborato degli scenari di decarbonizzazione che tengono conto anche degli interventi proposti nell'ambito del «Piano di efficienza energetica 2011» e della Direttiva sulla tassazione dei prodotti energetici 2003/96/CE del Consiglio, del 27 ottobre 2003.

Per il raggiungimento degli obiettivi europei entro il 2050, la Commissione punta, tra l'altro, alle fonti di energia solare, prodotta nel Sud Europa, e di energia eolica, proveniente dai parchi off-shore situati nel Mare del Nord, ed esorta gli Stati a perseguire una più stretta integrazione con i paesi confinanti come la Norvegia, la Svizzera e l'area del Mediterraneo meridionale per poter esportare e importare elettricità da fonti rinnovabili, per assicurare un approvvigionamento energetico affidabile, nonché per bilanciare la produzione di energia intermittente come quella eolica. Si prevede che, per il 2050, la maggior parte di elettricità sarà fornita dall'energia eolica rispetto altre tecnologie delle energie rinnovabili e che, in particolare, proprio l'energia eolica prodotta dagli impianti allocati nei mari del Nord e dell'Atlantico potrà fornire notevoli quantità di elettricità a costi ridotti.

I principali strumenti individuati dalla Commissione per raggiungere gli obiettivi del 2050 sono:

- elevata efficienza energetica, cioè incremento dei risparmi energetici derivante sia dai dispositivi di ultima generazione, sia dai nuovi parametri previsti per le ristrutturazioni degli edifici, al fine di conseguire, entro il termine fissato, una riduzione della domanda di energia del 41% rispetto ai picchi del 2005-2006;
- impiego di tecnologie di approvvigionamento energetico diversificate, senza alcuna pretesa di gerarchizzazione tra le medesime;
- misure di sostegno per le energie rinnovabili, di modo che si raggiunga la percentuale del 75% nel 2050 di tali fonti nel consumo energetico finale lordo e del 97% delle stesse nel consumo di elettricità.

Dagli scenari delineati dalla Commissione europea emerge il ruolo sempre più importante che sarà assunto dalla energia elettrica, la cui domanda dovrebbe quasi raddoppiare, fino a raggiungere una quota pari al 36-39% nel 2050, rispetto alla domanda finale di energia, ed il cui aumento più significativo si registrerà nel settore dei trasporti.

Le "sfide" individuate per giungere ad una trasformazione del sistema energetico sono:

- risparmio energetico e gestione della domanda: gli edifici a energia quasi zero dovrebbero diventare la norma e potrebbero produrre più energia di quanta ne consumano;



- passare alle fonti di energia rinnovabile: il ruolo fondamentale del gas nella fase di transizione, ai fini della sostituzione del carbone e del petrolio con tale fonte per ridurre le emissioni, utilizzando le tecnologie esistenti fino ad almeno il 2030 o 2035;
- trasformazione degli altri combustibili fossili: l'energia nucleare fornisce un contributo rilevante alla decarbonizzazione, in quanto fornisce attualmente la quota più consistente di elettricità a basse emissioni di carbonio consumata nell'U.E.

Per operare una modificazione del sistema energetico del 2050, la Commissione europea ha posto dieci condizioni:

- la priorità immediata è la piena attuazione della strategia Energia 2020 dell'Unione europea;
- il sistema energetico e la società nel suo complesso devono essere molto più efficaci sul piano energetico;
- lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili dovrebbe essere oggetto di attenzione costante;
- maggiori investimenti pubblici e privati nella ricerca e sviluppo e nell'innovazione tecnologica;
- l'Unione europea si è impegnata a realizzare un mercato completamente integrato entro il 2014;
- i prezzi dell'energia devono riflettere meglio i costi, in particolare quelli dei nuovi investimenti necessari per il sistema energetico;
- un nuovo senso di urgenza e di responsabilità collettiva deve influire sullo sviluppo di nuove infrastrutture e capacità di stoccaggio di energia in Europa e nei paesi vicini;
- non si faranno compromessi in materia di protezione e sicurezza;
- un approccio più ampio e coordinato dell'Unione europea nelle relazioni internazionali nel campo dell'energia;
- gli Stati membri e gli investitori hanno bisogno di punti di riferimento concreti; per questo è importante definire un quadro strategico per il 2030, una scadenza che permette di formulare previsioni ragionevoli e sulla quale è concentrata l'attenzione della maggior parte degli investitori attuali.

Per quanto riguarda il completamento del mercato interno dell'energia, il Consiglio dell'Unione europea ha adottato, il 7 giugno 2013, le conclusioni sul miglior funzionamento del mercato interno dell'energia, ed il Parlamento europeo ha adottato, il 10 settembre 2013, una risoluzione con la quale ha chiesto ulteriori misure per la promozione della ricerca nel settore delle tecnologie di stoccaggio dell'energia, anche attraverso investimenti impiegati in infrastrutture che favoriscano il progresso e l'innovazione, senza ostacolare il funzionamento del mercato interno.



Del resto, anche il Consiglio Europeo, tenutosi a Bruxelles il 22 maggio 2013, ha puntato l'attenzione sull'importanza dell'incentivazione degli investimenti per un'energia sicura e accessibile e ha chiesto alla Commissione l'elaborazione di una proposta per il nuovo quadro clima ed energia 2030, entro marzo 2014, che tenga in considerazione anche che, durante la prossima Conferenza mondiale sul Clima del 2015, si intende raggiungere un accordo internazionale sul clima.

4.3. Gli obiettivi al 2020 in Europa

Il taglio delle emissioni del 20% la copertura con le rinnovabili del 20% dei consumi finali di energia e la riduzione degli stessi del 20% in un'ottica di efficientamento energetico sono gli obiettivi al 2020 dell'Unione europea.

La roadmap è partita ormai dal 2008, ma nonostante l'Europa nel suo insieme stia accorciando le distanze dai target fissati, nessuno degli Stati membri sta ottenendo risultati in linea con gli obiettivi nazionali contemporaneamente su tutti e tre i fronti.

La Tabella 4³ sintetizza lo stato di raggiungimento dei suddetti obiettivi in Europa, tra i Paesi membri tra il 2012 e l'inizio del 2013. In materia di emissioni di CO₂, la riduzione, rispetto ai livelli del 1990, è arrivata nel 2012 al 18%. L'UE è quindi molto vicino a raggiungere il suo 20 % obiettivo di riduzione a otto anni prima del 2020.

Con l'attuale serie di misure nazionali in vigore, per le emissioni dell'UE si prevede di raggiungere un livello nel 2020 che è 21 % rispetto al 1990. Con l'attuazione di misure supplementari in fase di programmazione negli Stati membri si prevede di raggiungere una riduzione del 24 % rispetto al 1990.

Ad oggi solo il 50% degli Stati (14 su 28) ha registrato nel 2012 una quota di emissioni di CO₂ inferiore a quella prevista per gli obiettivi di medio termine del 2013 e potrebbe quindi superare l'obiettivo del 20%. Della metà restante, sette Stati membri, Spagna, Belgio, Irlanda, Lussemburgo, Austria, Estonia e Finlandia, non hanno raggiunto il target 2013 per la riduzione delle emissioni CO₂ e potrebbero non raggiungerlo neanche implementando le misure a supporto. Gli altri sette Stati (Italia, Germania, Bulgaria, Lituania, Olanda, Slovenia e Lettonia), pur avendo rispettato e superato i primi target di riduzione delle emissioni, potranno raggiungere gli obiettivi al 2020 solo attivando nuove politiche.

La Tabella 5 mostra la situazione dei Paesi membri d'Europa sulle emissioni non-ETS rispetto a quanto indicato dalla ESD (Effort Sharing Decision). La Tabella 6 sintetizza la posizione dei Paesi membri d'Europa in materia di consumo di energia da fonte rinnovabile sul consumo

³ European Environment Agency. Trends and projections in Europe 2013.



interno lordo. I progressi verso il 2020 per le rinnovabili hanno contribuito, per l'Unione europea al raggiungimento del suo obiettivo indicativo del 10,8% per il 2011-2012 ed è quindi attualmente sulla buona strada verso il suo obiettivo del 20% del consumo di energia rinnovabile nel 2020. Risultati disomogenei, come per la riduzione di emissioni di gas serra, si hanno anche sul conseguimento della quota del 20% di energia da rinnovabili.

| Countries | EEA assessment of progress | | |
|----------------|------------------------------------|---|-----------------------------|
| | National GHG targets under the ESD | National targets on RES share in gross final energy consumption | Improving energy efficiency |
| Austria | ↘ | → | → |
| Belgium | ↘ | ↘ | → |
| Bulgaria | → | ↗ | ↗ |
| Croatia | ↗ | n.a. | n.a. |
| Cyprus | ↗ | → | ↘ |
| Czech Republic | ↗ | → | → |
| Denmark | → | → | ↗ |
| Estonia (*) | ↘ | ↗ | ↘ |
| Finland | ↘ | ↗ | → |
| France | ↗ | ↘ | ↗ |
| Germany | → | ↗ | ↗ |
| Greece | ↗ | ↗ | → |
| Hungary | ↗ | ↗ | → |
| Ireland | ↘ | → | → |
| Italy | → | ↗ | ↘ |
| Latvia | → | ↘ | → |
| Lithuania | → | ↗ | → |
| Luxembourg | ↘ | ↗ | ↘ |
| Malta | ↗ | ↘ | ↘ |
| Netherlands | → | ↘ | → |
| Poland | ↗ | → | → |
| Portugal | ↗ | → | → |
| Romania | ↗ | ↗ | ↘ |
| Slovakia | ↗ | ↗ | ↘ |
| Slovenia | → | ↗ | → |
| Spain | ↘ | ↗ | ↘ |
| Sweden | ↗ | ↗ | → |
| United Kingdom | ↗ | ↘ | → |
| EU | ↗ | ↗ | → |

Note:

- 'National GHG targets under the ESD' (second column):
 - ↗ 2012 non-ETS emissions were below the 2013 ESD targets and 2020 non-ETS emissions are projected to be lower than the 2020 ESD target with existing measures;
 - 2012 non-ETS emissions were below their 2013 ESD targets and 2020 non-ETS emissions are projected to be lower than the 2020 ESD target only if planned additional measures are implemented;
 - ↘ 2012 non-ETS emissions were above the 2013 ESD targets or 2020 non-ETS emissions are projected to be higher than the 2020 ESD target even if the planned additional measures are implemented.
- 'National targets on RES share in gross final energy consumption' (third column):
 - ↗ the 2011 RES share was above the RED and NREAP 2011–2012 trajectories;
 - the 2011 RES share was above the RED 2011–2012 trajectory, but below the NREAP 2011–2012 trajectory;
 - ↘ the 2011 RES share was still below the RED and NREAP 2011–2012 trajectory values.
- 'Improving energy efficiency' (fourth column):
 - ↗ a well-balanced policy package exists across relevant sectors and good progress is made in reducing energy consumption and primary energy intensity;
 - some progress is made in reducing energy consumption but further improvements are necessary to further develop policies or to better implement the existing ones;
 - ↘ limited progress is made so far in improving energy efficiency and further efforts are needed to develop policies across the relevant sectors and to implement them.

(*) Estonia updated its energy statistics in September 2013. As this information was not received by the EEA in time for the publishing deadline of the report *Approximated EU GHG inventory: proxy GHG estimates for 2012* (EEA, 2013a), 2012 emissions in non-ETS sectors appear to have been overestimated. The EEA has therefore not been able to take these new data into account for the assessments in the present report.

Tabella 4. Situazione dei Paesi membri d'Europa verso il 2020.



| |
|--|
| Croazia, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Francia, Grecia, Ungheria, Malta, Polonia, Portogallo, Romania, Slovacchia, Svezia, EU |
| Nel 2012 le emissioni non ETS sono risultate superiori all'obiettivo 2013 ESD e al 2020 sono proiettate ad essere superiori all'obiettivo 2020 ESD con le misure esistenti. |
| Bulgaria, Germania, Italia , Lettonia, Lituania, Olanda, Slovenia |
| Nel 2012 le emissioni non ETS sono risultate superiori all'obiettivo 2013 ESD e al 2020 sono proiettate ad essere inferiori all'obiettivo 2020 ESD solo se vengono attuate misure supplementari. |
| Austria, Belgio, Estonia, Finlandia, Irlanda, Lussemburgo, Spagna |
| Nel 2012 le emissioni non ETS sono risultate inferiori all'obiettivo 2013 ESD e al 2020 sono proiettate ad essere inferiori al target ESD 2020 anche se vengono attuate misure supplementari. |

Tabella 5. Situazione dei Paesi membri d'Europa sulle emissioni non-ETS.

| |
|--|
| Estonia, Finlandia, Germania, Grecia, Ungheria, Italia , Lituania, Lussemburgo, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, EU |
| La quota di energia da fonte rinnovabile (RES) 2011 è stata al di sopra della traiettoria prevista dai Piani d'Azione per l'Energia Rinnovabile (NREAP) 2011-2012. |
| Austria, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Irlanda, Polonia, Portogallo |
| La quota di RES 2011 è stata al di sopra dei valori della Direttiva sull'Energia Rinnovabile (RED) ma al di sotto della traiettoria della NREAP 2011. |
| Belgio, Francia, Lettonia, Malta, Olanda, Regno Unito |
| La quota RES 2011 è ancora al di sotto valori della traiettoria della RED e NREAP 2011-2012 |

Tabella 6. Situazione dei Paesi membri d'Europa sul consumo da FER.

Nell'Unione europea, al 2011 si era arrivati al 13% dei consumi finali.

Saremmo dunque in linea con l'obiettivo intermedio e sulla buona strada per quello finale, ma il merito non è ben distribuito tra i paesi membri. Italia, Germania, Grecia, Spagna, Ungheria, Bulgaria, Estonia Finlandia, Lituania, Lussemburgo, Romania, Slovacchia, Slovenia e Svezia sono gli Stati virtuosi che hanno aumentato dal 2008 al 2011 la loro quota di fonti rinnovabile abbastanza da superare il limite imposto dalla Direttiva del Parlamento europeo sulle Energie Rinnovabili (2009/28/EC).

L'Estonia ha già raggiunto il suo legale obiettivo vincolante per il 2020. Al contrario, Francia, Belgio, Regno Unito, Olanda, Malta e Lettonia hanno confermato al 2011 una quota di energie pulite al di sotto dell'obiettivo di medio periodo e probabilmente troppo distante dalla meta finale.

La figura 1.3.3 sintetizza la posizione dei Paesi membri d'Europa in materia di riduzione dei consumi attraverso misure di efficienza energetica.

| |
|---|
| Croazia, Danimarca, Francia, Germania |
| Esiste un pacchetto di politiche ben equilibrato in tutti i settori rilevanti e si compiono buoni progressi nel ridurre il consumo di energia e l'intensità di energia primaria |
| Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Finlandia, Grecia, Ungheria, Irlanda, Lettonia, Lituania, Olanda, Polonia, Portogallo, Slovenia, Svezia, Regno Unito, EU |
| Qualche progresso è stato fatto nella riduzione del consumo energetico, ma ulteriori miglioramenti sono necessari per sviluppare ulteriormente le politiche o per meglio attuare quelle esistenti |
| Cipro, Estonia, Italia , Lussemburgo, Malta, Romania, Slovacchia, Spagna |
| Limitato progresso è stato fatto finora per migliorare l'efficienza e sono necessari ulteriori sforzi per sviluppare politiche attraverso i settori di competenza e per la loro attuazione. |

Tabella 7. Situazione dei Paesi membri d'Europa sull'efficienza energetica.

Per quanto riguarda l'efficienza energetica, negli Stati membri dell'UE i progressi restano lenti.



4.4. La nuova Strategia Energetica Nazionale

Il documento sulla nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN) è stato presentato il 16 ottobre 2012 e sottoposto a consultazione pubblica conclusasi il 30 novembre 2012.

Successivamente alla consultazione pubblica, con Decreto Interministeriale 8 marzo 2013 del Ministro dello Sviluppo Economico e del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stato approvato il documento di Strategia Energetica Nazionale, che esplicita l'impegno italiano al raggiungimento, entro il 2050, dell'obiettivo di decarbonizzazione dell'economia fissato dalla politica energetica europea.

42

4.4.1. Gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale

La nuova Strategia Energetica Nazionale si incentra su quattro obiettivi principali, rispettivamente concernenti la Competitività, l'Ambiente, la Sicurezza e la Crescita.

Competitività – Ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell'energia a quelli europei al 2020, e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta la competitività industriale, italiana ed europea. È questa l'area in cui si parte da una situazione di maggior criticità e per la quale sono necessari i maggiori sforzi: differenziali di prezzo di oltre il 25% ad esempio per l'energia elettrica hanno un impatto decisivo sulla competitività delle imprese e sul bilancio delle famiglie.



Figura 5. Esempi di svantaggio rispetto ai concorrenti internazionali.

Una realtà consolidata è che le imprese italiane di tutte le classi di consumo paghino l'elettricità molto più della media europea e dei concorrenti tedeschi.

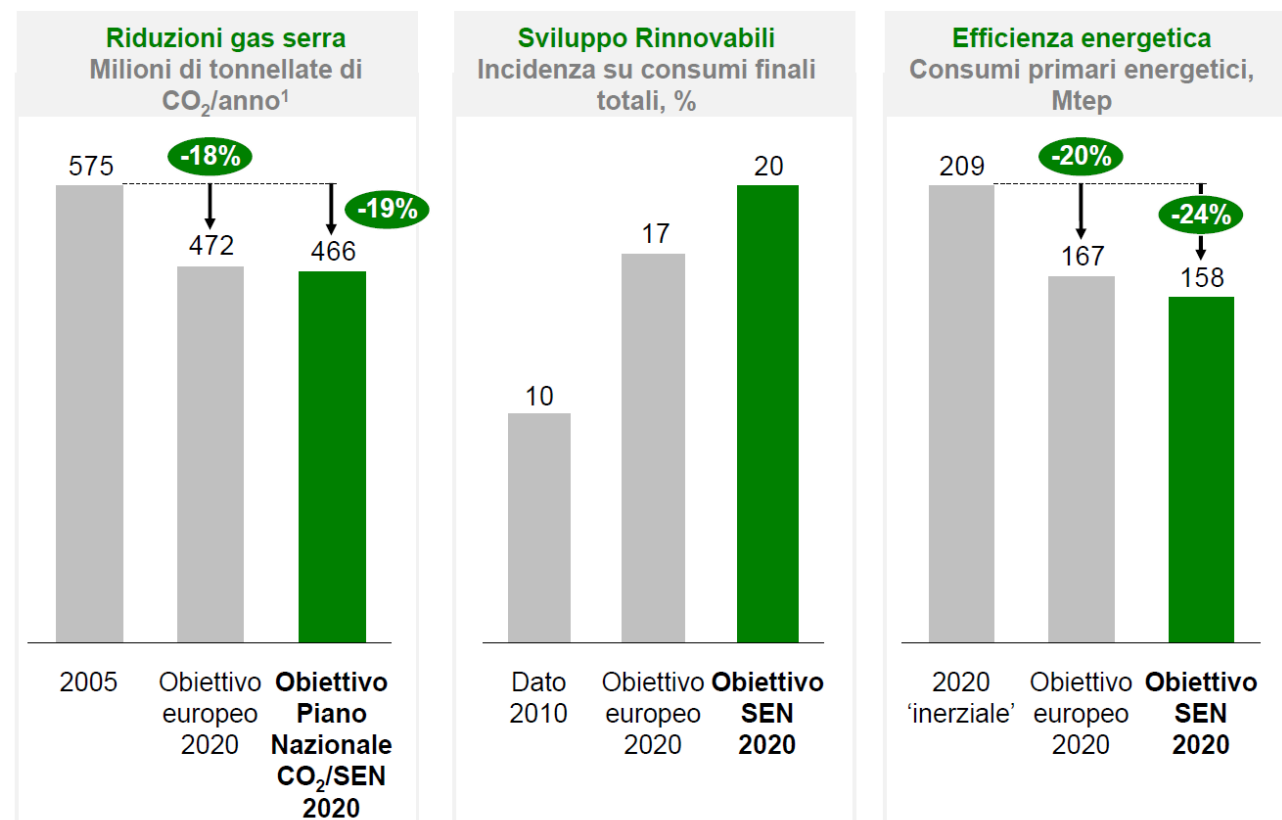
Nel caso del gas naturale stando alle statistiche di Eurostat relative al primo semestre di quest'anno il gas in Italia costa più della media europea (18%) e delle Germania (20%) per i piccolissimi consumatori industriali (fino a 25.000 Sm³). Un discorso analogo vale anche per la classe successiva (fino a 250.000 Sm³).

Se si considerano le fasce di consumo superiori, la situazione si inverte completamente e si registra un ampio vantaggio competitivo per i medi e grandi consumatori italiani (oltre il 20%).



Il vantaggio nasce in parte dal costo del gas e dei servizi, ma solo per le classi di consumo medie e solo rispetto alla Germania ma anche in ragione della tassazione. Per i medi e grandi consumatori industriali italiani la tassazione va dal 31% per i piccolissimi consumatori al 19% per i medi, al 10% per i grandi e addirittura all'8% per i grandissimi, mentre per i concorrenti europei resta ampiamente sopra il 20%.

Ambiente – Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20") ed assumere un ruolo guida nella definizione ed implementazione della Roadmap 2050. Tutte le scelte di politica energetica quindi mireranno a migliorare gli standard ambientali e di decarbonizzazione, già oggi tra i più elevati al mondo, e a far assumere al Paese un ruolo esemplare a livello globale.



¹ Le iniziative prioritarie introdotte sono coerenti con quanto in corso di definizione nel Piano nazionale per la riduzione della CO₂ che prevede un livello di emissioni al 2020 pari a 466 Mtons/anno

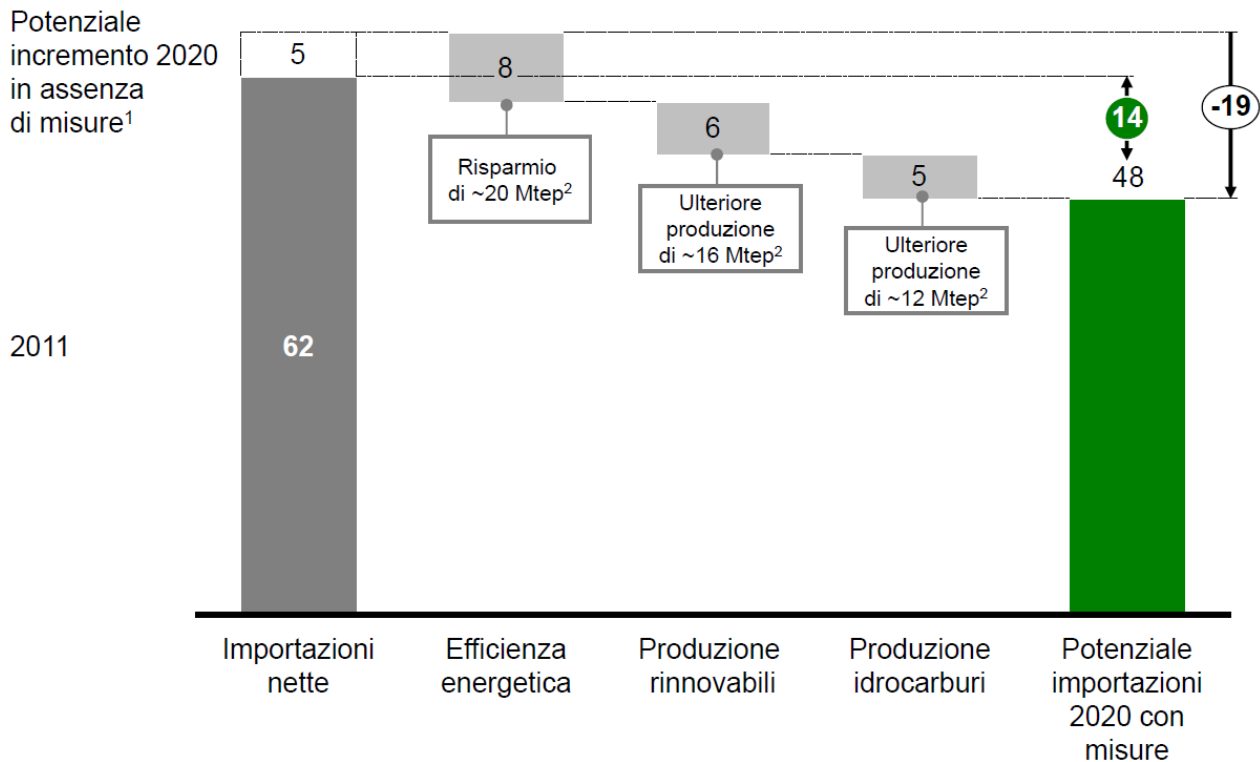
Figura 6. Obiettivi ambientali e di decarbonizzazione.

Sicurezza – Continuare a migliorare la nostra sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore gas, e ridurre la dipendenza dall'estero. È necessario migliorare soprattutto la capacità di risposta ad eventi critici (come la crisi del gas del febbraio 2012 ci ha dimostrato) e ridurre il nostro livello di importazioni di energia, che oggi costano complessivamente al Paese circa 62 miliardi di euro l'anno, e che ci espongono direttamente ai rischi di volatilità e di livelli di prezzo attesi nel prossimo futuro. L'84% del fabbisogno energetico italiano è coperto da



importazioni, con produzione nazionale da rinnovabili, gas e greggio che coprono rispettivamente solo il 10%, il 4 % e il 3% del fabbisogno nazionale (2010). Il dato si confronta con una quota di importazioni media nell'Unione Europea significativamente più basso, pari al 53%.

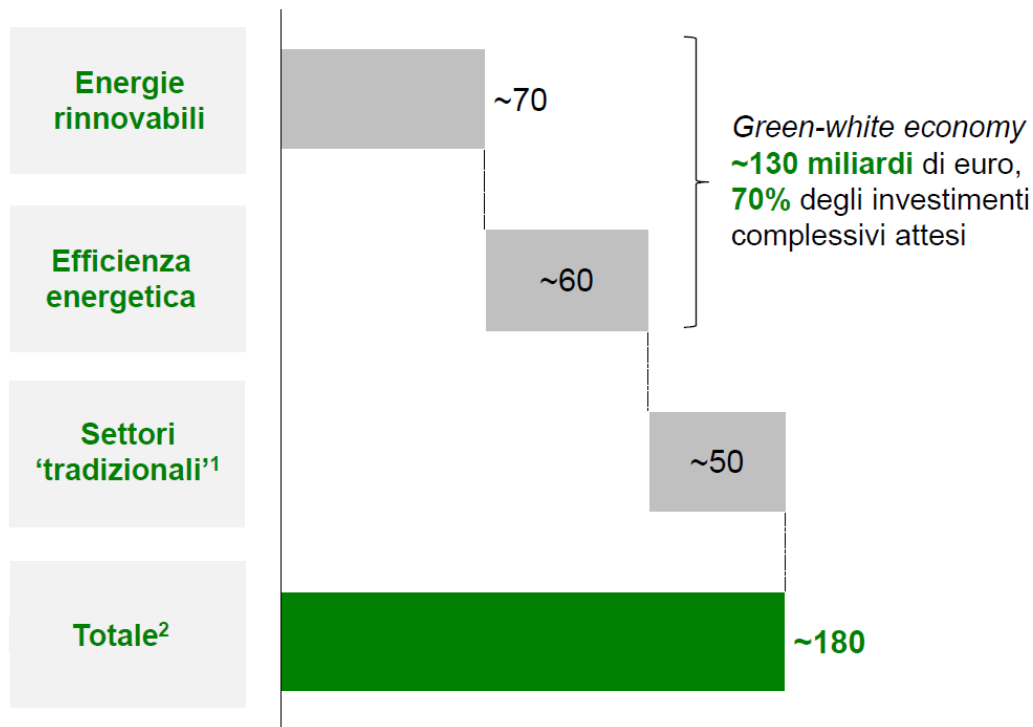
Miliardi di euro l'anno, stime in ipotesi di prezzi per importazioni costanti



1 Ipotesi di interruzione misure per l'efficienza energetica, interruzione incentivi a rinnovabili, declino naturale di produzione idrocarburi
2 Energia primaria, metodologia Eurostat, rispetto ai valori 2010

Figura 7. Riduzione importazioni al 2020.

Crescita – Favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico. Lo sviluppo della filiera industriale dell'energia può e deve essere un obiettivo in sé della strategia energetica, considerando le opportunità, anche internazionali, che si presenteranno in un settore in continua crescita e la tradizione e competenza del nostro sistema industriale in molti segmenti rilevanti. In questo ambito, particolare attenzione andrà rivolta alla crescita di tutti i segmenti dell'economia 'verde' (green economy), di cui sarà importante saper sfruttare appieno il potenziale.



1 Include: E&P idrocarburi; Rete di trasporto e distribuzione gas; Rigassificatori, gasdotti e stoccaggi; Generazione, trasmissione e distribuzione elettrica

2 Investimenti privati, in parte supportati da incentivi

Figura 8. Stima investimenti cumulati al 2020 [miliardi di euro].

4.4.2. Le priorità d'azione

Nel medio-lungo periodo, ovvero per il 2020, per il raggiungimento degli obiettivi citati la strategia si articola in sette priorità con specifiche misure a supporto avviate o in corso di definizione.

Efficienza energetica. L'efficienza energetica contribuisce al raggiungimento di tutti gli obiettivi di politica energetica menzionati nel capitolo precedente: la riduzione dei nostri costi energetici, grazie al risparmio di consumi; la riduzione dell'impatto ambientale (l'efficienza energetica è lo strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni, con un ritorno sugli investimenti spesso positivo per il Paese, e quindi da privilegiare per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale); il miglioramento della nostra sicurezza di approvvigionamento e la riduzione della nostra dipendenza energetica; lo sviluppo economico generato da un settore con forti ricadute sulla filiera nazionale, su cui l'Italia vanta numerose posizioni di leadership e può quindi guardare anche all'estero come ulteriore mercato in rapida espansione. Con un forte impulso all'efficienza energetica verrà assorbita una parte sostanziale degli incrementi attesi di domanda di energia al 2020, sia primaria che di consumi finali. In questo



contesto, il settore dovrà quindi fronteggiare realisticamente uno scenario di domanda complessiva che resterà ferma su livelli paragonabili a quelli degli ultimi anni.



Figura 9. Priorità d'azione.

Mercato competitivo del gas e Hub sud-europeo. Per l'Italia è prioritario creare un mercato interno liquido e concorrenziale e completamente integrato con gli altri Paesi europei. Inoltre, nei prossimi 20 anni l'Europa aumenterà significativamente l'importazione di gas (circa 190 miliardi di metri cubi in più, secondo l'IEA): per il nostro Paese questa può essere l'opportunità di diventare un importante crocevia per l'ingresso di gas dal Sud verso l'Europa. L'impatto principale atteso dei cambiamenti sopra descritti è quello di un allineamento dei nostri prezzi del gas a quelli europei, cui si accompagnerà un incremento della sicurezza di approvvigionamento grazie al rafforzamento delle infrastrutture e alla liquidità del mercato. Il prezzo del gas più competitivo consentirà, da un lato di diventare Paese di interscambio e/o di transito verso il Nord Europa, dall'altro di restituire competitività al parco italiano di cicli combinati a gas, riducendo le importazioni elettriche.



Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili. L'Italia intende superare gli obiettivi di produzione rinnovabile europei ('20-20-20'), contribuendo in modo significativo alla riduzione di emissioni e all'obiettivo di sicurezza energetica.

Nel fare ciò, è però di grande importanza contenere la spesa in bolletta, che grava su imprese e famiglie, allineando il livello degli incentivi ai valori europei e spingendo lo sviluppo dell'energia rinnovabile termica, che ha un buon potenziale di crescita e costi specifici inferiori a quella elettrica. Occorrerà inoltre orientare la spesa verso le tecnologie e i settori più virtuosi, ossia con maggiori ritorni in termini di benefici ambientali e sulla filiera economica nazionale (in tal senso, particolare attenzione verrà rivolta al riciclo e alla valorizzazione dei rifiuti). Le rinnovabili rappresentano infatti un segmento centrale di quella green economy che è sempre più considerata a livello internazionale un'opportunità per la ripresa economica.

Sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico. Il settore elettrico è in una fase di profonda trasformazione, determinata da numerosi cambiamenti; solo per citare i più evidenti: la frenata della domanda, la grande disponibilità (sovrabbondante) di capacità di produzione termoelettrica e l'incremento della produzione rinnovabile, avvenuto con un ritmo decisamente più veloce di quanto previsto nei precedenti documenti di programmazione. In tale ambito, le scelte di fondo saranno orientate a mantenere e sviluppare un mercato elettrico libero, efficiente e pienamente integrato con quello europeo, in termini sia di infrastrutture che di regolazione, e con prezzi progressivamente convergenti a quelli europei. Sarà inoltre essenziale la piena integrazione, nel mercato e nella rete elettrica, della produzione rinnovabile.

Ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti. La raffinazione è un settore in difficoltà, sia per ragioni congiunturali (calo della domanda dovuto alla crisi economica), sia soprattutto strutturali, dato il progressivo calo dei consumi e la sempre più forte concorrenza da nuovi Paesi. Il comparto produttivo necessita quindi di una ristrutturazione che porti a un assetto più competitivo e tecnologicamente più avanzato. Anche la distribuzione di carburanti necessita di un ammodernamento, che renda il settore più efficiente, competitivo e con più alti livelli di servizio verso i consumatori.

Produzione sostenibile di idrocarburi nazionali. L'Italia è altamente dipendente dall'importazione di combustibili fossili; allo stesso tempo, dispone di ingenti riserve di gas e petrolio. In questo contesto, è doveroso fare leva (anche) su queste risorse, dati i benefici in termini occupazionali e di crescita economica, in un settore in cui l'Italia vanta notevoli competenze riconosciute. D'altra parte, ci si rende conto del potenziale impatto ambientale ed è quindi fondamentale la massima attenzione per prevenirlo: è quindi necessario avere regole ambientali e di sicurezza allineate ai più avanzati standard internazionali (peraltro il settore in



Italia ha una storia di incidentalità tra le migliori al mondo). In tal senso, il Governo non intende perseguire lo sviluppo di progetti in aree sensibili in mare o in terraferma.

Modernizzazione del sistema di governance. Per facilitare il raggiungimento di tutti gli obiettivi precedenti bisognerà rendere più efficace e più efficiente il nostro sistema decisionale, che ha oggi procedure e tempi molto più lunghi e farraginosi di quelli degli altri Paesi con i quali ci confrontiamo. La condivisione di una strategia energetica nazionale chiara e coerente rappresenta un primo importante passo in questa direzione.

4.4.3. I risultati attesi al 2020

Contenimento dei consumi ed evoluzione del mix in favore delle fonti rinnovabili. In particolare, si prevede una riduzione del 24% dei consumi primari rispetto all'andamento inerziale al 2020 (ovvero, -4% rispetto al 2010), superando gli obiettivi europei di riduzione del 20%, principalmente grazie alle azioni di efficienza energetica. In termini di mix, ci si attende un 19-20% di incidenza dell'energia rinnovabile sui consumi finali lordi (rispetto al circa 10% del 2010). Sui consumi primari energetici l'incidenza equivale al 23%, mentre si ha una riduzione dall'86 al 76% dei combustibili fossili. Inoltre, ci si attende che le rinnovabili raggiungano o superino i livelli del gas come fonte nel settore elettrico, rappresentando il circa 35-38% dei consumi (rispetto al 23% del 2010).

Significativa riduzione dei costi energetici e progressivo allineamento dei prezzi all'ingrosso ai livelli europei. In particolare, è possibile un risparmio di circa 9 miliardi di euro l'anno sulla bolletta nazionale di elettricità e gas (pari oggi a circa 70 miliardi). Questo è il risultato di circa 4-5 miliardi l'anno di costi addizionali rispetto al 2012, e circa 13,5 miliardi l'anno di risparmi includendo sia una riduzione dei prezzi (in ipotesi di prezzi internazionali costanti), sia una riduzione dei volumi (rispetto ad uno scenario di riferimento inerziale).

Raggiungimento e superamento di tutti gli obiettivi ambientali europei al 2020. Questi includono sia i già citati obiettivi di consumo di energie rinnovabili e di efficientamento energetico, sia una riduzione delle emissioni di gas serra pari al 21%, superando gli obiettivi europei per l'Italia, ETS e non, quantificabili nel 18% di riduzione rispetto alle emissioni del 2005, in linea con il Piano nazionale di riduzione della CO₂.

Maggiore sicurezza, minore dipendenza di approvvigionamento e maggiore flessibilità del sistema. Si prevede una riduzione della fattura energetica estera di circa 14 miliardi di euro, con la riduzione dall'84 al 67% della dipendenza dall'estero, grazie a efficienza energetica, aumento produzione rinnovabili, minore importazione di elettricità e maggiore produzione di risorse nazionali. Ciò equivale a circa 1% di PIL addizionale e, ai valori attuali, sufficiente a riportare in attivo la bilancia dei pagamenti, dopo molti anni di passivo.



Impatto positivo sulla crescita economica grazie a importanti investimenti attesi nel settore e alle implicazioni della strategia in termini di competitività del sistema. In virtù di significativi investimenti si prevede contribuiranno allo sviluppo del settore e alla maggiore competitività di cui godrà il sistema, in seguito alla completa realizzazione degli interventi previsti. Si stimano infatti circa 170-180 miliardi di euro di investimenti da qui al 2020, sia nella green e white economy (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi).

4.5. La politica energetica siciliana

Analizzando la legislazione regionale sull'energia si può prendere come punto di partenza l'emanazione del D.P.Reg. n. 48/2012 avvenuta il 17 agosto del 2012 con la pubblicazione del provvedimento sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana. Tale provvedimento introduce modifiche sostanziali al sistema autorizzativo per gli impianti FER nella Regione Siciliana, introducendo nuovi strumenti di semplificazione autorizzativa come la PAS.

Successivi provvedimenti si hanno a partire dal mese di maggio 2013, quando con D.A. n. 161 del 17/05/2013 dell'Assessore Regionale all'Energia ed ai Servizi di Pubblica Utilità, "Mantenimento dell'interesse al rilascio dell'autorizzazione unica ex art. 12 del D.Lgs 387/2003", l'Assessore pro-tempore interviene per evitare e diminuire i contenziosi legali mossi contro la Regione da parte dei soggetti che avevano presentato istanza di autorizzazione unica. Con tale provvedimento viene chiesto ai soggetti che avevano presentato istanza di autorizzazione di comunicare se da parte loro sussiste ancora l'interesse all'iniziativa, viste le innumerevoli modifiche del quadro di incentivazione nazionale per la produzione di energia da FER ed, inoltre, viene disposto per chi mantenga l'interesse, la calendarizzazione delle Conferenze dei Servizi per l'esame dei progetti. Con lo stesso decreto sono recepite le modifiche al procedimento di autorizzazione unica per quanto riguarda gli impianti soggetti a VIA.

Il 12 giugno 2013, con D.A. n. 215 "Strumenti ed azioni di monitoraggio degli obiettivi regionali di uso delle fonti rinnovabili di energia, definiti nel decreto 15 marzo 2012 c.d. Burden Sharing", introduce importanti strumenti per il controllo e la verifica dell'installazione di impianti da FER sul territorio regionale, ai fini di monitorare con cadenza annuale il livello di installazione di queste tecnologie ed il livello raggiunto dell'obiettivo di Burden Sharing attribuito alla Regione.

Uno strumento importante è rappresentato dal Registro degli Impianti da Fonte Rinnovabile che obbliga il soggetto titolare dell'impianto a comunicare la messa in esercizio di impianti alimentati da FER di qualsiasi potenza installati sul territorio regionale. E' prevista, inoltre,



l'istituzione di un tavolo permanente presso l'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità, che riunisce i soggetti titolari di dati sui vettori energetici, riconosciuti ufficiali a livello nazionale ed europeo. Il Tavolo è stato istituito con successivo D.A. n. 314 dell'11 settembre 2013.

Ad agosto 2013, in attuazione a quanto disposto dal sopracitato D.A. n. 161/2013, il Dirigente Generale del Dipartimento Regionale dell'Energia emana il DDG n. 294 con il quale si provvede a calendarizzare le conferenze dei servizi per tutti i soggetti che hanno presentato il mantenimento dell'interesse al rilascio dell'autorizzazione unica ex art 12 del D.lgs 387/2003, nei tempi previsti dal D.A. n. 161/2013.

Con Delibera della Giunta Regionale di Governo n. 319 del 26 settembre 2013 "Procedimenti autorizzativi per la costruzione di impianti alimentati da fonti rinnovabili eoliche – Iniziative" il Governo regionale ritiene che al fine di tutelare il paesaggio ed il territorio l'avvio delle conferenze dei servizi ed il rilascio delle autorizzazioni per gli impianti eolici debba essere posticipato all'approvazione del regolamento indicante le aree non idonee, previsto dal D.P.Reg. n. 48/2012.

Con D.A. n. 412 del 3 ottobre 2013 l'Assessore all'Energia e ai Servizi di Pubblica Utilità dispone l'aggiornamento del calendario per l'avvio delle Conferenze dei servizi, da fare almeno dieci giorni prima dell'avvio delle stesse e comunque non oltre novanta giorni dalla pubblicazione dello stesso decreto. Stabilisce altresì che per le Conferenze dei servizi a seguito di giudizio di ottemperanza da parte dell'Autorità giudiziaria, i provvedimenti finali di conclusione del procedimento ex art. 12 D.Lgs n. 387/2003 saranno emanati previa verifica della compatibilità delle aree individuate dai relativi progetti alle indicazioni delle aree idonee e non idonee, che verranno adottate con D.P.Reg, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, del D.P.Reg. n. 48/2012.

Con circolare 19 novembre 2013, vengono date disposizioni in materia di impianti termici, anche alla luce di quanto disposto dal DPR 16 aprile 2013, n. 74.

Si riportano di seguito tre tabelle sinottiche che riassumono per sfera d'intervento i provvedimenti che la Regione Siciliana ha emanato dal 2009 ad oggi⁴.

| |
|---|
| Giunta Regionale – Deliberazione 3 febbraio 2009, n. 1 – Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (P.E.A.R.S.) |
| L.r. 12 maggio 2010, n. 11 – Disposizioni programmatiche e correttive per l'anno 2010 |
| D.P.Reg.Sic. 18 luglio 2012, n. 48 – Norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11 |
| D.A. 12 giugno 2013, n. 215 dell'Assessore Regionale all'Energia ed ai Servizi di Pubblica Utilità – Strumenti ed azioni di monitoraggio degli obiettivi regionali di uso delle fonti rinnovabili di energia, definiti nel decreto ministeriale 15 marzo 2012 c.d. Burden Sharing |
| D.A. 11 settembre 2013, n. 314 dell'Assessore Regionale all'Energia ed ai Servizi di Pubblica Utilità – |

⁴ Regione Siciliana. Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità. Dipartimento dell'Energia. Osservatorio Regionale e Ufficio Statistico per l'Energia. Rapporto Energia 2013 – Monitoraggio sull'energia in Sicilia. Dicembre 2013.



| |
|---|
| Istituzione tavolo sul Burden Sharing Circolare 19 novembre 2013 dell'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - Disposizioni in materia di impianti termici |
|---|

Tabella 8. Governance dell'energia.

| |
|---|
| Giunta Regionale - Deliberazione 3 febbraio 2009, n. 1 - Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano |
| L.r. 12 maggio 2010, n. 11 - Disposizioni programmatiche correttive per l'anno 2010 |
| D.D.G. 3 marzo 2011 del Dirigente Generale del Dipartimento Energia - Disposizioni in materia di certificazione energetica degli edifici nel territorio della Regione Siciliana |
| D.D.G. 1 marzo 2012 del Dirigente Generale del Dipartimento Energia - Disposizioni in materia di impianti termici degli edifici nel territorio della Regione Siciliana |

Tabella 9. Risparmio energetico.

| |
|--|
| Giunta Regionale - Deliberazione n. 1 del 3 febbraio 2009. Piano Energetico Ambientale Regionale |
| L.r. 12 maggio 2010, n. 11. Disposizioni programmatiche e correttive per l'anno 2010 |
| Circolare n. 73 del 15 giugno 2012 dell'Assessore Regionale all'Energia ed ai Servizi di Pubblica Utilità - Incentivazione della produzione di energia elettrica da fotovoltaico e indicazione per la realizzazione di impianti fotovoltaici da installare sulle aree di proprietà comunali costituite dalle discariche esaurite |
| D.P.Reg.Sic. 18 luglio 2012, n. 48 - Norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11 |
| D.A. 17 maggio 2013, n. 161 dell'Assessore Regionale all'Energia ed ai Servizi di Pubblica Utilità - Mantenimento dell'interesse al rilascio dell'autorizzazione unica ex art. 12 del D.lgs 387/2003 |
| D.D.G 12 agosto 2013, n. 294 del Dirigente Generale del Dipartimento Energia - Calendario della convocazione delle conferenze dei servizi |
| Giunta Regionale - Deliberazione 26 settembre 2013, n. 319 - Procedimenti autorizzativi per la costruzione di impianti alimentati da fonti rinnovabili eoliche - Iniziative |
| D.A. 3 ottobre 2013, n. 412 dell'Assessore Regionale all'Energia ed ai Servizi di Pubblica Utilità - Disposizioni per l'aggiornamento dei calendari delle conferenze dei servizi - tecnologia eolica e tecnologia fotovoltaica di cui al decreto 12 agosto 2013 |

Tabella 10. Produzione di energia.

Nell'ambito del Patto dei Sindaci la Regione Siciliana ha approvato il Programma di ripartizione di risorse ai Comuni della Sicilia, al fine di "promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nei Comuni siciliani attraverso il Patto dei Sindaci"⁵.

In particolare, la Regione siciliana ritiene il Patto dei Sindaci un programma strategico per la promozione di politiche di contrasto ai cambiamenti climatici e sostegno alla riqualificazione energetico-ambientale dei propri territori, in funzione del conseguimento degli obiettivi del pacchetto "20-20-20" e del contributo al raggiungimento degli obiettivi regionali di riduzione dei consumi di energia primaria di cui al decreto 15 marzo 2012 ("decreto Burden sharing"), ma anche per il rilancio dell'economia locale in chiave anticiclica attraverso lo stimolo alla nascita e allo sviluppo di una nuova imprenditoria "verde" e il contributo alla creazione di nuove opportunità di lavoro qualificato e duraturo.

La Regione siciliana ha sottoscritto il 9 novembre 2009 l'accordo di partenariato con la Direzione generale dell'energia e dei trasporti (DG TREN) della Commissione europea (approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 164 del 15 giugno 2010), avente ad

⁵ Decreto del Dirigente Generale n. 413 del 04/10/2013 del Dipartimento Regionale dell'Energia - Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità (Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. 55 del 13/12/2013).



oggetto l'iniziativa comunitaria denominata "Patto dei Sindaci" (Covenant of Mayors), in forza del quale è stata ufficialmente riconosciuta come "Struttura di supporto" (Supporting structure) delle amministrazioni locali della Sicilia.

La Regione siciliana intende inserire come precondizionalità di accesso alle risorse del nuovo ciclo di programmazione dei fondi comunitari 2014-2020 in tema di efficienza energetica e di energie rinnovabili, la dotazione da parte delle autorità locali di un piano d'azione per l'energia sostenibile e riservare, inoltre, parte di tali risorse al finanziamento delle azioni specificamente individuate nei suddetti piani.

La Regione siciliana intende inoltre sostenere lo sforzo delle autorità locali nell'adempimento degli obblighi derivanti dal recepimento della direttiva n. 2010/31/UE del Parlamento europeo e del consiglio del 19 maggio 2010⁶ e segnatamente l'obbligo di produzione dell'attestato di prestazione energetica per gli edifici utilizzati da pubbliche amministrazioni.

4.6. La politica energetica locale

4.6.1. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Il Comune di Forza d'Agrò intende realizzare una serie di progetti e iniziative finalizzati al perseguimento di politiche di sostenibilità energetica e ambientale, attraverso la promozione di campagne di sensibilizzazione per un uso razionale dell'energia e l'adeguamento del Regolamento Edilizio, con l'inserimento di un allegato che promuova il risparmio energetico sul parco edilizio esistente e di progetto. In linea con la politica energetica del territorio, l'adesione formale al Patto dei Sindaci consente al Comune di confermare la propria sensibilità in merito alle tematiche ambientali. La redazione del PAES, da completare entro un anno dalla sottoscrizione del Patto dei Sindaci, diventa lo strumento tramite cui è possibile raccogliere in maniera ordinata quanto è già stato fatto, e programmare nuove azioni da intraprendere per il raggiungimento dell'obiettivo del 20% di riduzione di CO₂ nel 2020. Il modello proposto dal Patto dei Sindaci per la sintesi delle azioni individua sette macrosettori in cui distinguere gli interventi a cura del pubblico e del privato ed, in particolare, consiglia le azioni nel settore della Pubblica Amministrazione per la forte valenza dimostrativa che tali interventi hanno sul territorio e sui cittadini. Le azioni del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile si focalizzano su categorie e tipologie ben precise, definite in base al template del PAES. Per ogni azione è previsto uno studio di fattibilità tecnico-economica e una valutazione del potenziale di risparmio emissivo, parametri riassunti in forma schematica nelle Schede allegate.

⁶ Legge 3 agosto 2013, n. 90 – Conversione con modificazioni del decreto-legge 4 giugno 2013 n. 63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della direttiva n. 2010/31/UE del Parlamento europeo e del consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale



Il Comune di Forza d'Agrò valuta, sulla base delle disponibilità di risorse e strumenti finanziari previsti dalle normative vigenti, la programmazione delle azioni secondo il criterio di:

- azioni a costo "zero" (o comunque a costo minimo), di pertinenza comunale, di cui è possibile valutare ogni aspetto del progetto nel dettaglio;
- azioni per cui risulta necessario redigere uno studio di fattibilità e una pianificazione degli investimenti finanziari e per cui sono previsti tempi tecnici di realizzazione ricadenti nell'intervallo di tempo individuato;
- linee guida da perseguire nel tempo, potenzialmente suscettibili di variazioni in base all'evoluzione tecnologica, di nuove possibilità di finanziamento e di nuove opportunità normative successivamente emerse.

Le azioni approvate dal presente Piano, finalizzate al perseguimento dell'obiettivo finale, non sono suscettibili di variazioni sostanziali di contenuti in termini peggiorativi, mentre è possibile adottare variazioni volte al miglioramento degli obiettivi stessi.

Gli aspetti fondamentali per l'adeguata redazione del PAES sono:

- definizione di un inventario delle emissioni quanto più aderente alla realtà del territorio;
- coinvolgimento di tutte le parti interessate, sia pubbliche che private, al progetto PAES al fine di garantire la continuità dello sviluppo delle azioni nel tempo;
- preparazione di un team di lavoro competente pronto a mettere in atto quanto pianificato;
- valutazione della fattibilità finanziaria e individuazione per ogni progetto proposto del responsabile del processo;
- confronto e aggiornamento continuo rispetto alle realtà comunali amministrative analoghe;
- formazione specifica rivolta al personale interno all'organico del Comune, sui temi della gestione energetica ottimale, dei riferimenti normativi applicabili, della sorveglianza del territorio;
- pianificazione di progetti che nel lungo periodo perseguano obiettivi condivisibili da soggetti differenti.

4.6.2. Piani territoriali e settoriali

Il PAES è uno strumento programmatico e si integra in maniera trasversale e sinergica con i documenti e i piani già esistenti. In particolare, Il Comune provvederà all'approvazione di un Allegato energetico contenente specifiche indicazioni finalizzate alla riduzione dei consumi energetici per gli interventi di riqualificazione e per le nuove costruzioni. La redazione dell'Allegato Energetico costituirà una delle azioni cardine del PAES.

Analisi energetica e territoriale

5. Analisi energetica e territoriale

Il PAES è uno strumento di pianificazione energetica e ambientale che, come specificato dall'Unione Europea, deve essere in grado di recepire le indicazioni e le prescrizioni degli strumenti urbanistici e territoriali sovra-ordinati. Per questo motivo, nella parte iniziale della presente sezione, si è scelto di inserire l'analisi critica dei Piani territoriali che insistono sul territorio del comune di Forza d'Agrò.

55

5.1. L'ambito di paesaggio: elementi naturali e antropici

Per descrivere in maniera mirata il contesto territoriale di Forza d'Agrò si è deciso di partire con l'analisi degli "Ambiti di Paesaggio" descritti nelle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTSR) della Regione Siciliana.

Forza d'Agrò, comune posto nella parte orientale della provincia di Messina, sul versante jonico dei Monti Peloritani, appartiene all'ambito di paesaggio n. 9 denominato "Area della Catena Settentrionale (Monti Peloritani)" ed, in particolare, ai Paesaggi Locali:

- n. 3 "Grandi valli: Pagliara, Savoca e Agrò", in cui è sita la frazione di Scifi;
- n. 4 "Taormina", in cui è sito il centro abitato di Forza d'Agrò.

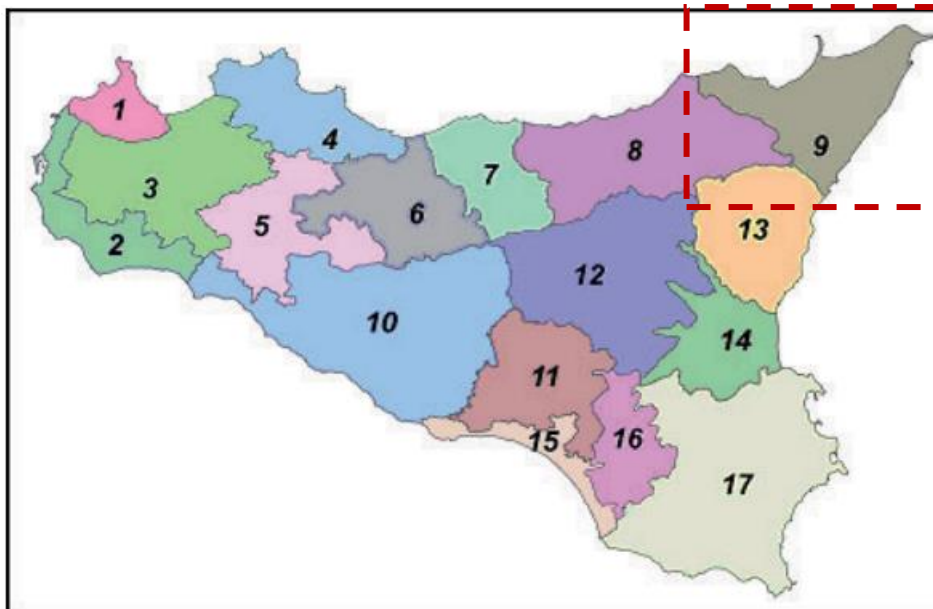


Figura 10. Regione Siciliana con l'individuazione degli ambiti di paesaggio del PTSR.

5.1.1. Ambito Monti Peloritani

L'ambito comprende l'estremo lembo del massiccio calabro-peloritano. Questa unità morfologica e strutturale, interrotta dallo stretto di Messina, assume connotati particolari, assimilabili al paesaggio dell'appennino calabrese.



Figura 11. Ambito di paesaggio n. 9.

Il paesaggio è caratterizzato da una stretta fascia litoranea, da versanti più o meno scoscesi con creste strette e cime alte e sottili con vette comprese fra i 1000 e i 1300 metri, disposte lungo un crinale ondulato. Le numerose e profonde fiumare che incidono il rilievo formando ampie vallate alluvionali hanno caratteri diversi sui due versanti: sullo Ionio sono regolarmente perpendicolari al profilo della cresta, brevi e ripide si aprono in prossimità della stretta fascia litoranea; sul Tirreno invece mostrano maggiore complessità e sviluppo e danno origine alla vasta pianura alluvionale di Milazzo. La costa è prevalentemente rettilinea lungo il versante ionico, mentre si articola, su quello tirrenico, in due grandi golfi separati dalla penisola di Milazzo con spiagge caratteristiche.

Geologicamente il paesaggio è caratterizzato dalla prevalenza di rocce metamorfiche e intrusive, non mancano però affioramenti di rocce sedimentarie quali calcari, arenarie e depositi sabbiosi.



Il paesaggio vegetale di tipo naturale caratterizza le quote superiori del rilievo con vaste praterie secondarie, insediate intorno alla quota di 1000 metri s.l.m. ed alle quote superiori, spesso soggette ad interventi di riforestazione con impiego di conifere e latifoglie esotiche, che dominano la dorsale della cresta fino al limite delle colture.

Il paesaggio agrario dei versanti collinari è fortemente caratterizzato da vaste coltivazioni legnose tradizionali, prevalentemente dall'oliveto, e in maniera significativamente estesa dalla coltura specializzata del nocciolo mentre le coltivazioni legnose asciutte occupano prevalentemente i fianchi dei rilievi meridionali. La piana di Milazzo ha un paesaggio fortemente umanizzato e presenta usi concorrenziali: colture ortive, seminativo, attività produttive industriali, attività residenziali.

Le colture legnose irrigue, in prevalenza agrumeti, interessano la stretta cimosa costiera e si addentrano spesso per lunghi tratti, lungo le aree di divagazione delle fiumare.

Il paesaggio agrario "storico" persiste ancora in ampie aree in cui gli elementi costitutivi (dalla rete viaria rurale, alla chiusura dei poderi, al sistema colturale, alle sedi umane) testimoniano in un insieme coordinato una sopravvissuta armonia di forme, di tecniche e di funzioni.

L'insediamento umano è fortemente connotato da numerosi e piccoli nuclei e centri di origine medievale che privilegiano sul versante tirrenico le alture e i crinali e sul versante ionico il segno delle fiumare. L'insediamento interessa i versanti collinari al di sotto dei quattrocento metri; i versanti montani appaiono fortemente spopolati e poco accessibili.

Un carattere fondamentale dell'insediamento è l'alternanza storica dell'abitare, che in età classica privilegia le zone costiere costruendo città (Naxos, Messina, Milazzo) nodali per i traffici marittimi, mentre in età medievale e moderna privilegia i versanti collinari costruendo centri strategici con ampie possibilità di difesa (Savoca sullo Ionio, Rometta sul Tirreno) caratterizzati dalla presenza di castelli e di mura.

Alla fine del'800 le colture irrigue e il potenziamento delle vie di comunicazione litoranea favoriscono il trasferimento della popolazione verso la costa e la formazione di nuovi centri, "le marine". Ne deriva una struttura territoriale a pettine formata dai centri costieri e dai centri montani di origine, struttura che oggi tende a diventare una conurbazione lineare, un asse insediativo litoraneo che, quasi senza soluzione di continuità, copre tutto l'arco perimetrale ionico-tirrenico e che a sud mantiene essenzialmente il carattere residenziale-turistico, mentre a nord, per la presenza di concentrazioni produttive e di nuclei urbani più consistenti, si articola in una trama insediativa più complessa e articolata.

La città di Messina costituisce il polo territoriale di riferimento e di saldatura dell'area peloritana e di quella aspromontana oltre lo stretto. L'influenza di Messina viene attenuata sul versante ionico da Catania e dalla sua area metropolitana, mentre sul versante tirrenico va acquistando importanza l'asse urbano bipolare Milazzo-Barcellona.



Lo sviluppo insediativo e il cambiamento della gerarchia e delle strutture urbane hanno determinato nella fascia costiera una forte pressione antropica con profonde e notevoli trasformazioni del paesaggio, mentre nelle aree collinari, hanno provocato l'abbandono e il conseguente degrado del sistema insediativo e del paesaggio agrario tradizionale.

Per salvaguardare e migliorare la qualità del paesaggio, gli obiettivi principali che vengono esplicitati all'interno del Piano Paesaggistico Ambito 9 e che si ritengono utili ai fini di un'azione di piano in grado di tutelare e valorizzare l'ambiente ecologico, sono i seguenti:

- conservare e consolidare l'armatura storica del territorio come base di ogni ulteriore sviluppo insediativo e trama di connessioni del patrimonio culturale;
- conservare e consolidare la rete ecologica, formata dal sistema idrografico interno, dalla fascia costiera e dalla copertura arborea ed arbustiva, come trama di connessione del patrimonio naturale, seminaturale e forestale.

A tal fine il Piano Territoriale Paesaggistico delinea le seguenti principali linee di strategia:

- il consolidamento e la riqualificazione del patrimonio naturalistico, con l'estensione e l'inserimento organico del sistema dei parchi e delle riserve, nonché delle aree S.I.C. e Z.P.S. nella rete ecologica regionale, la protezione e valorizzazione degli ecosistemi, dei beni naturalistici e delle specie animali e vegetali minacciate d'estinzione non ancora adeguatamente protetti, il recupero ambientale delle aree degradate;
- il consolidamento del patrimonio e delle attività agroforestali, con la qualificazione innovativa dell'agricoltura tradizionale, la gestione controllata delle attività pascolive, il controllo dei processi di abbandono, la gestione oculata delle risorse idriche;
- la conservazione e il restauro del patrimonio storico, archeologico, artistico, culturale e testimoniale, con interventi di recupero mirati sui centri storici, i percorsi storici, i circuiti culturali, la valorizzazione dei beni meno conosciuti, la promozione di forme appropriate di fruizione;
- la riorganizzazione urbanistica e territoriale, ai fini della valorizzazione paesaggistico-ambientale, con politiche coordinate sui trasporti, i servizi e gli sviluppi insediativi, tali da ridurre la polarizzazione nei centri principali e da migliorare la fruibilità delle aree interne e dei centri minori, da contenere il degrado e la contaminazione paesaggistica e da ridurre gli effetti negativi dei processi di diffusione urbana;
- l'individuazione di un quadro di interventi per la promozione e la valorizzazione delle risorse culturali e ambientali, allo scopo di mettere in rete le risorse del territorio, promuoverne la conoscenza e migliorarne la fruizione pubblica, mettere in valore le risorse locali, nel quadro di uno sviluppo compatibile del territorio anche nei suoi aspetti economico-sociali.



5.1.1.1. *Paesaggio Locale "Grandi valli: Pagliara, Savoca e Agrò"*

Il paesaggio formato dalle valli dei sistemi idrografici Pagliara, Savoca ed Agrò è contraddistinto da una forte connotazione geo-morfologica e dall'alto grado di naturalità della dorsale peloritana che in questo segmento, molto panoramico, comprende i Pizzi Cipolla, Mualio, la Montagna di Vernà (SIC ITA 030009) e Montagna Grande (SIC ITA 030019), da cui si dipartono numerosi e suggestivi percorsi alternativi in parte coincidenti con tratti di trazzere demaniali (Regie Trazzere n. 36, 46, 41 e 49).

Il complesso montuoso assume una particolare rilevanza paesaggistica nell'arco montano segnato dalle aguzze vette dei Pizzi Pinazzo, Cutì e Monaco che, disponendosi a raggiera, modellano un anfiteatro naturale da cui si domina integralmente la vallata dell'Agrò.

Il manto vegetazionale d'alta quota è caratterizzato da formazioni boschive di Lecci e Roverelle alternate a macchia mediterranea e rimboschimenti forestali con preponderanza di Pino Marittimo, Castagno, Pino Nero e Platano Orientale che nella porzione meridionale s'infittiscono spingendosi verso valle. In prossimità delle vette dove si rileva anche la presenza di garighe e praterie steppiche, si riscontrano interessanti biotipi (*Fritillaria messanensis*, *Cystisus scoparius*, *Trifolium savianium*, *Galantus reginae-olgae*) minacciati da pascolo eccessivo.

Il paesaggio agricolo, prevalentemente costituito da agrumeti, è concentrato soprattutto nelle aree di divagazione delle aste fluviali del Savoca e dell'Agrò, mentre nel bacino del Pagliara si dirada per lasciare posto ad ampie aree brulle.

Siti notevoli sono rappresentati anche da Monte Sant'Elia, da cui si gode un ampio panorama, e da Monte Kalfa, un aspro rilievo su cui allignano endemismi (*Aceras anthropophorum*, *Hermodactylus tuberosus*) e vegetazione rupicola (*Eurocastrum virgatum*) che danno luogo a biotopi di notevole interesse.

Le fiumare incidono un territorio impervio con un andamento molto acclive che va progressivamente addolcendosi nella zona collinare per assumere un andamento pianeggiante in adiacenza alle foci.

Il sistema idrografico costituito dal Torrente Agrò e dai suoi numerosi affluenti (Girasia, Antillo, Mitta, Pietrabanca), nell'area sommitale, percorre strette fenditure che talvolta si trasformano in ripide forre come le Gole di Ranciara o San Giorgio, dove si riversano le omonime cascate.

Contraddistinguono questo paesaggio singolarità geologiche situate vicino a Mandanici (serie evaporitica, cave di calcareniti) e Roccalumera, dove ricadono le cave di allume da cui prende il nome il borgo sorto nel XVI secolo ad opera delle maestranze che estraevano il minerale. La



zona, si sviluppa sull'argine sinistro del torrente Allume che, alla confluenza del suo affluente Tommasa, forma piccoli salti attraversando le forre di Pizzo Carnavarino.

Sul crinale secondario che separa il bacino del Nisi da quello del Pagliara, sorge la vasta area archeologica di Belvedere ed i ruderi dell'omonimo castello medievale di cui permangono le poderose strutture perimetrali.

L'abitato si struttura in due differenti sistemi: quello per centri e nuclei puntiformi dell'area interna e quello continuo della fascia costiera, frutto della saldatura di piccoli nuclei già manifestatasi nell'ottocento lungo la Strada Statale 114 che, attraversando tutto il versante jonico dell'Ambito 9, ha segnato nel corso del tempo una naturale direttrice d'espansione. Gli insediamenti costieri tendono ora a svilupparsi verso l'interno assumendo un andamento "a pettine" determinato dall'incipiente ulteriore congiunzione dei nuclei storici minori che minaccia di cancellare le modalità insediative storiche.

Tra i centri d'origine medievale particolare importanza riveste Savoca, eretto intorno al Castello di Pentefur di cui permangono i ruderi ed intorno al quale sorse l'omonimo quartiere ritenuto il nucleo originario del paese che nel tardo quattrocento iniziò a svilupparsi fuori dalla cinta muraria dando luogo ad una trama urbana ancora agevolmente leggibile.

Beni isolati di grande rilevanza e beni collegati alla tradizione contadina s'inseriscono nel contesto ambientale unitamente a piccoli borghi e centri minori come Limina e Roccafiorita, la cui economia trova ancora la sua principale fonte nell'agricoltura ed in particolare nella coltivazione delle nocciole e degli ulivi.

Un esempio di architettura minore collegata alla tradizionale attività agro-pastorale è rappresentato dal minuscolo Borgo di Scifi, costituito da un insieme di case ubicate sul versante occidentale di Monte Sant'Andrea, nei cui pressi nel corso di una campagna di scavi condotta dalla Soprintendenza nel 1997 furono ritrovati resti di una fattoria d'età imperiale. Alle falde del frontaliero Monte Sant'Elia, sorge invece il monastero dei SS. Pietro e Paolo che, con Santa Maria di Mili San Pietro a Messina, è un paradigma dell'architettura basiliana della Val Demone.

Ulteriori testimonianze delle attività tradizionali della zona sono i casolari e le abitazioni rurali che punteggiano il territorio e le strutture per lo sfruttamento della forza motrice dell'acqua, quali il mulini presso Antillo ed in località Ranciara.

I maggiori fattori di criticità presenti nel Paesaggio Locale sono individuabili principalmente nella diffusione di modelli insediativi atipici che congiuntamente ad interventi di trasformazione impropri nei centri e nei nuclei storici determinano la perdita delle identità locali. Altri fattori di criticità presenti nel Paesaggio Locale sono dovuti ad attività estrattive non autorizzate che hanno determinato ampi squarci alle pendici di Pizzo Castelluzzo, replicati in misura più



contenuta anche in altre zone del paesaggio (Sparagonà, Grotte, Rocche Nere, Contura inferiore).

5.1.1.2. *Paesaggio Locale "Taormina"*

Il paesaggio, di grande interesse ambientale e paesaggistico, è delimitato a settentrione da Capo Sant'Alessio, mentre la restante parte è compresa tra il crinale primario, che congiunge le vette dei monti Tre Fontane e Veneretta, e quello secondario che dipartendosi dalle alture di Castelmola si conclude in prossimità della foce del Fiume Alcantara.

La struttura paesaggistica, molto variegata e di grande rilevanza ambientale e culturale, comprende il bacino idrografico del Torrente Letojanni, dove ricade il SIC ITA 003004, i versanti meridionali dei monti Kalfa e Recavallo, il sistema costiero che comprende il promontorio di Capo Sant'Alessio, le Rupi di Taormina e Monte Veneretta (SIC ITA 003003), le baie di Taormina (SIC ITA 003040) e Giardini Naxos ed il tratto terminale ed il Fiume Alcantara (SIC ITA 003036 e zona B del Parco fluviale dell'Alcantara).

Il paesaggio è soggetto a molteplici vincoli ambientali e paesaggistici giustificati dall'altissimo valore estetico e naturale dell'area che presenta particolari caratteri geo-morfologici ed elementi di forte riferimento visivo, soprattutto nella fascia costiera dominata dalle alte falesie di Sant'Alessio, Capo Sant'Andrea e Capo Taormina, cui si alternano arenili ciottolosi.

L'ambiente naturale nell'alta valle del torrente Letojanni è costituito da formazioni boschive intervallate da vegetazione arbustiva con aspetti di prateria e zone rocciose con pregiata flora rupicola endemica ("Centaurea Tauromenitana") che a Monte Pernice è minacciata da attività estrattive non autorizzate.

In prossimità di Serro Fornace, a Piano Margi, si sviluppa un querceto di notevole interesse paesaggistico e ambientale. Sul vicino altopiano di S. Anna si ergono singolari formazioni rocciose che probabilmente servirono come romitaggi in epoca alto-medievale ed attualmente sono adoperate dai pastori come ricovero occasionale. Analoghe strutture si rinvengono nel vicino altopiano di Serro Sant'Anna. Un nodo urbano qualificante è rappresentato da Forza D'Agrò, centro d'origine medievale, posto su un'altura in prossimità della costa. Il paese è sovrastato dal Castello, un'imponente fortificazione trasformata in cimitero in epoca ottocentesca, entro le cui mura sorgeva la chiesa del Crocefisso ormai ridotta allo stato ruderale. La roccaforte faceva parte del complesso sistema fortificato realizzato a guardia della costa jonica in età normanna e di cui il vicino castello di Pentefur costituiva il fulcro. La struttura urbana di Forza D'Agrò è caratterizzata da edifici di elevata dignità architettonica e da un tessuto edilizio minore molto interessante che mantiene la tessitura territoriale medievale.



Un sito di particolare interesse paesaggistico è individuato da Capo Sant'Alessio dove sorge l'omonimo castello medievale che sembra fondersi in un'unica entità con il promontorio che si erge aspro, con pareti rocciose incise da anfratti e ricche di entità endemiche, tra cui rare specie rupicole.

Procedendo lungo il crinale verso Monte Veneretta gli ambienti boschivi vanno progressivamente diradandosi per dar luogo ad un paesaggio arido che scendendo di quota si trasforma in zone coltivate prevalentemente ad uliveti alternati a macchie di agrumeti, questi ultimi per la maggior parte concentrati nella piana alluvionale di Trappitello e Cianchitta, dove il paesaggio agrario è brutalmente aggredito da un'intensa espansione edilizia priva di riferimenti tipologici coerenti con la tradizione locale.

La pressione antropica, già molto forte lungo la costa tra la foce del Torrente S. Filippo e Capo Sant'Andrea - dove nell'ultimo ventennio si è determinata la saldatura degli abitati di Letojanni e Mazzeo - s'intensifica ulteriormente a Giardini Naxos e nella piana alluvionale, lungo la direttrice individuata dalla Strada Statale 185.

Lo stretto rapporto tra l'ambiente marino e la Rocca di Taormina, unitamente alle caratteristiche storiche e architettoniche dell'antico centro, hanno determinato un paesaggio particolare con ambienti strutturanti e caratterizzanti, quali il Golfo dell'Isola Bella racchiuso dai faraglioni di Capo Sant'Andrea e Capo Taormina segnati da cavità carsiche come la Grotta Azzurra e la Grotta di San Leo.

E' uno dei paesaggi più belli e conosciuti della Sicilia con rocce coperte da lussureggiante macchia mediterranea, ricca di rare essenze botaniche del genere "Limonium ionicum brullo", e caratterizzata da specie anfibe endemiche ("Podardis sicula medemi") presenti sullo scoglio dell'Isola Bella unito alla costa da uno stretto istmo.

Per le loro peculiarità paesaggistiche e ambientali, i territori comunali di Taormina e Castelmola sono integralmente assoggettati a tutela ex art. 136 D.lgs n. 42/04 e l'Isola Bella - appartenente al Demanio Regionale ramo Beni Culturali e Ambientali - è stata anche decretata Riserva Naturale Orientata. L'area tutelata comprende anche parte del comune di Giardini Naxos e al suo interno ricade il parco archeologico di "Naxos", istituito con D.A. 6640 del 13/07/07.

La crescita urbana di Taormina e Castelmola ha assunto un processo per aggregazione che minaccia la lettura delle stratificazioni storiche e l'interpretazione del rapporto tra gli antichi centri e l'ambiente circostante.

L'intensa e disordinata edificazione della baia di Giardini Naxos ha cancellato i caratteri storicizzati e identificativi della cala marina e dell'antico borgo marinaro che da piccolo villaggio costiero si è trasformato in un caotico agglomerato di edifici a carattere stagionale e turistico-alberghiero.



Significativo ma alterato è il paesaggio della foce del fiume Alcantara; preceduta da uno stretto tratto ricco di vegetazione ripisilva, la foce si apre in un ampio delta, sede di testimonianze archeologiche ed importante punto di stazionamento dell'avifauna migratoria.

Il violento impatto visivo determinato dalla struttura del depuratore in c/da Pietre Nere, realizzato impropriamente a ridosso della foce del fiume, e la forte pressione antropica di tipo turistico-balneare hanno determinato un grave stato di degrado dell'area.

Indirizzi, direttive e prescrizioni sono orientati ad assicurare la salvaguardia dei valori paesaggistici, naturali, morfologici e percettivi dell'alta valle del Torrente Letojanni e dei versanti montuosi; ad assicurare la fruizione visiva degli scenari e dei panorami; a promuovere azioni per il riequilibrio naturalistico ed ecosistemico; a recuperare l'identità culturale del centro urbano di Giardini Naxos; alla riqualificazione ambientale-paesaggistica degli insediamenti costieri e delle aree d'espansione, alla tutela ed al recupero ed alla valorizzazione del patrimonio storico-culturale (architetture, percorsi storici e aree archeologiche) dei centri e dei nuclei minori, alla salvaguardia dell'identità storica, architettonica ed ambientale dei Centri Storici di Taormina e Castelmola; al recupero e valorizzazione della foce del fiume Alcantara.

5.2. Analisi climatica

5.2.1. Premessa metodologica

Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili è il secondo punto cardine su cui bisogna agire per raggiungere l'obiettivo della riduzione di almeno in 20% delle emissioni di gas serra. Prima si consuma meno (con il risparmio energetico), poi si consuma meglio (con l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili).

La prerogativa di questo piano è trovare, a livello locale, tutte le fonti rinnovabili presenti che possono essere usate dalla popolazione in modo sostenibile per soddisfare i loro fabbisogni energetici.

È essenziale, prima di continuare con l'analisi delle fonti energetiche presenti a livello locale, cercare di dare una spiegazione del termine "sostenibilità". Questo può essere definito come la relazione di equilibrio tra sistema economico ed ecosistema. Questa prima spiegazione terminologica sembra, senza le dovute specificazioni, priva di significato. Occorre, in tal senso, dare alcune definizioni importanti.

In primo luogo, con sistema economico, s'intende un insieme di elementi che, nella loro totalità, caratterizzano una società in relazione ai modi di produzione, ai rapporti sociali che si



stabiliscono tra i gruppi di individui nelle attività produttive e alla forma che assume lo scambio di beni⁷.

In secondo luogo, con il termine ecosistema s'intende l'insieme delle interrelazioni tra esseri viventi e il loro ambiente⁸.

Tra i due soggetti individuati, quindi, si stabilisce una relazione che, usando ancora le parole degli autori citati si sostanzia nel modo che segue: Il sistema economico è un sistema dinamico aperto rispetto all'ecosistema in cui si colloca; i due sistemi risultano fisicamente collegati attraverso gli input energetici e di risorse naturali necessarie per l'attivazione dei processi economico-produttivi e attraverso i servizi ambientali che sostengono l'attività economica. L'energia solare guida la produzione di tutti i beni e servizi dell'ecosistema, e quella industriale (quella cioè ottenuta dai combustibili fossili) viene utilizzata dai processi industriali per la conversione delle risorse naturali in beni di consumo. L'energia e le risorse naturali utilizzate dai sistemi economico-produttivi finiscono nell'ambiente sotto forma di rifiuti e calore. Attraverso le operazioni di riciclo è possibile ricavare risorse economiche che vengono reindirizzate nuovamente ai processi produttivi, mentre la (maggior parte) parte dei rifiuti non riciclati finisce nell'ambiente. Per quella parte dei rifiuti che non possono essere riciclati, l'ecosistema si incarica di accoglierli e di convertirli in prodotti meno pericolosi, evidenziando così un'importante funzione di assimilazione dell'ambiente. Tuttavia tale funzionalità viene assicurata fino a quando l'immissione di rifiuti non riciclati è compatibile con i limiti della capacità naturale di assimilazione dell'ecosistema.

In primo luogo, l'utilizzo degli input naturali prelevati dal sistema economico per attivare processi economico-produttivi devono essere a disposizione. Questo può avvenire solo se le risorse prelevate non superano la capacità naturale delle risorse stesse di rigenerarsi. In secondo luogo, l'emissione dei rifiuti nell'ecosistema non deve superare la capacità naturale dello stesso di assimilarle.

In ultima analisi, in riferimento alle risorse prelevate, quelle non rinnovabili devono venire utilizzate in maniera tale da garantirne la loro quantità e la loro qualità nel tempo.

Il mantenimento dell'equilibrio, permette all'uomo di soddisfare i propri bisogni attuali e, al tempo stesso, di avere un atteggiamento di responsabilità verso le generazioni future, verso il prossimo del futuro, di cui non conosceremo mai il volto, ma cui la vita, la cui felicità dipendono da quello che noi faremo domani e nei prossimi decenni⁹.

La spiegazione che si è voluta dare è essenziale per capire il *modus operandi* nell'analisi territoriale che è stata fatta al fine di individuare le fonti rinnovabili presenti a livello locale.

⁷ Polidoro P, Casoni G. Economia dell'ambiente e metodi di valutazione. Roma, 2002.

⁸ Libiszewski S. Che cos'è un conflitto ambientale? Berna - Zurigo, 1992.

⁹ Nebbia G. Lo sviluppo sostenibile. Firenze, 1991.



In primis, si è studiato il territorio al fine di trovare le risorse rinnovabili fisicamente disponibili. In secondo luogo, per alcune di queste (le biomasse, per esempio) si è ipotizzato un loro sfruttamento sostenibile, in grado di garantirne la rigenerazione.

In ultima analisi, si è scelto di analizzare le sole fonti rinnovabili in grado di garantire un beneficio ambientale concreto e diretto in termini di riduzione delle emissioni di CO₂.

5.2.2. Condizioni climatiche generali

Per descrivere il clima del comune di Forza d'Agrò, è utile partire dalla descrizione delle peculiarità climatiche della provincia di Messina. In particolare, il clima è, di massima tra i più miti della Sicilia ma è anche il più piovoso. In media, d'estate, le temperature massime si mantengono sotto i 42 °C e d'inverno raramente al di sotto dei 14 °C. Le città costiere, in particolare quelle vicine allo Stretto, hanno una bassa escursione termica; la temperatura è mite di giorno ma la più elevata, in Italia, di notte. Questo comporta un clima mite d'inverno ma afoso d'estate. L'inverno si presenta mite ma freddo nei paesi montani a 1200 m, soprattutto nella zona interna dei Nebrodi. In provincia si trova il comune più alto della Sicilia, Floresta, a 1275 metri sul livello del mare¹⁰. Per quanto concerne il regime pluviometrico, la provincia di Messina è certamente quella con la più alta media pluviometrica (886 mm annui) in Sicilia. La posizione geografica e la particolare orografia fanno sì che essa sia la più colpita dai fronti perturbati occidentali e settentrionali, che sono i più frequenti nell'area del Mediterraneo. La provincia si estende lungo la dorsale formata dai monti Nebrodi, da ovest ad est, e dai monti Peloritani, da nord-est verso sud-ovest. Si possono distinguere due zone: la zona tirrenica, che comprende tutta la costa settentrionale, fino al crinale nei Nebrodi e dei Peloritani e la zona ionica, che comprende la stretta fascia costiera orientale, fino al crinale dei monti Peloritani. La prima zona riceve gli apporti pluviometrici quasi esclusivamente dai quadranti occidentale e settentrionale ed in particolare le zone interne, sulle pendici dei Nebrodi, hanno medie molto elevate (superiori a 1000-1100 mm annui) a causa dello stau, che in queste zone è molto accentuato. La zona ionica riceve i massimi apporti pluviometrici dai quadranti meridionali e orientali; anche in questo caso i Peloritani centro-meridionali possono dare uno stau accentuato. I due differenti regimi pluviometrici hanno caratteristiche diverse: il regime occidentale (tirrenico) è caratterizzato da frequenza più elevata di eventi e da piogge più regolari e continue; il regime medionale (ionico) da piogge meno regolari e spesso più intense. Sono relativamente frequenti le alluvioni lampo, soprattutto nella zona sud-orientale della provincia (Taormina).

¹⁰ http://it.wikipedia.org/wiki/Provincia_di_Messina.

Un caso particolare è rappresentato dalla zona di Messina: essa, infatti, pur trovandosi nel versante ionico, ha un tipico regime occidentale. Il capoluogo infatti riceve la quasi totalità delle piogge dal quadrante ovest-nord. I margini più settentrionali dei Peloritani sono relativamente bassi e rallentano i fronti occidentali, esaltando i fenomeni. Non è un caso se la zona di Messina è la più piovosa tra le zone costiere siciliane. Ad esaltare la pluviometria della zona dello Stretto contribuisce anche la presenza dell'Aspromonte ad est, che blocca i fronti occidentali. Ed anche il Tirreno sud-orientale che, essendo una delle zone più calde del Mediterraneo, produce maggiori contrasti termici. La località più piovosa della provincia di Messina è Antillo, che si trova proprio nelle vicinanze del crinale dei Peloritani meridionali ed ha una ragguardevole media di 1303 mm annui, prima in Sicilia, insieme a Zafferana Etnea¹¹.

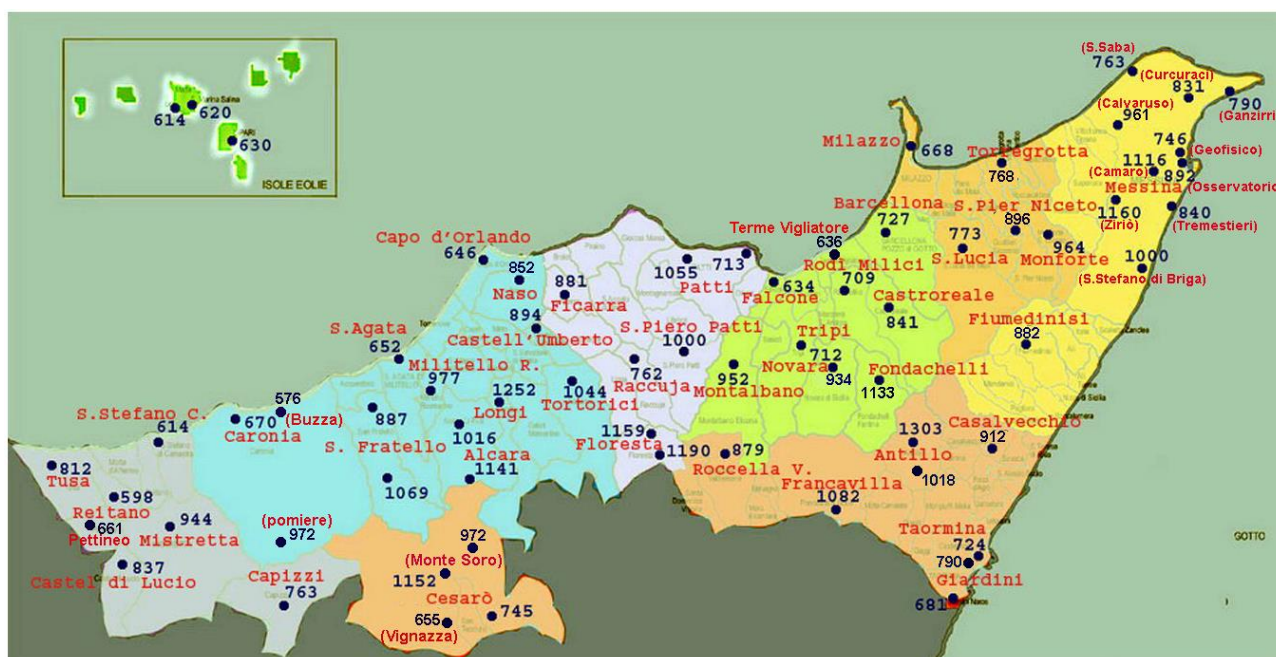


Figura 12. Regime pluviometrico della provincia di Messina.

5.2.3. Condizioni climatiche locali

In Tabella 11 e in Figura 13¹² si riportano le caratteristiche climatiche generali del territorio comunale. In particolare, dalla cartografia emerge che la temperatura media annua varia tra 15 °C e 19 °C, passando dalle aree interne al mare, e il regime pluviometrico medio annuo è variabile tra 700 e 1000 mm.

| | | |
|-------------------|-----------------|-------|
| Gradi Giorno | [K*giorno/anno] | 1430 |
| Zona climatica | [-] | D |
| Vettore Climatico | [-] | 1.777 |

¹¹ <http://www.meteoweb.eu/2011/09/clima-della-sicilia-le-pioggie/>.

¹² Cartografia allegata al Piano d'Ambito n. 9 Monti Peloritani.

| | | | |
|--|--|-----|---|
| Indice di severità climatica ¹³ | | [-] | D |
|--|--|-----|---|

Tabella 11. Informazioni generali.

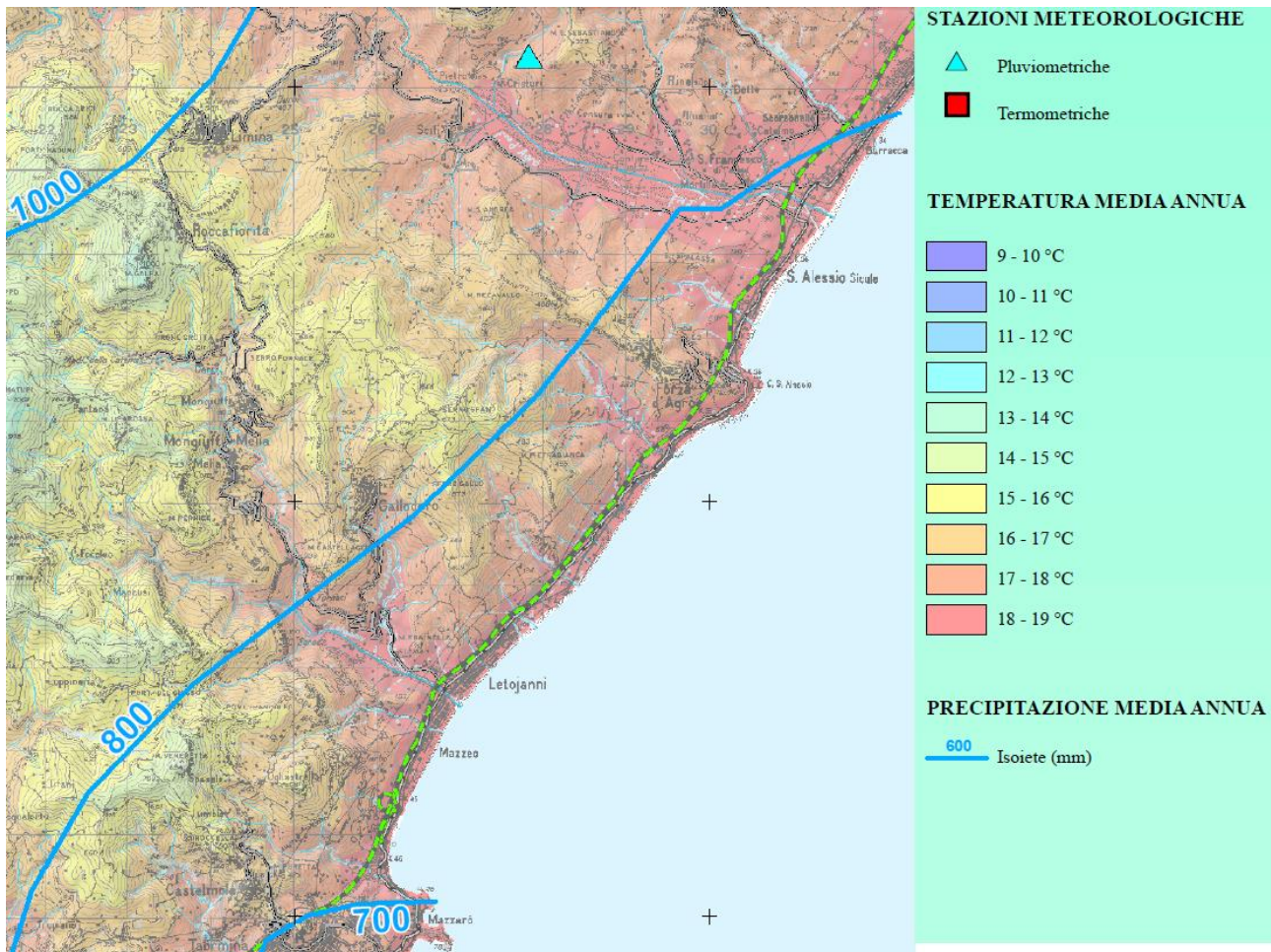


Figura 13. Climatologia territorio di Forza d'Agrò.

5.2.3.1. Temperature

La cartografia di Figura 13 restituisce dei valori che, nel caso della temperatura, rappresentano un parametro poco significativo. Per questo è utile entrare nel dettaglio dei dati, disaggregandoli e analizzando i valori medi, mese per mese. Nel caso della temperature, è necessario inoltre effettuare un'ulteriore distinzione tra minima e massima. In Tabella 12 sono riportate, oltre alle temperature, anche le precipitazioni e l'umidità. Tali dati rappresentano una media dei valori registrati negli ultimi 30 anni nel vicino Comune di Gallodoro¹⁴.

| Mese | T min | T max | Precipitazioni | Umidità |
|----------|-------|-------|----------------|---------|
| Gennaio | 8 °C | 15 °C | 63 mm | 72 % |
| Febbraio | 8 °C | 15 °C | 52 mm | 71 % |

¹³ Terrinoni L, Signoretti P, Iatauro D. Indice di severità climatica: classificazione dei comuni italiani ai fini della climatizzazione estiva degli edifici. Report RdS/2012/107.

¹⁴ <https://www.ilmeteo.it/portale/medie-climatiche/Gallodoro>. Medie mensili riferite agli ultimi 30 anni, basate sui dati della stazione di Reggio Calabria.



| | | | | |
|-----------|-------|--------------|-------|------|
| Marzo | 9 °C | 17 °C | 43 mm | 69 % |
| Aprile | 11 °C | 19 °C | 31 mm | 68 % |
| Maggio | 15 °C | 24 °C | 17 mm | 67 % |
| Giugno | 18 °C | 28 °C | 9 mm | 66 % |
| Luglio | 22 °C | 31 °C | 6 mm | 64 % |
| Agosto | 22 °C | 31 °C | 9 mm | 67 % |
| Settembre | 19 °C | 28 °C | 29 mm | 70 % |
| Ottobre | 16 °C | 24 °C | 53 mm | 72 % |
| Novembre | 12 °C | 20 °C | 63 mm | 71 % |
| Dicembre | 10 °C | 17 °C | 59 mm | 72 % |

Tabella 12. Temperature, Precipitazioni, Umidità, Vento.

Dalla tabella si evince come le temperature minime si riscontrano prevalentemente nei mesi di gennaio o febbraio (raramente nel mese di dicembre), mentre le temperature massime si riscontrano nei mesi di luglio o agosto. In Figura 14 si riporta la distribuzione delle temperature minime e massime, riscontrate rispettivamente nei mesi di gennaio e agosto, sul territorio comunale¹⁵. La temperatura minima varia da 5-6 °C nelle aree interne a 9-10°C °C a mare. La temperatura massima segue l'orografia del territorio passando da 31-32 °C nelle zone vallive a 26-27 °C in cima.

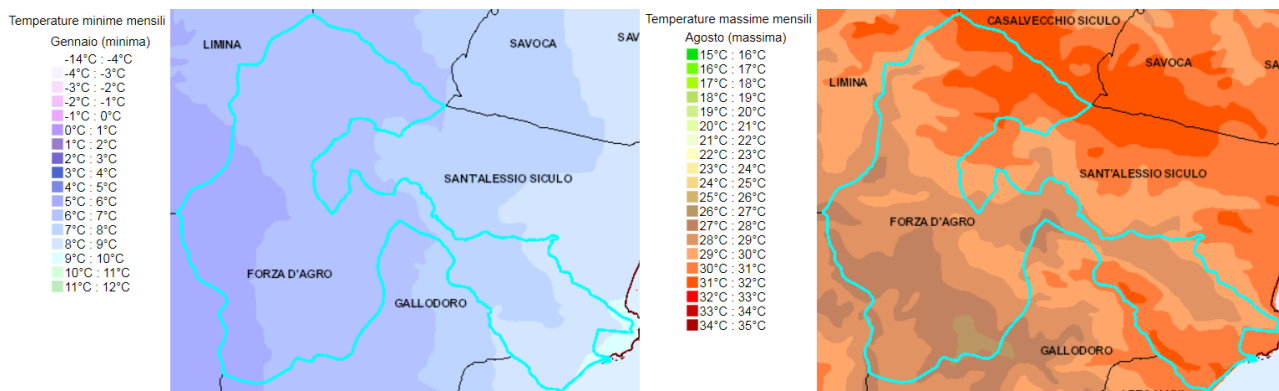


Figura 14. Distribuzione temperature minime (gennaio) e massime (agosto) sul territorio comunale.

5.2.3.2. Precipitazioni

I dati di Tabella 12 riportano le precipitazioni, mese per mese, mediate negli ultimi 30 anni. Tali dati meteorologici risultano però sottostimati se confrontati a quanto rilevato dalle stazioni pluviometriche di Antillo e Taormina¹⁶⁻¹⁷ (Tabella 13).

¹⁵ <http://www.sias.regione.sicilia.it/SIT/>.

¹⁶ Regione Siciliana. Assessorato Agricoltura e Foreste. Gruppo IV – Servizi allo Sviluppo. Unità di Agrometeorologia. Climatologia della Sicilia.

¹⁷ Per ogni stazione pluviometrica, che presenta una serie trentennale completa, o ricostruibile, sono stati determinati i valori mensili di precipitazioni che non vengono superati a predeterminati livelli di probabilità, utilizzando anche in questo caso, il metodo dei centili. Oltre ai valori minimi e massimi, le soglie considerate sono quelle del 5%, 25%, 50%, 75% e 95%. I dati sono presentati in un'unica tabella riassuntiva, che comprende anche i valori del coefficiente di variazione. Esso consente di valutare il grado di dispersione relativa dei dati della serie intorno alla media, anche in tal caso espressa in valori percentuali. Dalla lettura dell'ultimo livello di probabilità di non superamento inoltre, quello del 95%, si possono trarre indicazioni anche sui valori estremi verificatisi nelle varie stazioni e nei vari mesi.



Questo trend risulta confermato anche rispetto ai dati cartografici riportati in Figura 13 e ai dati di lungo periodo riportati nelle cartografie¹⁸ di Figura 15 e Figura 16.

| Antillo m 480 s.l.m. | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| | min | 5° | 25° | 50° | 75° | 95° | max | c.v. | |
| gennaio | 22 | 53 | 116 | 179 | 285 | 420 | 660 | 67 | |
| febbraio | 23 | 33 | 95 | 146 | 226 | 287 | 334 | 55 | |
| marzo | 0 | 13 | 68 | 117 | 214 | 329 | 482 | 78 | |
| aprile | 8 | 10 | 43 | 88 | 120 | 184 | 223 | 63 | |
| maggio | 0 | 3 | 16 | 35 | 56 | 157 | 233 | 107 | |
| giugno | 0 | 0 | 1 | 9 | 20 | 56 | 82 | 122 | |
| luglio | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 67 | 120 | 225 | |
| agosto | 0 | 0 | 1 | 8 | 39 | 59 | 138 | 137 | |
| settembre | 0 | 12 | 28 | 51 | 94 | 149 | 345 | 96 | |
| ottobre | 16 | 20 | 65 | 112 | 213 | 453 | 542 | 86 | |
| novembre | 5 | 14 | 45 | 113 | 212 | 404 | 450 | 85 | |
| dicembre | 11 | 57 | 92 | 131 | 226 | 647 | 1246 | 112 | |
| Taormina m 260 s.l.m. | | | | | | | | | |
| | min | 5° | 25° | 50° | 75° | 95° | max | c.v. | |
| gennaio | 29 | 35 | 55 | 93 | 119 | 239 | 252 | 58 | |
| febbraio | 6 | 15 | 49 | 65 | 102 | 134 | 155 | 53 | |
| marzo | 0 | 4 | 39 | 62 | 114 | 176 | 270 | 76 | |
| aprile | 5 | 6 | 17 | 35 | 54 | 82 | 155 | 81 | |
| maggio | 0 | 2 | 9 | 19 | 27 | 74 | 124 | 110 | |
| giugno | 0 | 0 | 0 | 5 | 9 | 23 | 47 | 137 | |
| luglio | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 26 | 38 | 163 | |
| agosto | 0 | 0 | 0 | 5 | 12 | 47 | 66 | 144 | |
| settembre | 4 | 4 | 17 | 32 | 59 | 144 | 249 | 107 | |
| ottobre | 4 | 9 | 35 | 92 | 170 | 203 | 285 | 74 | |
| novembre | 10 | 13 | 37 | 59 | 123 | 284 | 354 | 93 | |
| dicembre | 24 | 35 | 46 | 99 | 135 | 288 | 492 | 86 | |

Tabella 13. Probabilità di precipitazioni mensili¹⁹.

¹⁸ <http://www.osservatorioacque.it/>.

¹⁹ Legenda: min [mm] - valore minimo raggiunto nell'intero periodo di osservazioni; 5° [mm] - quinto percentile, valore non superato nel 5% degli anni; 25° [mm] - venticinquesimo percentile, valore non superato nel 25% degli anni; 50° [mm] - cinquantesimo percentile, valore non superato nel 50% degli anni; 75° [mm] - settantacinquesimo percentile, valore non superato nel 75% degli anni; 95° [mm] - novantacinquesimo percentile, valore non superato nel 95% degli anni; max [mm] - valore massimo raggiunto nell'intero periodo di osservazioni; c.v. [%] - coefficiente di variazione.

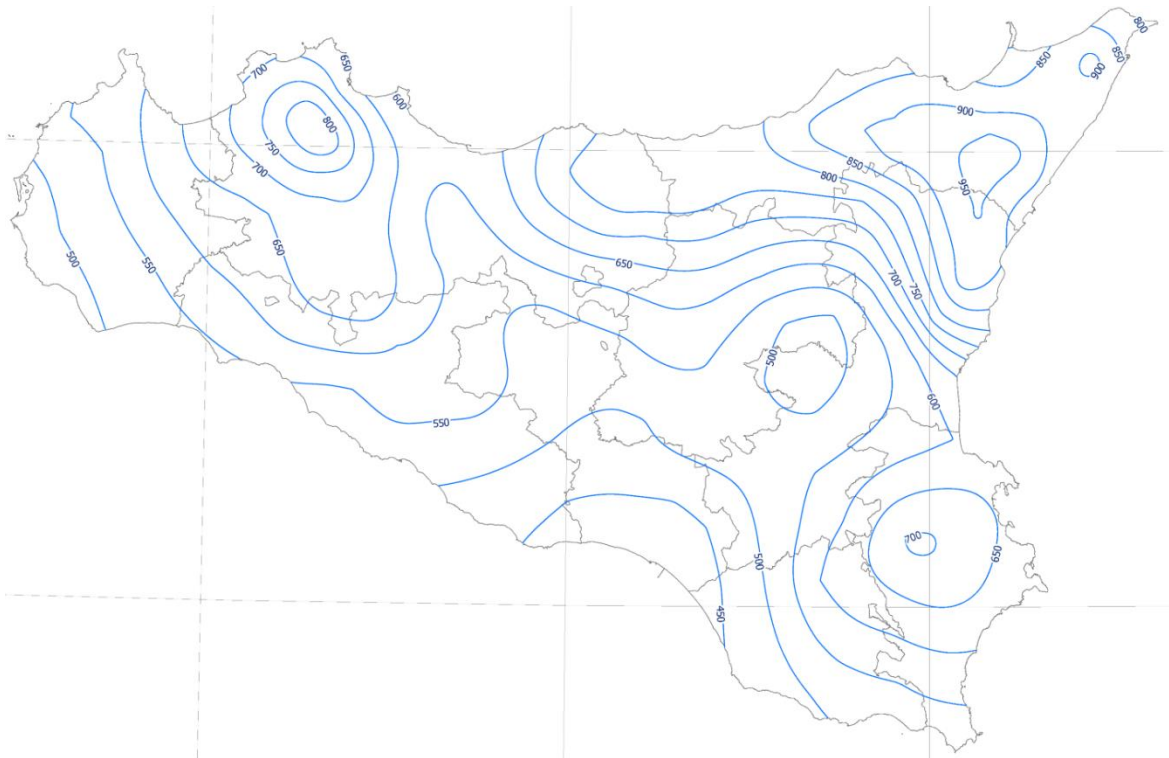


Figura 15. Carta delle isoiete per il periodo dal 1971 al 2003.

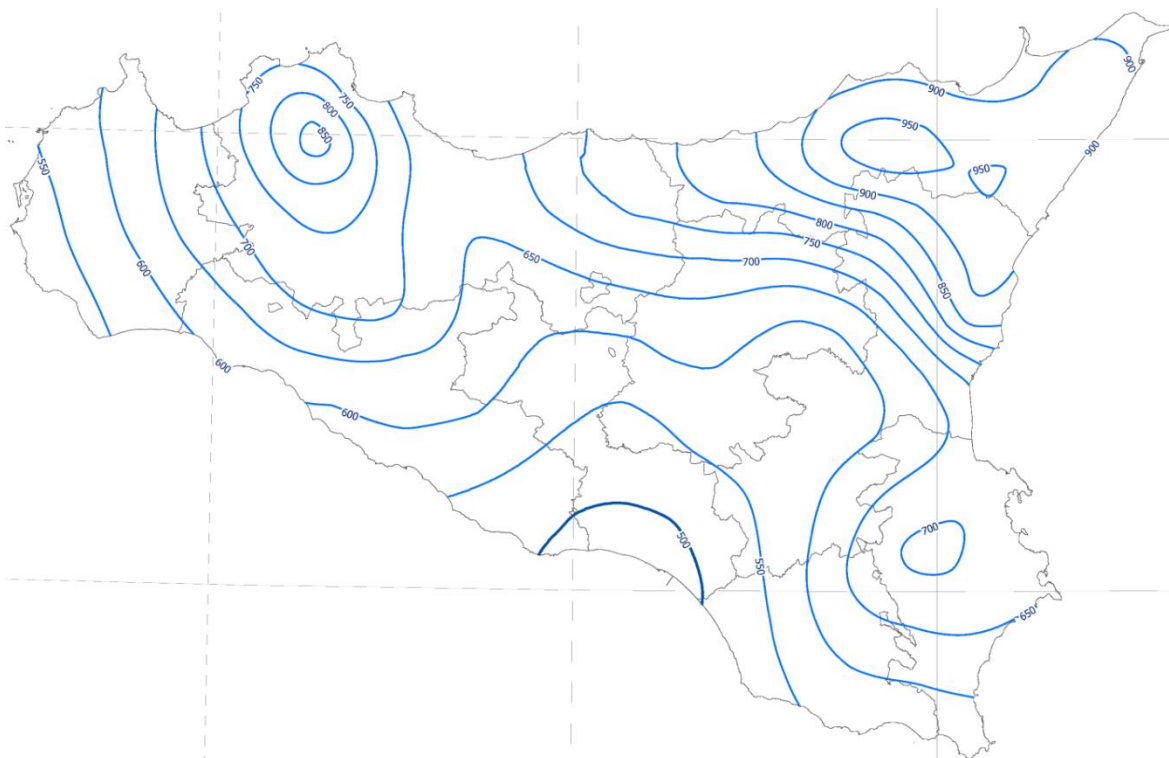


Figura 16. Carta delle isoiete per il periodo dal 1921 al 2003.

5.2.4. Radiazione solare



Riguardo alla valutazione del potenziale di sviluppo delle tecnologie solare, termica e fotovoltaica, si riportano le carte sull'irraggiamento prodotte dal JRC (Joint Research Centre) della Commissione Europea²⁰, relativamente all'intera Regione Siciliana.

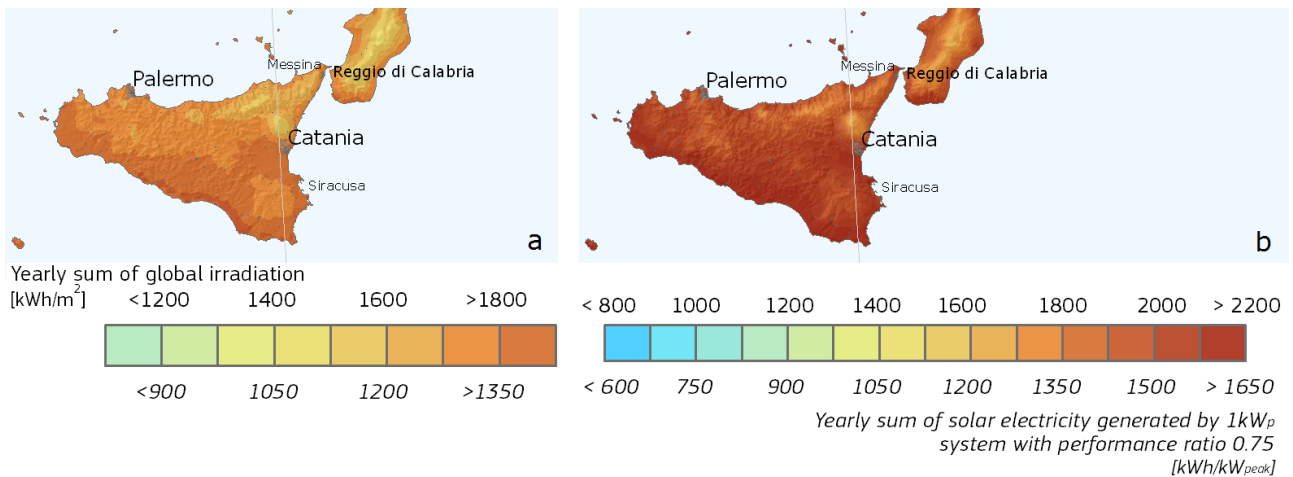


Figura 17. Radiazione solare globale e potenziale elettrico: a) orizzontale; b) angolo ottimale.

Partendo dal quadro generale, è possibile, applicando dei modelli di calcolo e sfruttando gli strumenti forniti dall'ENEA²¹, definire le potenzialità del territorio comunale, oggetto del presente studio. Il primo step dell'analisi del potenziale solare del territorio consiste nel determinare le caratteristiche solari. In particolare, si riportano tabulati:

- le principali caratteristiche solari del territorio (Tabella 14);
- l'altezza del sole in funzione dell'ora e del mese (Tabella 15 e Figura 18);
- l'angolo azimutale solare in funzione dell'ora e del mese (Tabella 16).

| Giorno | Alba [CET ²²] | Tramonto [CET] | Durata del giorno | Equazione del tempo ²³ | Fattore di eccentricità ²⁴ |
|--------|---------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 17-gen | 7h 17' | 16h 59' | 9h 42' | -9'20" | 1.034 |
| 16-feb | 6h 53' | 17h 33' | 10h 40' | -14'14" | 1.0251 |
| 16-mar | 6h 14' | 18h 02' | 11h 47' | -9'21" | 1.0108 |
| 15-apr | 5h 29' | 18h 29' | 13h 00' | -0'14" | 0.9932 |
| 15-mag | 4h 54' | 18h 56' | 14h 02' | 3'56" | 0.9779 |
| 11-giu | 4h 40' | 19h 15' | 14h 35' | 0'48" | 0.9691 |
| 17-lug | 4h 54' | 19h 16' | 14h 22' | -6'01" | 0.9673 |
| 16-ago | 5h 19' | 18h 48' | 13h 30' | -4'41" | 0.9747 |
| 15-set | 5h 44' | 18h 04' | 12h 21' | 4'39" | 0.9886 |

²⁰ <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmeps/eur.htm>.

²¹ <http://www.solaritaly.enea.it>. Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: ENEA-SOLTERM.

²² Il CET (acronimo di Central European Time, in italiano Tempo medio dell'Europa Centrale) è il tempo associato al fuso orario dell'Europa Centrale. Coincide con l'ora vigente in inverno in Italia. Il tempo medio dell'Europa Centrale è un'ora avanti al GMT (tempo medio di Greenwich), rispetto al quale sono definiti i fusi orari. In formula: CET=GMT+1h. In Italia, durante l'estate vige l'ora legale, altrimenti detta Central European Summer Time (CEST), corrispondente ad un'ora in avanti rispetto al CET. In formula: (ora legale estiva in Italia)=CET+1h.

²³ L'equazione del tempo è una misura della differenza fra l'ora solare vera e il tempo medio scandito dagli orologi convenzionali (sia esso il tempo medio di Greenwich, quello dell'Europa Centrale o di qualunque altro fuso orario). Tale differenza varia nel corso dell'anno, essenzialmente a causa della velocità di rivoluzione della Terra che non si mantiene costante lungo l'orbita che percorre intorno al Sole.

²⁴ Il fattore di eccentricità dell'orbita terrestre compare nelle formule per il calcolo della radiazione extratmosferica. Esso è definito come: $E_o = (r_0/r)^2$ in cui: r_0 è la distanza media Terra-Sole, pari a 149 597 890 km; r è la distanza Terra-Sole corrente, che varia nel corso dell'anno.



| | | | | | |
|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 15-ott | 6h 10' | 17h 18' | 11h 08' | 14'25" | 1.0059 |
| 14-nov | 6h 42' | 16h 45' | 10h 02' | 15'20" | 1.0222 |
| 10-dic | 7h 08' | 16h 35' | 9h 27' | 7'08" | 1.0319 |

Tabella 14. Principali caratteristiche solari.

| Ora [CET] | 17/01 | 16/02 | 16/03 | 15/04 | 15/05 | 11/06 | 17/07 | 16/08 | 15/09 | 15/10 | 14/11 | 10/12 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 03:00 | | | | | | | | | | | | |
| 04:00 | | | | | | | | | | | | |
| 05:00 | | | | | 1°09' | 3°23' | 1°06' | | | | | |
| 06:00 | | | | 6°02' | 12°21' | 14°19' | 12°03' | 7°54' | 3°14' | | | |
| 07:00 | | 1°19' | 8°56' | 17°50' | 24°00' | 25°47' | 23°32' | 19°37' | 15°02' | 9°32' | 3°13' | |
| 08:00 | 7°17' | 12°17' | 20°23' | 29°34' | 35°49' | 37°33' | 35°19' | 31°26' | 26°34' | 20°22' | 13°21' | 8°31' |
| 09:00 | 16°28' | 22°15' | 31°03' | 40°51' | 47°30' | 49°21' | 47°06' | 42°59' | 37°23' | 30°04' | 22°10' | 17°07' |
| 10:00 | 23°56' | 30°39' | 40°18' | 50°59' | 58°29' | 60°46' | 58°29' | 53°42' | 46°43' | 37°51' | 29°00' | 23°50' |
| 11:00 | 29°03' | 36°40' | 47°04' | 58°38' | 67°22' | 70°39' | 68°21' | 62°15' | 53°17' | 42°44' | 33°07' | 28°03' |
| 12:00 | 31°09' | 39°23' | 50°00' | 61°34' | 70°43' | 75°07' | 73°24' | 66°04' | 55°24' | 43°43' | 33°54' | 29°13' |
| 13:00 | 29°55' | 38°17' | 48°16' | 58°25' | 66°04' | 70°03' | 69°35' | 62°58' | 52°17' | 40°36' | 31°13' | 27°09' |
| 14:00 | 25°34' | 33°35' | 42°24' | 50°39' | 56°38' | 59°58' | 60°09' | 54°47' | 45°01' | 34°03' | 25°29' | 22°10' |
| 15:00 | 18°39' | 26°06' | 33°42' | 40°27' | 45°28' | 48°30' | 48°55' | 44°15' | 35°19' | 25°09' | 17°28' | 14°51' |
| 16:00 | 9°52' | 16°43' | 23°20' | 29°09' | 33°44' | 36°42' | 37°09' | 32°45' | 24°19' | 14°47' | 7°51' | 5°49' |
| 17:00 | | 6°07' | 12°03' | 17°24' | 21°56' | 24°57' | 25°21' | 20°57' | 12°42' | 3°33' | | |
| 18:00 | | | 0°20' | 5°36' | 10°21' | 13°31' | 13°48' | 9°11' | 0°53' | | | |
| 19:00 | | | | | | 2°38' | 2°45' | | | | | |
| 20:00 | | | | | | | | | | | | |
| 21:00 | | | | | | | | | | | | |

Tabella 15. Altezza del sole.

| Ora [CET] | 17/01 | 16/02 | 16/03 | 15/04 | 15/05 | 11/06 | 17/07 | 16/08 | 15/09 | 15/10 | 14/11 | 10/12 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 03:00 | | | | | | | | | | | | |
| 04:00 | | | | | | | | | | | | |
| 05:00 | | | | | 112°59' | 116°48' | 116°32' | | | | | |
| 06:00 | | | | 97°20' | 104°10' | 108°15' | 107°47' | 101°37' | 91°43' | | | |
| 07:00 | | 72°52' | 80°19' | 88°13' | 95°36' | 100°04' | 99°26' | 92°44' | 82°22' | 71°40' | 64°06' | |
| 08:00 | 56°15' | 63°05' | 70°17' | 78°21' | 86°28' | 91°33' | 90°47' | 83°17' | 72°08' | 61°09' | 53°58' | 52°07' |
| 09:00 | 45°26' | 51°51' | 58°33' | 66°35' | 75°34' | 81°38' | 80°46' | 72°07' | 59°52' | 48°41' | 42°10' | 41°00' |
| 10:00 | 32°48' | 38°26' | 43°59' | 50°58' | 60°25' | 67°55' | 67°12' | 57°09' | 44°01' | 33°25' | 28°17' | 28°07' |
| 11:00 | 18°12' | 22°22' | 25°24' | 28°47' | 35°36' | 43°54' | 44°39' | 34°40' | 22°57' | 14°59' | 12°19' | 13°28' |
| 12:00 | 2°11' | 4°04' | 3°07' | -0°34' | -3°47' | -1°55' | 3°48' | 2°00' | -2°38' | -5°24' | -4°47' | -2°14' |
| 13:00 | -14°02' | -14°42' | -19°44' | -29°45' | -41°01' | -46°14' | -39°40' | -31°30' | -27°36' | -25°02' | -21°25' | -17°45' |
| 14:00 | -29°05' | -31°51' | -39°26' | -51°39' | -63°34' | -69°07' | -64°30' | -55°05' | -47°33' | -41°50' | -36°16' | -31°57' |
| 15:00 | -42°15' | -46°23' | -55°00' | -67°04' | -77°42' | -82°25' | -78°58' | -70°41' | -62°32' | -55°32' | -48°57' | -44°19' |
| 16:00 | -53°32' | -58°28' | -67°21' | -78°44' | -88°09' | -92°11' | -89°21' | -82°09' | -74°17' | -66°52' | -59°46' | -54°58' |
| 17:00 | | -68°47' | -77°44' | -88°33' | -97°07' | -100°39' | -98°08' | -91°43' | -84°17' | -76°43' | | |
| 18:00 | | | -87°09' | -97°40' | -105°41' | -108°51' | -106°29' | -100°37' | -93°33' | | | |
| 19:00 | | | | | | -117°26' | -115°07' | | | | | |
| 20:00 | | | | | | | | | | | | |
| 21:00 | | | | | | | | | | | | |

Tabella 16. Angolo azimutale solare.

Il secondo step consiste nella determinazione della radiazione globale in kWh/m², al suolo, su superficie sia orizzontale che inclinata con angolo pari a 30° sud. Si ottiene, rispettivamente, una radiazione globale annua²⁵ pari a 1589 kWh/m² e 1725 kWh/m².

²⁵ Anno convenzionale di 365.25 giorni.

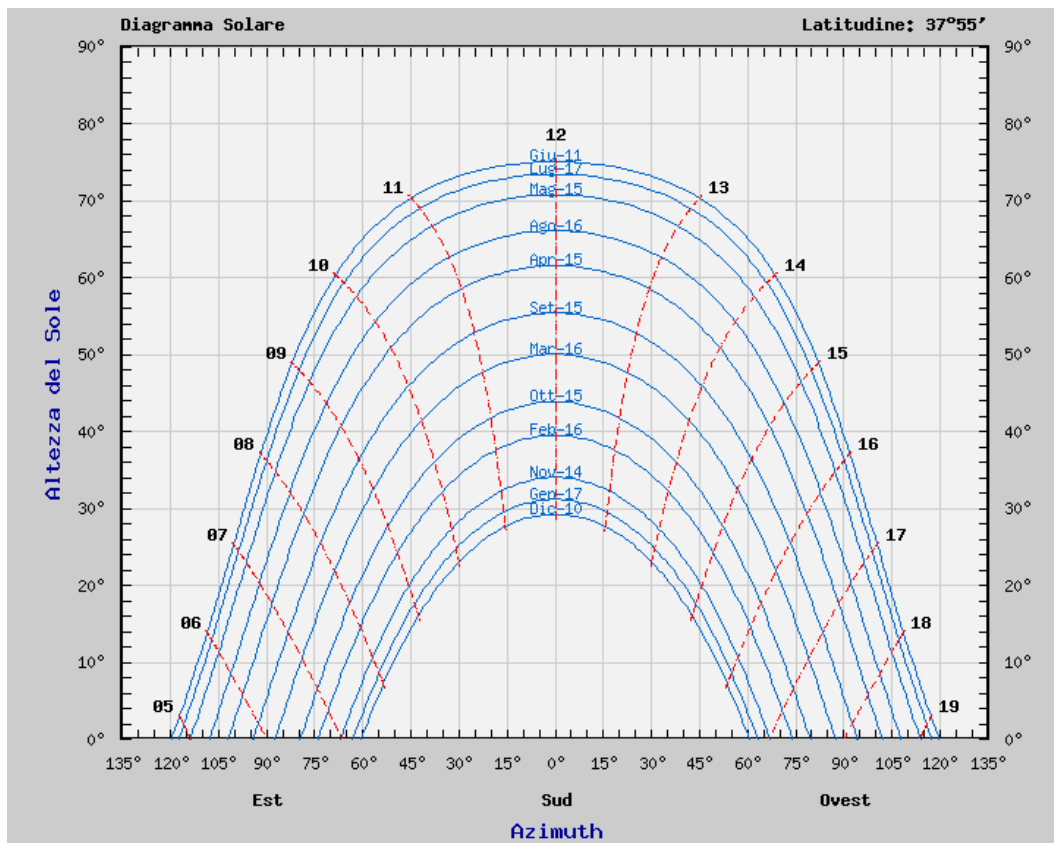


Figura 18. Diagramma solare.

| | su superficie orizzontale | Su superficie inclinata (30° sud) |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------|
| Gennaio | 2.18 | 3.21 |
| Febbraio | 3.13 | 4.14 |
| Marzo | 4.12 | 4.76 |
| Aprile | 5.15 | 5.30 |
| Maggio | 6.19 | 5.85 |
| Giugno | 6.62 | 6.02 |
| Luglio | 6.64 | 6.12 |
| Agosto | 5.80 | 5.73 |
| Settembre | 4.53 | 4.94 |
| Ottobre | 3.51 | 4.38 |
| Novembre | 2.32 | 3.22 |
| Dicembre | 1.97 | 2.99 |

Tabella 17. Radiazione globale giornaliera media mensile [kWh/m²].

5.2.5. Ventosità

Nel valutare la convenienza e le potenzialità nello sfruttamento dell'energia eolica nel territorio di Forza d'Agrò, sono stati considerati numerosi parametri.

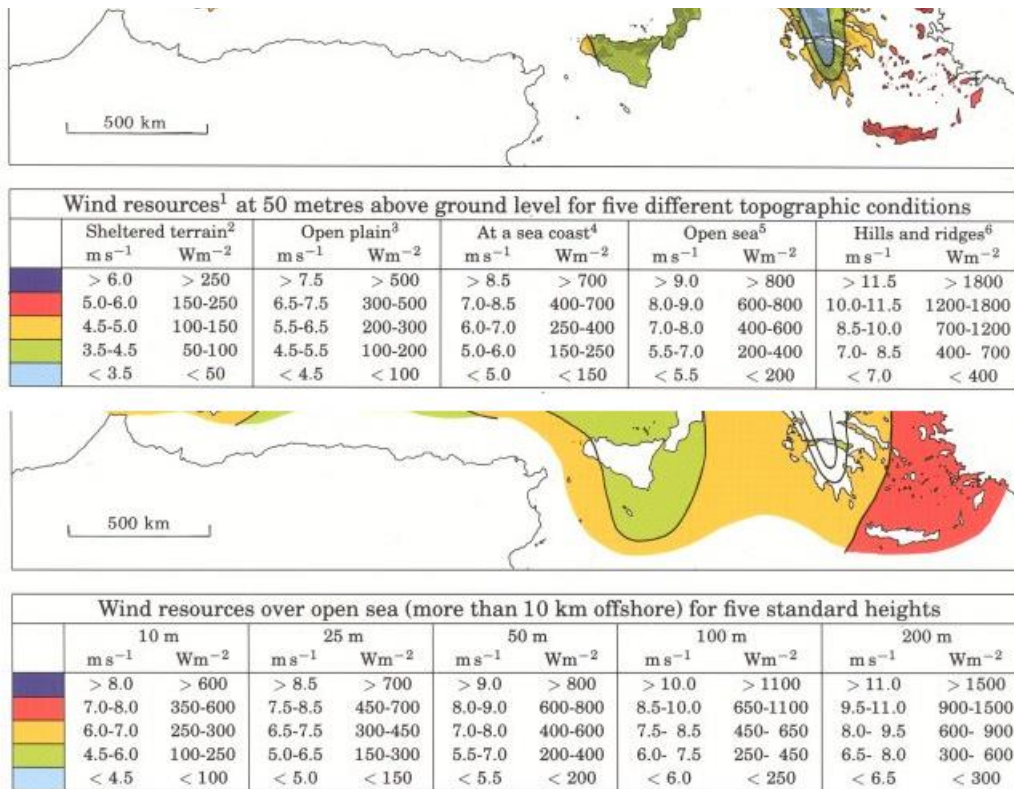


Figura 19. Velocità del vento a 50 metri s.l.m.: a) su suolo; b) off-shore.

La velocità del vento è il parametro principale da tenere in considerazione quando si progetta la realizzazione di un impianto eolico. La produzione di energia di una pala eolica dipende, infatti, dalla velocità del vento elevata alla terza potenza: a un raddoppio della velocità del vento corrisponde un aumento di circa 8 volte nella potenza generata. Successivamente, vanno considerati la posizione rispetto a strade, la distanza dalla rete elettrica, la posizione delle zone abitate, la presenza di siti e aree protette.

Per valutare la velocità media e massima, la direzione del vento e il numero di giorni con "vento utile", sono necessarie informazioni a diverso livello di dettaglio: a livello europeo e nazionale sono stati prodotti degli "Atlanti eolici" che permettono di individuare i siti promettenti, insieme all'utilizzo di modelli matematici. Per i siti individuati, i dati vanno integrati con campagne locali di misura.

In generale s'individua per le pale eoliche una velocità del vento di cut-in, sotto la quale il rotore della pala non si muove e non produce energia (mediamente fissata a 3 m/s) e una velocità di cut-out, oltre la quale la pala si arresta per evitare danni alla turbina (vento superiore ai 25 m/s). L'atlante eolico europeo²⁶ riporta le velocità annuali medie del vento a 50 m s.l.m. o s.l.t., a una bassa scala di dettaglio, sia a terra che off-shore. I dati relativi alla

²⁶ Technical University of Denmark - Laboratorio Nazionale per l'Energia Sostenibile - Wind Energy Department. European Wind Atlas www.windatlas.dk. Roskilde, Danimarca.

Sicilia sono riportati in Figura 19. Da questi emerge come il vento medio sfruttabile a 50 metri dal suolo sia sempre sufficiente per la produzione di energia elettrica.

Un maggiore dettaglio si riscontra nella cartografia, estrapolata dall'Atlante Eolico interattivo²⁷ e riportata in Figura 20.

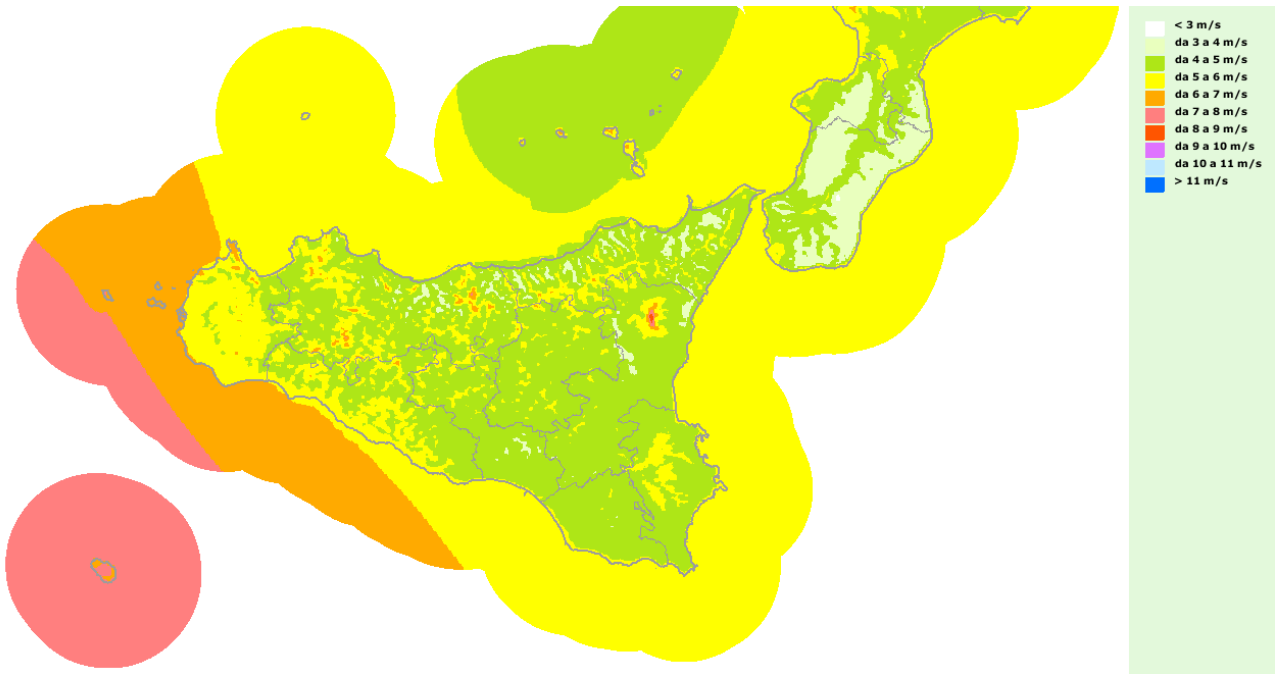


Figura 20. Velocità del vento a 25 metri s.l.m..

Da questa emerge che:

- il territorio è caratterizzato prevalentemente da una velocità del vento variabile tra 3 e 4 m/s;
- nella parte occidentale e in alcune altre zone la velocità raggiunge i 6 m/s;
- i valori più alti si raggiungono nelle zone più alte ed, in particolare, il valore massimo, pari a 9 m/s, si riscontra sulla cima dell'Etna.

L'Atlante interattivo consente di analizzare il dettaglio anche a livello comunale, così come mostrato in Figura 21 in cui sono riportate sia la velocità media annua del vento sia la producibilità specifica.

Dalla mappa si nota che sull'intero territorio comunale la velocità media è pari a 4-5 m/s, con una producibilità specifica variabile tra 1000 e 2000 MWh/MW.

Il vento risulta, quindi, sfruttabile per la produzione di energia elettrica.

²⁷ <http://atlanteolico.rse-web.it/>.

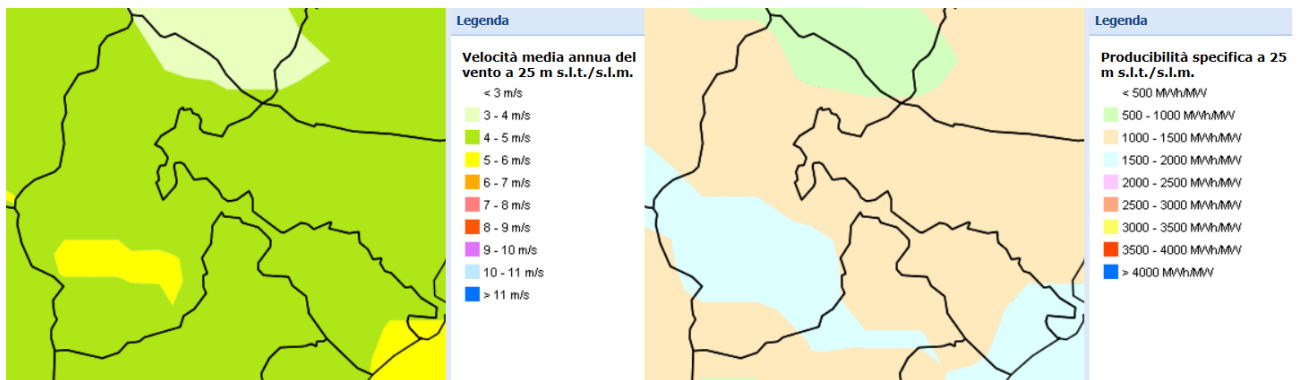


Figura 21. Velocità del vento e producibilità specifica a 25 metri s.l.m. nel Comune di Forza d'Agro.

5.2.6. Idrologia

Mentre il grande idroelettrico in Italia ha raggiunto un livello di saturazione dovuto anche al forte impatto ambientale dei bacini, il mini-idroelettrico presenta ampi margini di sviluppo anche nelle regioni meridionali che non presentano bacini idrografici importanti in termini di portate d'acqua. Inoltre, le mini-turbine e le opere accessorie ad esse connesse possono ben integrarsi all'interno di contesti ambientali e paesaggistici di pregio.

A livello regionale, la rete idrografica dell'isola è poco sviluppata per la scarsità di precipitazioni. I corsi d'acqua del versante tirrenico, pur essendo molto numerosi, sono di breve corso e a regime torrentizio per la vicinanza della catena da cui hanno origine al mare. Tra i principali si possono citare il Fiume Torto, che ha origine nei Monti di Lercara e sfocia nelle vicinanze di Termini Imerese e il Fiume Oreto che bagna la Conca d'Oro.

I fiumi tributari del Canale di Sicilia sono di gran lunga più importanti perché possiedono bacini idrografici più estesi ed hanno regime perenne anche se talvolta con scarse portate. Da ovest verso est, citando solo i principali, si incontrano il Fiume Belice, costituito da due rami dei quali il principale si origina nei Monti di Corleone, il Platani che sfocia presso Eraclea Minoa e il Salso o Imera Meridionale che dalle Madonie scende fino al mare di Sicilia, attraversando l'isola da nord a sud con un percorso di 144 km ed un bacino idrografico di oltre 2000 kmq.

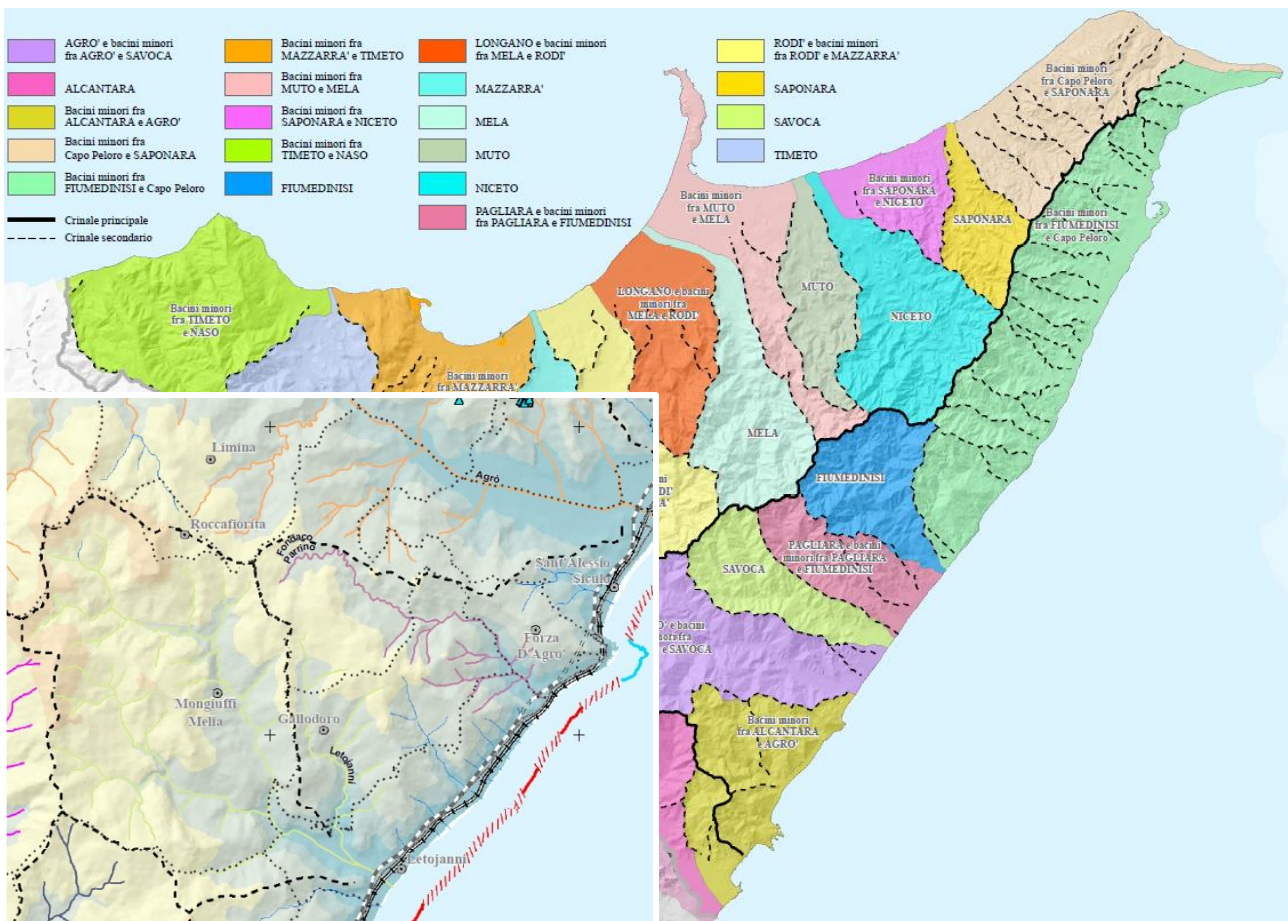


Figura 22. Bacini idrografici del Piano d'Ambito n. 9 e principali torrenti del territorio di Forza d'Agro.

Passando al versante orientale e procedendo verso nord si incontrano alcuni corsi d'acqua con discrete portate come il Tellaro e l'Anapo, che sfocia presso Siracusa, così come lo storico fiume Ciane che nasce dalle omonime fonti. Si passa quindi al più importante sistema idrografico dell'isola costituito dal Gornalunga, dal Dittaino, che scende dai Monti di Leonforte, e dal Simeto che nasce dalle pendici meridionali dei Nebrodi e raccoglie le acque dei versanti occidentale e meridionale dell'Etna. L'importanza di questi fiumi è legata alla loro abbondanza di acqua che consente una razionale irrigazione della fertile Piana di Catania, dove scorrono per i loro tratti terminali. A nord dell'Etna scorre l'Alcantara che incide le pendici settentrionali del vulcano con le note gole. Dalla catena peloritana infine hanno origine numerose fiumare a carattere stagionale con caratteristiche simili ai torrenti dei versanti tirrenico.

A livello locale, il Comune di Forza d'Agro rientra nell'ambito dei bacini idrografici identificati dal torrente Agrò e dai bacini minori fra Agrò e Savoca e fra Agrò e Alcantara (Figura 22). I sistemi fluviali principali sono rappresentati dall'Agrò che funge da confine a nord-est e dal Fondaco Parrino.



5.2.7. Risorse vegetali

Conoscere l'entità e la qualità delle risorse forestali di un'area, attraverso specifiche indagini inventariali, permette di ottenere informazioni su: la superficie forestale e le superfici dei vari tipi di bosco, lo stato di salute, la biomassa e la quantità di carbonio immagazzinato, i ritmi di crescita, le capacità produttive, etc. In particolare, per il presente documento, risulta significativo l'aspetto legato alla biomassa per il suo sfruttamento energetico. Tale biomassa, risultante dai diversi tipi di interventi selvicolturali (ossia l'eliminazione mediante taglio di alcune piante al fine di controllare la composizione, la struttura spaziale e l'evoluzione della comunità vegetale bosco), deriva prevalentemente da pinete, eucalitteti e boschi naturali.

La Sicilia, così come riportato nell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio²⁸, ha un'estensione di aree a bosco pari a 338171 ha (il 13.16% dell'intera superficie regionale) per un numero d'alberi pari a 765 n/ha.

Il Comune di Forza d'Agrò beneficia di questa risorsa, così come evidenziato in Figura 23 – significativa per la presenza dei boschi di Piano Margi – e in Figura 24.

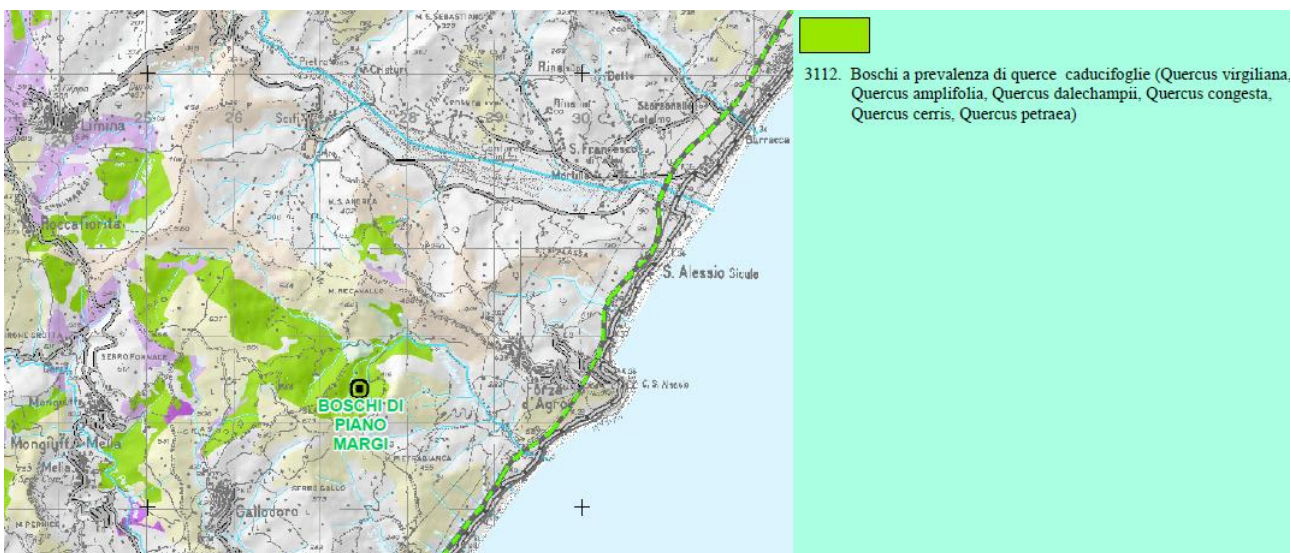


Figura 23. Aree boscate del territorio di Forza d'Agrò.

²⁸ <http://www.sian.it/inventarioforestale/>.

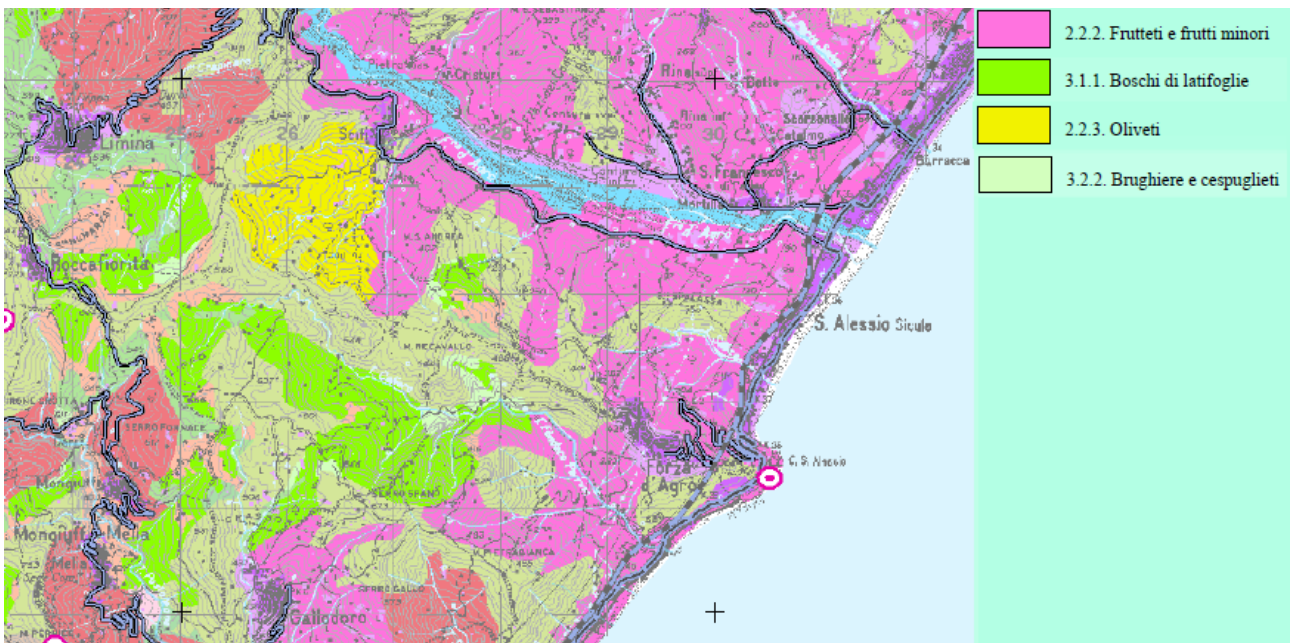


Figura 24. Paesaggio vegetale del territorio di Forza d’Agrò.

5.2.8. Risorse geotermiche

Il crescente interesse verso la geotermia e il suo sfruttamento ha portato alla definizione di nuovi strumenti per la valutazione del potenziale energetico del sottosuolo sia per la produzione di energia elettrica, sfruttando le risorse di alta e media entalpia, sia per la produzione di energia termica a media entalpia per l’impiego in processi industriali o termali e a bassa entalpia per il riscaldamento/raffrescamento degli edifici con sistemi a ciclo chiuso o a ciclo aperto che impiegano direttamente il fluido di falda.

In Figura 25 si riporta la capacità teorica del territorio siciliano in termini di potenziale stimato per la produzione geotermica di energia elettrica al 2020²⁹. Tale mappa, pur se non di dettaglio, mostra come l’area orientale della regione, avente come centro l’Etna, presenti un potenziale teorico interessante, non sempre rilevato in altri documenti o atlanti, che potrebbe essere oggetto di ulteriori approfondimenti specifici.

Le cartografie³⁰ successive permettono invece di entrare nel dettaglio del territorio comunale, relativamente al potenziale geotermico superficiale più di interesse per la valutazione della fattibilità tecnico/economica di interventi di efficientamento puntuale (es. su edifici):

- in Figura 26sx si riporta la distribuzione della conducibilità termica calcolata che assume un valore medio variabile tra 2.0-2.5 W/mK e 3.0-3.5 W/mK;

²⁹ <http://www.geoelec.eu/>.

³⁰ <http://www.vigor-geotermia.it/>.



- in Figura 26dx si riporta l' idoneità dell' area all' utilizzo di sistemi a circuito aperto. Il territorio si caratterizza in parte per la presenza del bacino idrico di Fondaco Parrino e in parte per una bassa idoneità all' installazione di impianti a circuito aperto;
- in Figura 27sx si riporta l' energia specifica scambiata con il terreno, dato utile per l' utilizzo di sistemi geotermici a circuito chiuso. Tale parametro assume un valore elevato solo su parte del territorio, variabile tra 100 e 225 kWh/m²;
- infine, in Figura 27dx si riporta il fabbisogno di calore³¹, pari, in alcune zone, a 15 TJ/km².

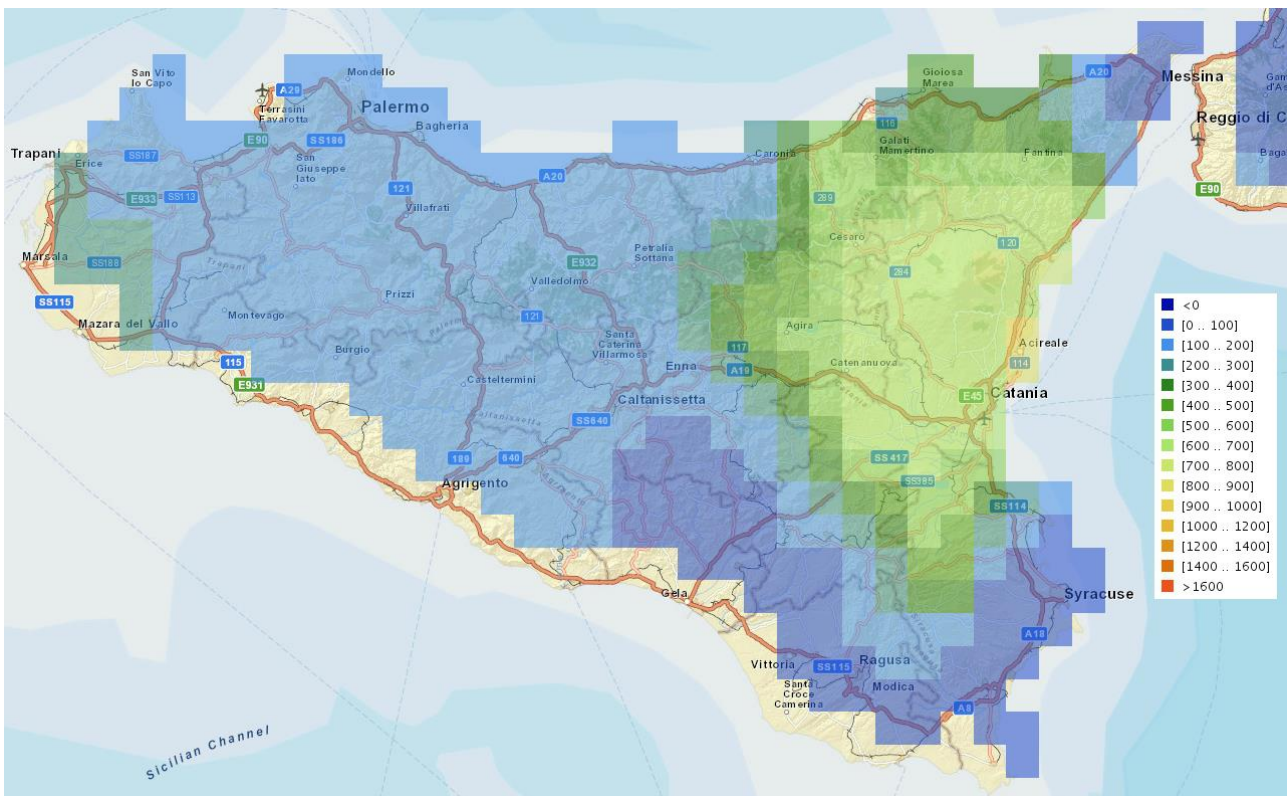
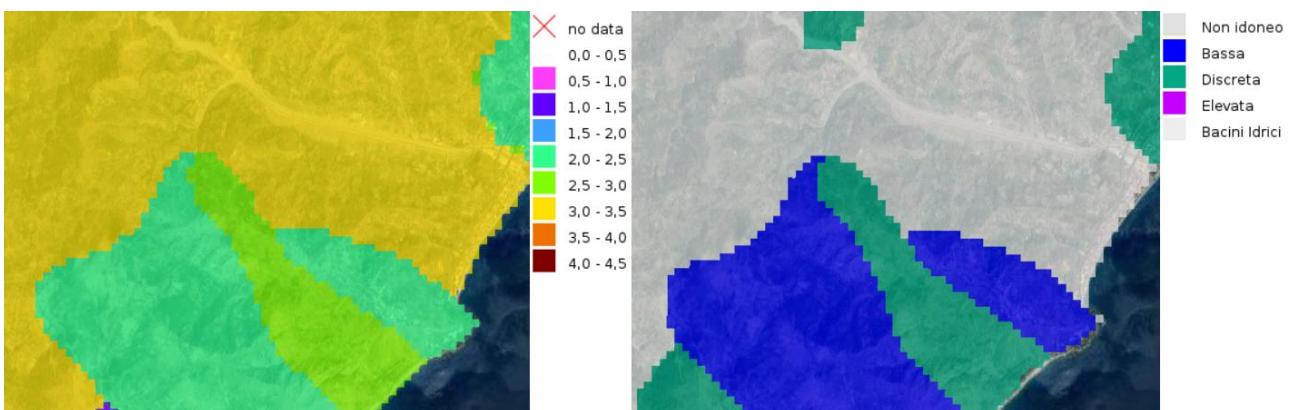


Figura 25. Capacità teorica in PJ/km².



³¹ Heat Road Map Europe 2050, Aalborg University and Halmstadt University, Denmark, www.euroheat.org.

Figura 26. sx) Conducibilità termica calcolata [W/mK]; dx) Idoneità all'utilizzo di sistemi a circuito aperto.

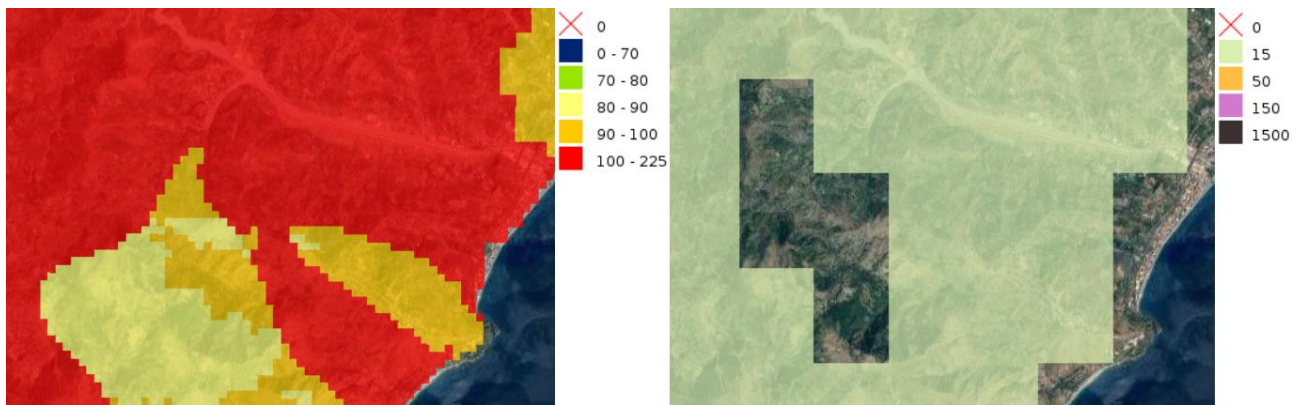


Figura 27. sx) Energia specifica scambiata con il terreno [kWh/m²]; dx) Fabbisogno di calore [TJ/km²].

5.3. Analisi territoriale

Forza d'Agrò (Figura 28), localizzato in Figura 11, fa parte del comprensorio della Valle d'Agrò e dell'Unione dei comuni delle Valli Joniche dei Peloritani ed è situato su un cucuzzolo alla quota di 420 m s.l.m.



Figura 28. Panorama del centro di Forza d'Agrò.

Il primo insediamento risale al X secolo, con il nome di Vicum Agrillae, mentre l'attuale denominazione risale al XIV secolo.



I monumenti più rilevanti sono la chiesa madre, dedicata alla Santissima Annunziata (secolo XVI), il convento Agostiniano, la chiesa della Santissima Trinità e il castello normanno (XIV secolo), del quale rimangono soltanto dei ruderi.

Come un balcone sul mare Jonio, dal suo belvedere è possibile ammirare la costa da Messina a Siracusa, con Taormina e Castelmola, la baia di Giardini-Naxos e l'imponente mole del vulcano Etna.

Nel 1971, il centro storico di Forza d'Agrò (assieme a quello della vicina Savoca) è stato scelto da Francis Ford Coppola per l'ambientazione di numerose scene presenti in tutti i film della saga della famiglia Corleone, a partire da *Il padrino*.

Numerosi ritrovamenti archeologici, effettuati negli anni scorsi, nei pressi del castello della Forza testimoniano che il sito era frequentato sia in età preistorica che in epoche successive come il periodo greco, ellenistico e romano. Il sito di Forza d'Agrò sorgeva infatti sulla linea di confine tra la sfera di giurisdizione della polis greca di Messana e quella di Naxos.

In epoca saracena e normanna, il villaggio era ubicato in contrada Casale, nella parte occidentale del monte Calvario. Distrutto da una frana, venne riedificato attorno al 1300 nel sito ove oggi noi lo ammiriamo. Dell'antico centro abitato rimangono i resti della chiesa di San Michele Arcangelo, probabilmente di epoca bizantina.

Nel 1116, il villaggio era denominato Agrilla e Re Ruggero II il Normanno lo proclamò terra inalienabile donandolo all'Abate del monastero dei Santi Pietro e Paolo d'Agrò che vi esercitò per secoli il mero e misto imperio. L'amministrazione del villaggio era affidata ai Due Giurati che duravano in carica un anno e venivano sorteggiati estraendo i nomi da una lista di persone gradite all'Abate. Tra le cariche esistenti all'epoca si ricordano: il Iudice, che amministrava la giustizia nel villaggio, il Capitano Giustiziere che amministrava l'ordine pubblico, il Baglivo che aveva poteri di polizia campestre ed infine la commissione dei Deputati che aveva una miriade di poteri tra cui la manutenzione e la cura del castello. Gli abitanti di Forza d'Agrò erano obbligati a coltivare i campi dell'Abate e a donare ai monaci del convento, nei giorni di Natale e Pasqua due galline e una capra.

Nel 1282, durante la Guerra del Vespro, Re Pietro III di Aragona ordinò ai forzesi di inviare trenta arcieri nella vicina Taormina agli ordini di Giovanni Chelamidi. Nel 1302, passa sotto la giurisdizione dello Strategoto Messinese ed è inclusa nella comarca di Taormina. Nel XV secolo, Forza d'Agrò conosce un periodo di grande espansione edilizia, vengono costruiti il Duomo della Santissima Annunziata e la Chiesa della Triade.

Nel 1433 Forza d'Agrò è citata in alcuni capitoli che la città di Messina presentava a Re Alfonso per la provvigione dei frumenti. Nel 1468 venne inglobata nella minuscola Diocesi Archimandritale di Savoca. Verso il 1595 il Castello Normanno venne restaurato ad opera dei deputati del paese. Nel 1540, nel paese di Forza d'Agrò ci sono 302 case e vivono 1.138



abitanti. Nei primi mesi del 1649 il paese venne danneggiato da un sisma che provocò tra l'altro il crollo della quattrocentesca chiesa Madre della Santissima Annunziata, la quale venne subito riedificata. È nel 1654 che il paese raggiunge il suo più alto picco demografico: contando 1.947 abitanti e 499 case. In occasione della Rivolta antispagnola di Messina del 1674-1678, Forza d'Agrò rimase fedele alla Spagna e per questo, nel 1676, venne occupata dai francesi che la privarono dei numerosi privilegi attribuiti dai normanni e la fecero passare sotto la dipendenza militare di Savoca. Domata la rivolta, nel 1678, gli spagnoli ripristinarono la situazione politica antecedente al 1676.

Il terremoto del 1693 cagionò danni in tutto il villaggio e lesionò la chiesa Madre che era stata appena riedificata. Tra il '600 ed il '700 Forza d'Agrò conobbe un secondo periodo di sviluppo edilizio e demografico: vennero, in questo periodo, edificati alcuni palazzi signorili appartenenti alle famiglie più facoltose del paese. Sono tuttora visibili il Palazzo Mauro, il Palazzo Miano, il Palazzo Garufi.

Nel 1812, in Sicilia venne abolito il feudalesimo; nel 1817 il comune di Forza d'Agrò fu inserito nel Circondario di Savoca, facente parte al Distretto di Castoreale. Nel 1860, con l'Unità d'Italia, soppressi i distretti ed i circondari borbonici, la municipalità forzese fu inserita nel mandamento di Santa Teresa di Riva. Nel 1948 la frazione rivierasca di Sant'Alessio si staccò dal comune di Forza d'Agrò diventando comune autonomo col nome di Sant'Alessio Siculo.

Nella seconda metà del XX secolo Forza d'Agrò ha scoperto le sue potenzialità turistiche; è stata scelta come set di svariati film di successo, sono stati edificati svariati alberghi e ristoranti ed è diventata una delle mete turistiche più rinomate in Sicilia, essendo dotata di alcuni punti panoramici di grande suggestione.

In Tabella 18 sono riportati le principali informazioni che caratterizzano il contesto territoriale del Comune di Forza d'Agrò. Nelle figure sottostanti sono riportate le ortofoto con:

- i confini del territorio del Comune di Forza d'Agrò (Figura 29);
- la localizzazione e l'ortofoto del centro urbano di Forza d'Agrò (Figura 30);
- la localizzazione e l'ortofoto della frazione di Scifi (Figura 31).

| Dati amministrativi | |
|----------------------------|---------------------------|
| Comune | Forza d'Agrò |
| Provincia | Messina |
| Regione | Sicilia |
| Dati territoriali | |
| Coordinate | 37°54'53" N - 15°20'03" E |
| Altitudine | 420 m s.l.m. |
| Superficie | 11.19 km ² |



| | |
|---------------------------|---|
| Abitanti | 895 ³² / 884 ³³ |
| Densità | 79.98 ab./km ² |
| Frazioni | Scifi |
| Comuni confinanti | Casalvecchio Siculo, Gallodoro, Letojanni, Limina, Mongiuffi Melia, Sant'Alessio Siculo, Savoca |
| Altre informazioni | |
| Codice Postale | 98038 |
| Prefisso | 0942 |
| Fuso orario | UTC+1 |
| Codice ISTAT | 083024 |
| Codice catastale | D733 |
| Classe sismica | Zona 2 (sismicità media) |
| Nome abitanti | Forzesi |

Tabella 18. Inquadramento generale.

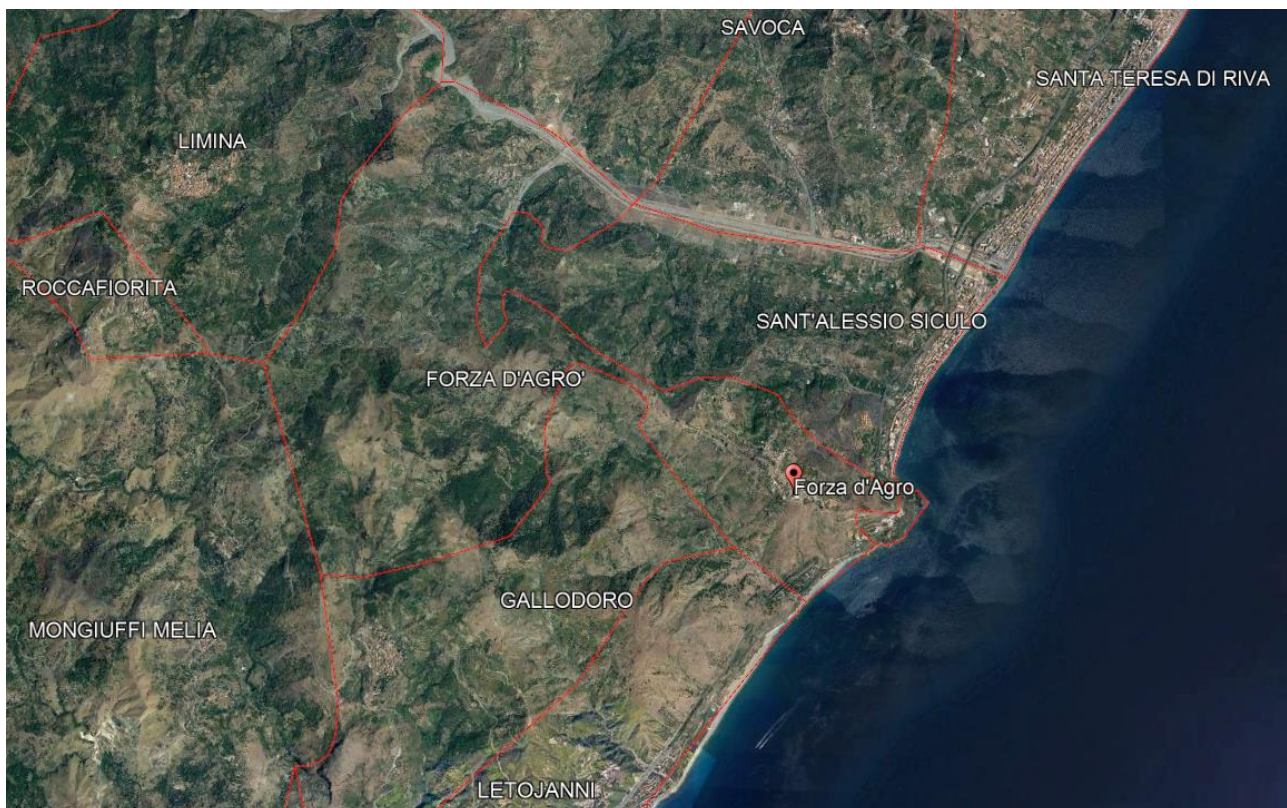


Figura 29. Ortofoto con i confini del territorio del Comune di Forza d'Agro.

³² Popolazione residente al 01/01/2017. Fonte: ISTAT.

³³ Popolazione residente al 01/01/2012. Fonte: ISTAT.

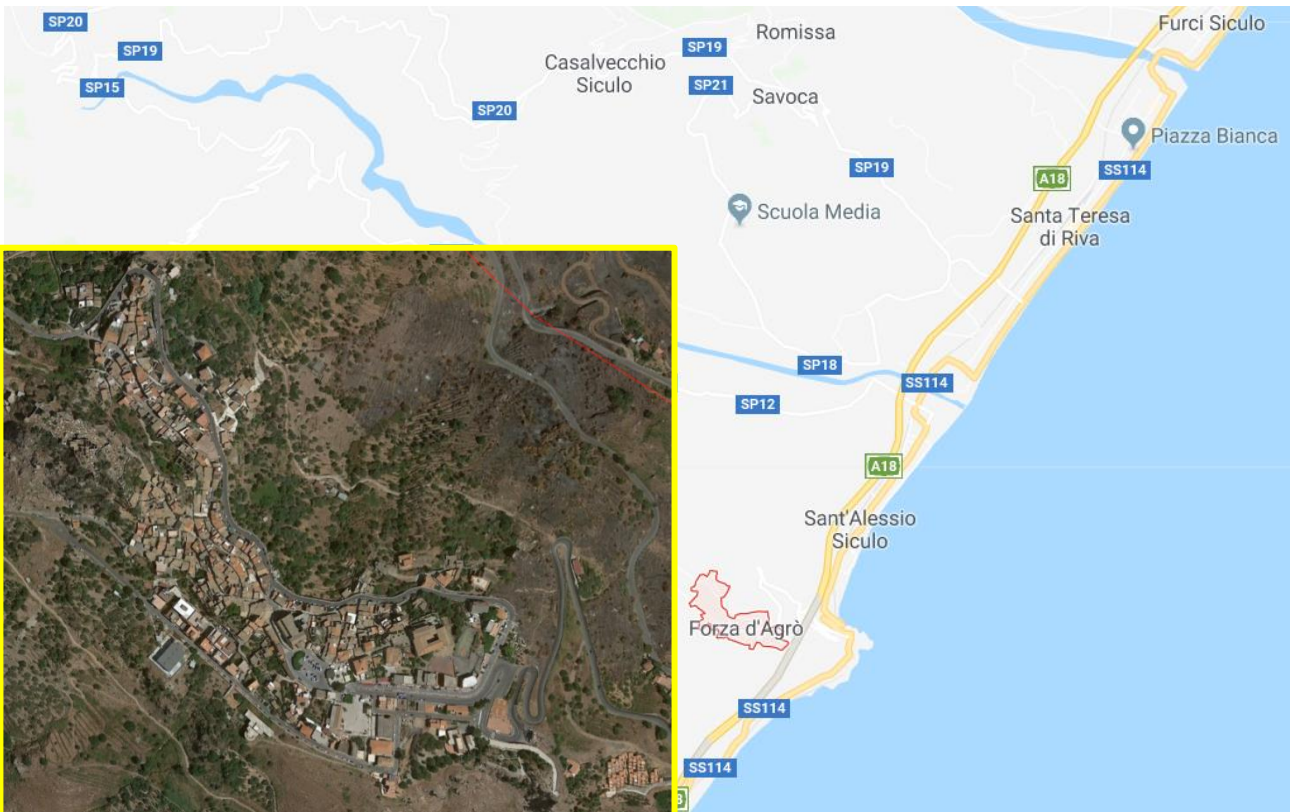


Figura 30. Localizzazione e ortofoto del centro urbano di Forza d'Agrò.

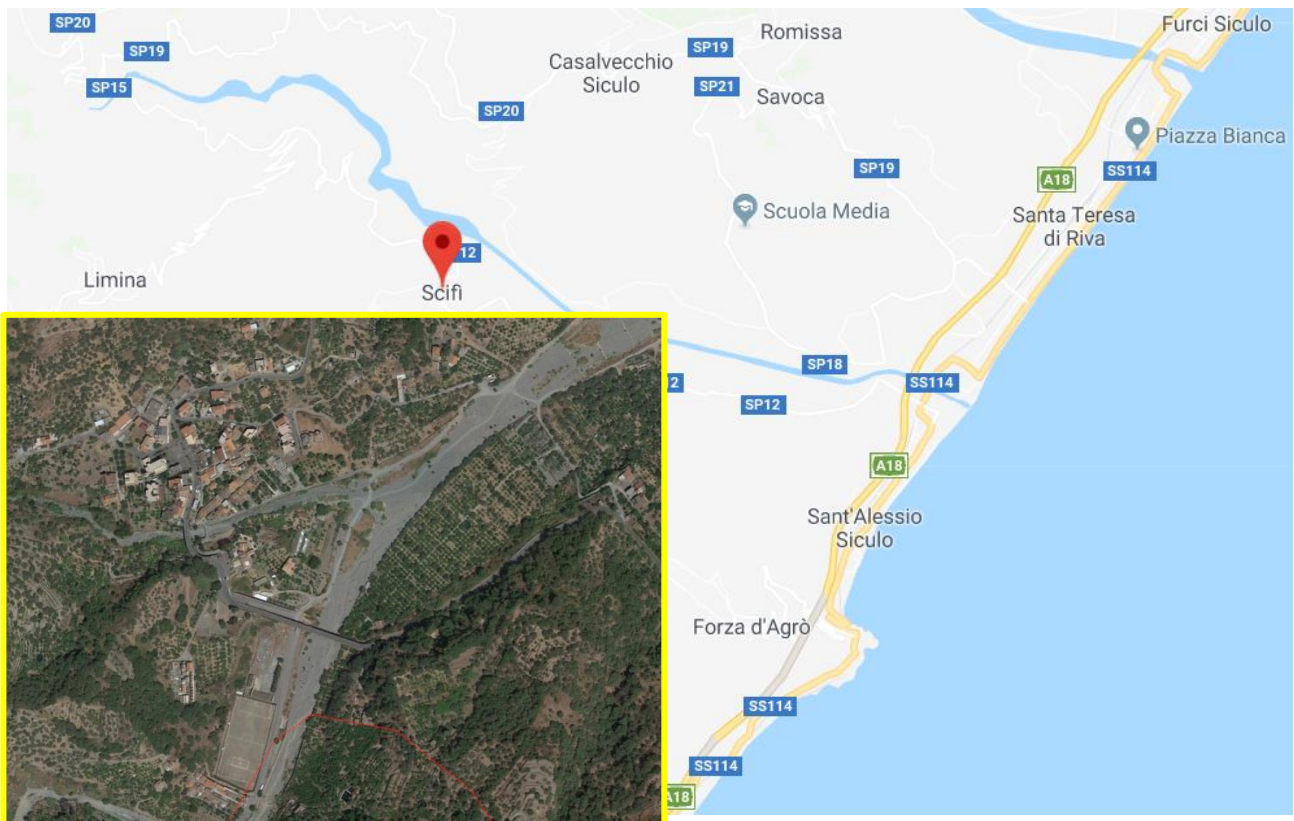


Figura 31. Localizzazione e ortofoto del centro urbano di Scifi.



5.4. Analisi demografica

Il sistema insediativo del Comune di Forza d'Agrò si sviluppa prevalentemente nel suo centro abitato e nella piccola frazione di Scifi. L'andamento demografico dal 1861 al 2016³⁴ (Figura 32), è caratterizzato, per tutto il XX secolo, da una contrazione progressiva della popolazione che oggi si attesta intorno a 900 abitanti, valore che nell'ultimo decennio mediamente si è mantenuto costante.

La riduzione della popolazione è accompagnata anche da una riduzione di ampiezza dei nuclei familiari. Questa tendenza evolutiva è in perfetta linea con i dati nazionali e regionali. Il numero medio dei componenti per famiglia, infatti, è tendenzialmente in calo. Tale dato rappresenta una delle variabili demografiche di maggior interesse per le finalità del documento in quanto all'aumentare e al diminuire del numero di membri del nucleo familiare, generalmente aumentano/diminuiscono anche i consumi energetici delle famiglie. Il numero delle famiglie, contestualmente alla diminuzione del numero di componenti per famiglia e alla costanza nel numero di abitanti, aumenta leggermente. Si sono ridotte le famiglie numerose, con più di cinque componenti, mentre sono in aumento quelle composte da una sola persona.

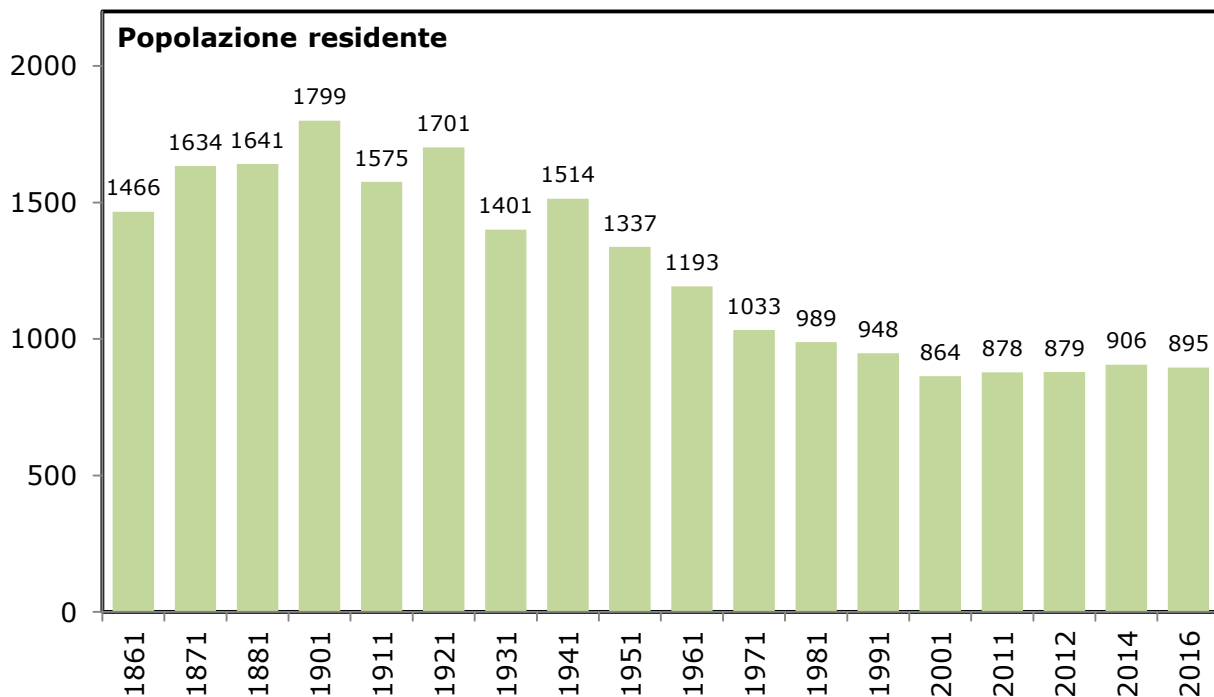


Figura 32. Andamento demografico (1861-2016).

³⁴ Fino al 2011 si riportano i dati dei censimenti, dal 2012 in poi si riportano i dati di popolazione al 31 dicembre.

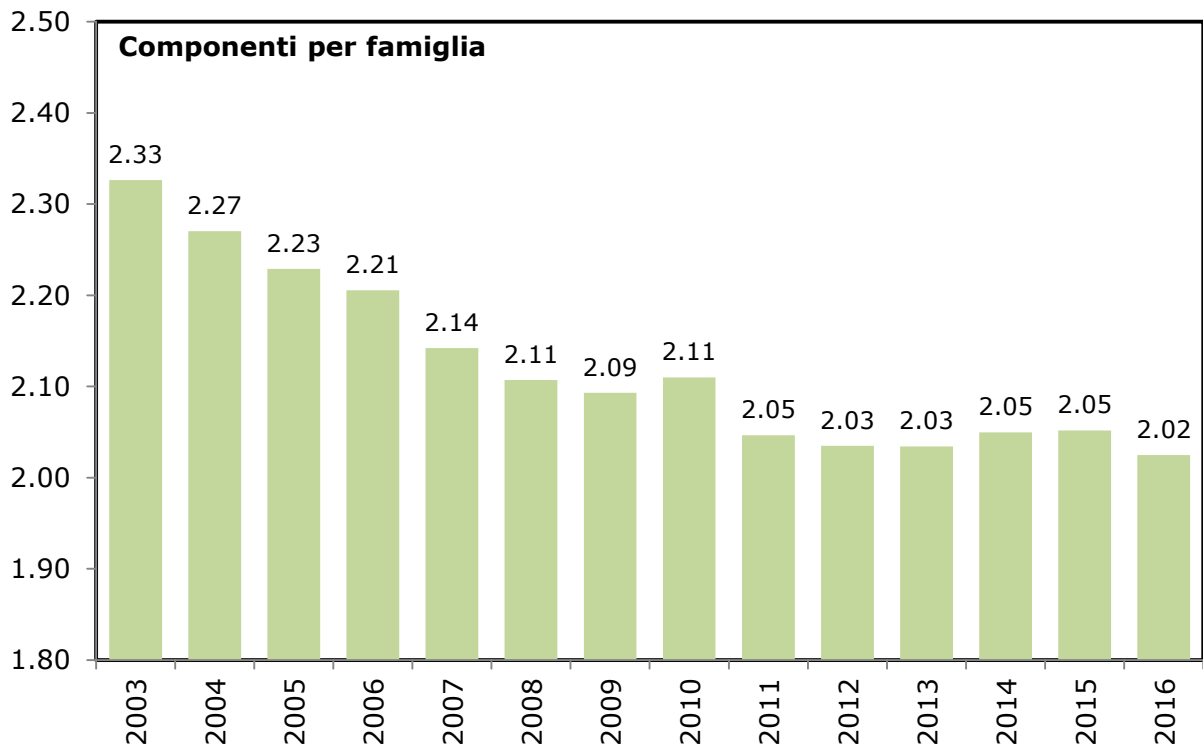


Figura 33. Componenti per famiglia (2003-2016).

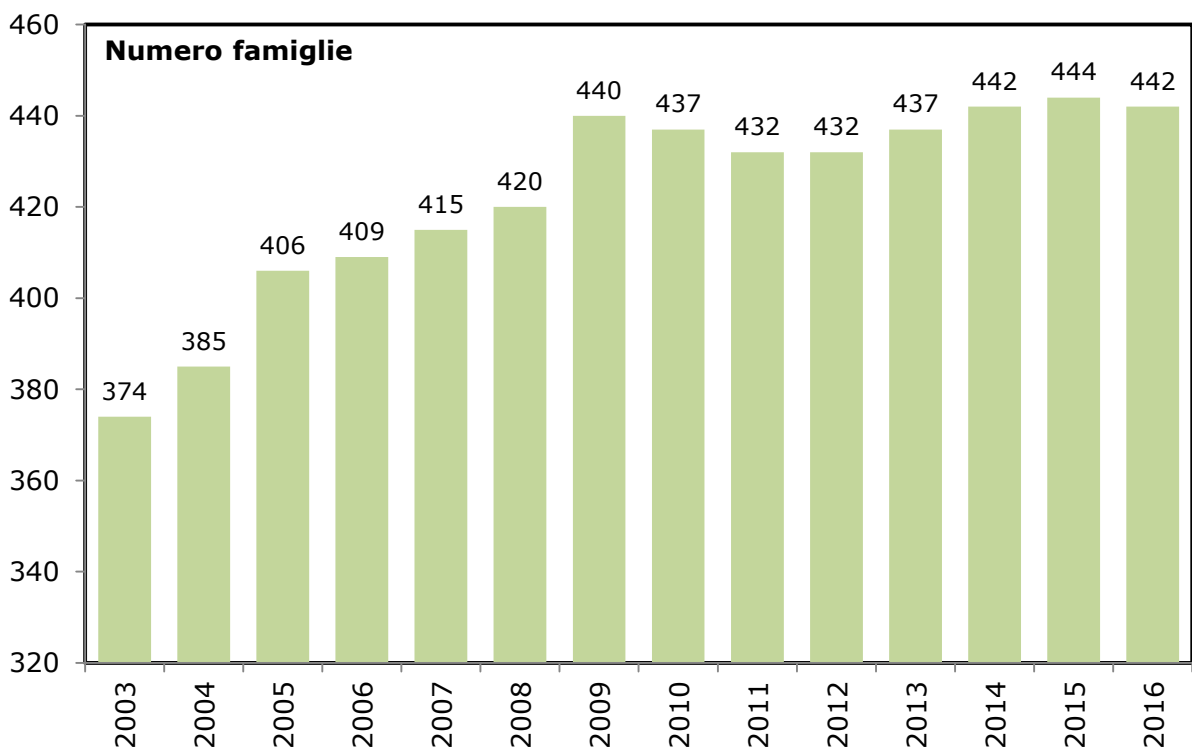


Figura 34. Numero famiglie (2003-2016).

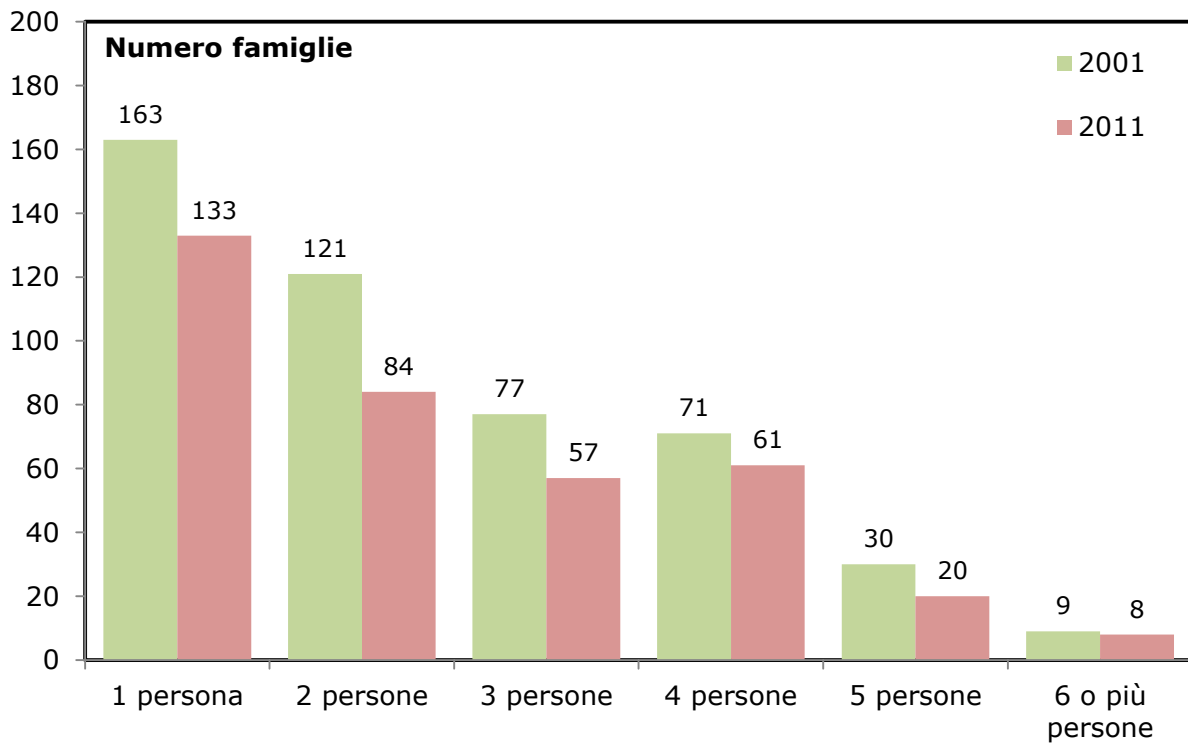


Figura 35. Numero famiglie in base al numero di componenti (2001-2011).

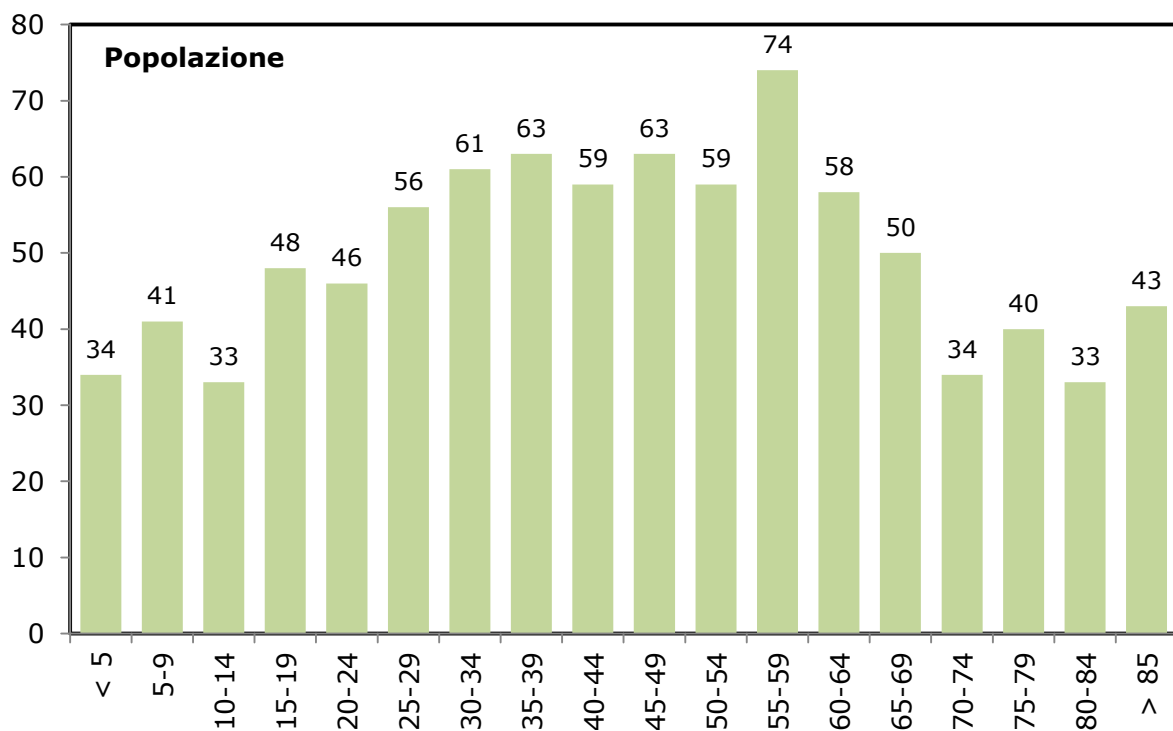


Figura 36. Classi d'età della popolazione residente (2012).



Nello specifico le famiglie di Forza d'Agrò, come mostrato in Figura 35, sono composte per lo più da uno e due persone, e ciò è in perfetta linea con le medie nazionali, regionali, provinciali e del suo immediato intorno.

L'età media della popolazione, al 31/12/2011, è 44.8 anni e gli indici di distribuzione dell'età mostrano una maggiore presenza di residenti compresi in fasce intermedie (15-65 anni), circa il 65.6% della popolazione, seguiti dagli over 65 (22.3%) e dagli under 14 (12.1%).

In Figura 36 si riporta il dettaglio delle classi d'età della popolazione residente al 31/12/2011. Il livello d'istruzione della popolazione residente ricalca a grandi linee quello che avviene negli altri contesti comunali della provincia di Messina. Le fasce maggiori del livello d'istruzione sono la licenza media inferiore con il 32.5% e il diploma di scuola superiore con il 29.2%.

| | | Numero | % |
|---|---------------|------------|-------|
| Analfabeta | 65 anni e più | 12 | 1.4% |
| | 6 anni e più | 17 | 2.0% |
| Alfabeta privo di titolo di studio | 65 anni e più | 39 | 4.7% |
| | 6 anni e più | 69 | 8.3% |
| Licenza di scuola elementare | | 176 | 21.2% |
| Licenza di scuola media inferiore o di avviamento professionale | | 270 | 32.5% |
| Diploma di scuola secondaria superiore | | 243 | 29.2% |
| Diploma terziario del vecchio ordinamento e diplomi A.F.A.M. | | 1 | 0.1% |
| Titoli universitari | | 56 | 6.7% |
| totale | | 832 | |

Tabella 19. Grado di istruzione.

5.5. Struttura economica

In sono riportati i dati di sintesi relativi alle imprese presenti sul territorio di Forza d'Agrò, in termini di unità attive e addetti³⁵. La struttura imprenditoriale del territorio è costituita da: piccola impresa, artigianato, edilizia e commercio, come si evince dalla Tabella 20 in cui sono riportati gli occupati suddivisi per sezione di attività economica.

| Sezioni di attività economica | Occupati |
|--|----------|
| Agricoltura, silvicoltura e pesca | 24 |
| Industria | 33 |
| Commercio, alberghi e ristoranti | 95 |
| Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione | 6 |
| Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese | 17 |
| Altre attività | 117 |
| Totale | 292 |

Tabella 20. Occupati per sezioni di attività economica (2011).

Riguardo al livello occupazione, in Tabella 21 è riportato il numero di forze lavoro e non dei residenti del Comune di Forza d'Agrò, di età superiore a 15 anni, suddivisi per sesso³⁶.

³⁵ 9° Censimento industria e servizi. <http://dati-censimentoindustriaeservizi.istat.it/>.

³⁶ <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/>.



| | Forze lavoro | | | Non forze lavoro | | | | Totale | |
|---------|--------------|-------------------------|--------|------------------|-----------|---------------------------------------|---------------------|--------|-----|
| | Occupato | In cerca di occupazione | Totale | Studente | Casalinga | percettore-rice di una o più pensioni | In altra condizione | | |
| Maschi | 165 | 49 | 214 | 30 | 0 | 78 | 36 | 144 | 358 |
| Femmine | 127 | 48 | 175 | 29 | 65 | 117 | 22 | 233 | 408 |
| Totale | 292 | 97 | 389 | 59 | 65 | 195 | 58 | 377 | 766 |

Tabella 21. Livello occupazionale (2011).

In particolare, dalla tabella si evince che:

- il 38.1% dei residenti è occupato;
- il 25.5% percepisce una o più pensioni per effetto di attività lavorativa precedente o di redditi da capitale;
- il 12.7% è in cerca di occupazione;
- l'8.5% svolge attività in casa;
- il 7.7% sono studenti.

5.6. Parco edilizio

5.6.1. Parco edilizio ad uso abitativo/residenziale

Lo studio del territorio costruito è di fondamentale importanza per le finalità del documento. In particolare, conoscere le caratteristiche dei fabbricati permette di capire quanta energia consumano e quanti e quali interventi sono prioritari per migliorarne le performance.

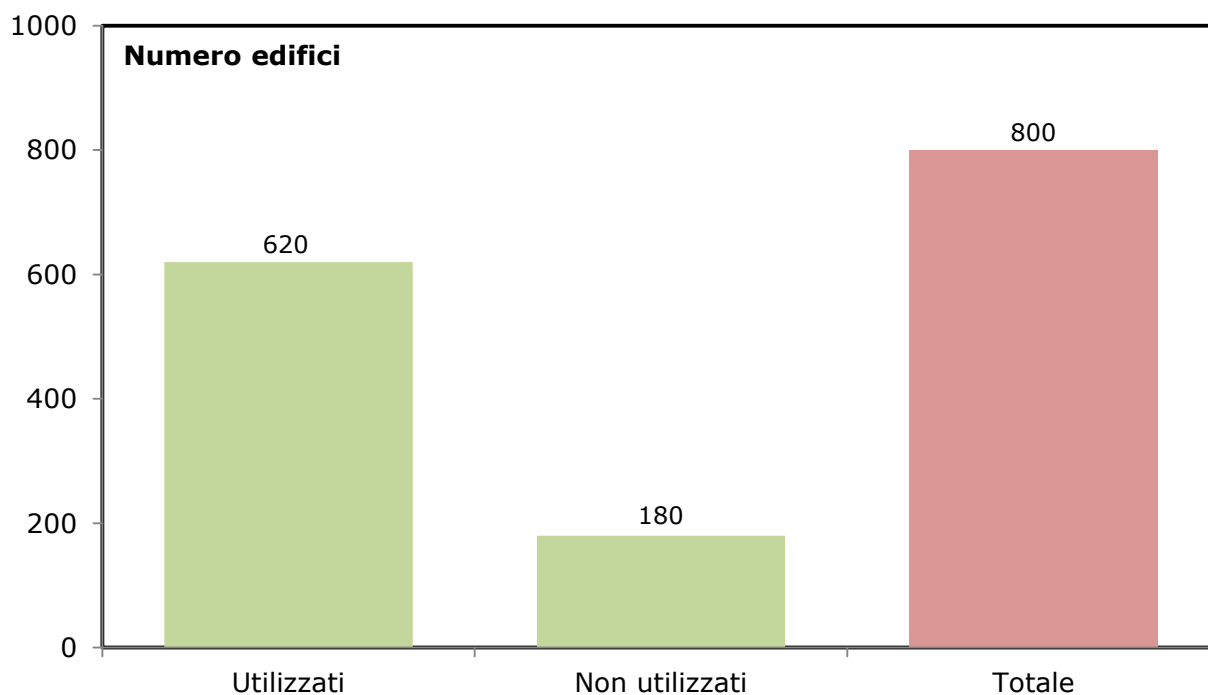


Figura 37. Edifici per tipologia di utilizzo (2011).



La gran parte del territorio costruito è, dal punto di vista geografico, raggruppato nei centri abitati che si caratterizzano per essere non solo di piccole dimensioni ma anche distribuiti e non concentrati. Questa caratteristica territoriale è importante soprattutto perché evita la presenza nel periodo estivo di potenziali isole di calore urbane.

In Figura 37 è riportato il numero di edifici (residenziali e non) in base alla tipologia di utilizzo. Da questa si evince come la quasi totalità degli edifici risultano utilizzati.

Avere informazioni dettagliate sugli edifici e sulle abitazioni, in termini numerici, è fondamentale soprattutto per capire dove è opportuno andare a intervenire per migliorare le prestazioni energetiche delle case. In particolare, in Figura 38 si riporta il numero di edifici residenziali classificati in base al periodo di costruzione³⁷.

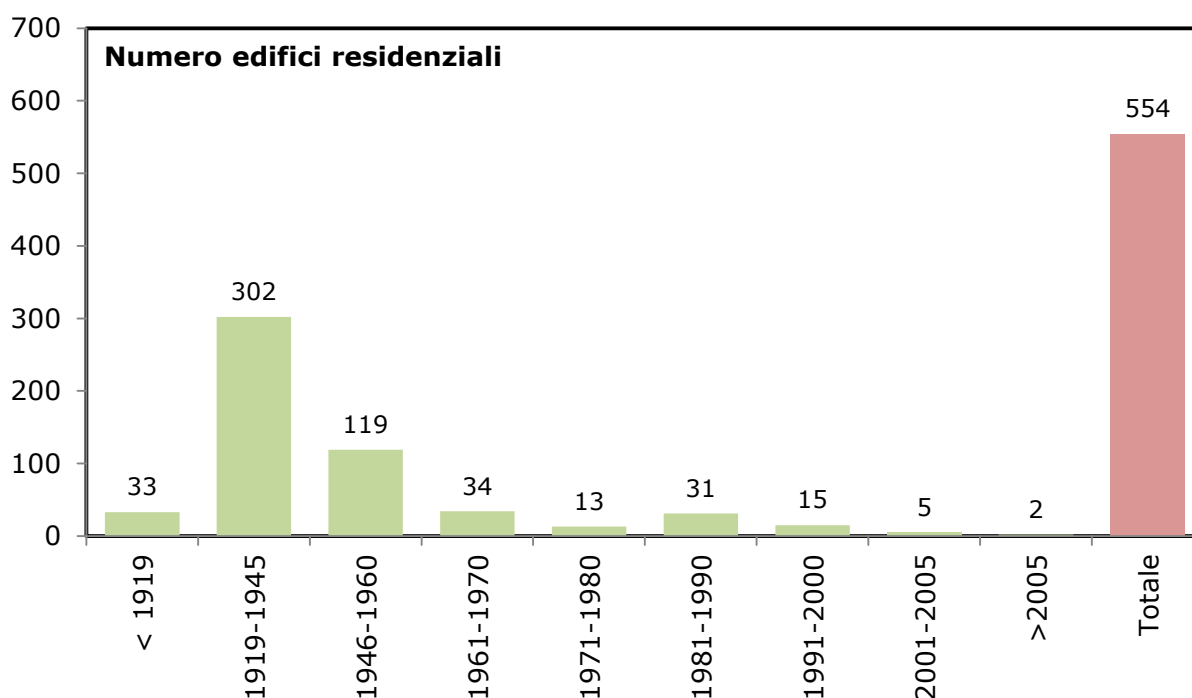


Figura 38. Edifici residenziali classificati per epoca costruttiva (2011).

Dal grafico è evidente che:

- l'81.9% degli edifici è antecedente al 1960. Si tratta, quindi, di strutture edilizie realizzate prevalentemente in muratura portante (fino al 1945) o in struttura mista (fino al 1960);
- il 9.6% è stato costruito negli anni sessanta e settanta, in un periodo in cui il settore delle costruzioni non utilizzava accorgimenti per il contenimento dei consumi energetici;
- il 5.6% è stato costruito negli anni ottanta;
- il 4.0% è stato costruito a partire dal 1990.

³⁷ Fonte: censimenti ISTAT.



Analogamente, in Figura 39, si riporta il numero di abitazioni in edifici residenziali classificate in base al periodo di costruzione. Il rapporto medio tra numero di abitazioni ed edifici residenziali è pari a 1.1.

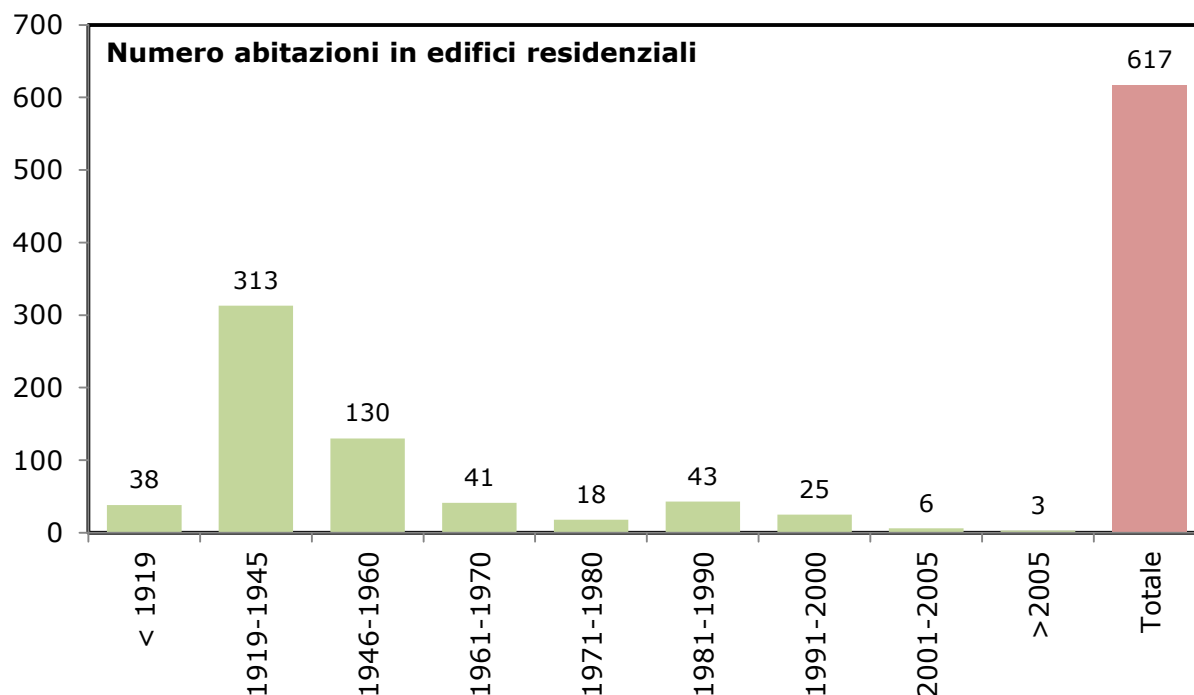


Figura 39. Abitazioni in edifici residenziali classificate per epoca costruttiva (2011).

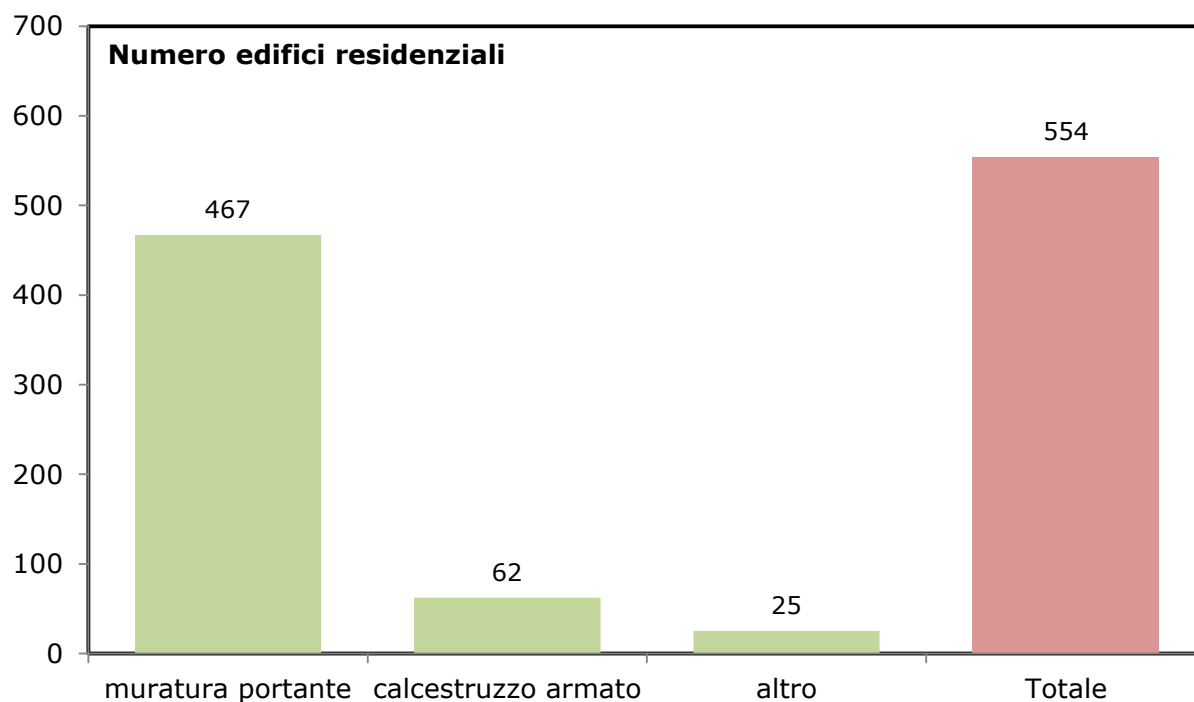


Figura 40. Edifici ad uso residenziale classificati per tipo di materiale (2011).

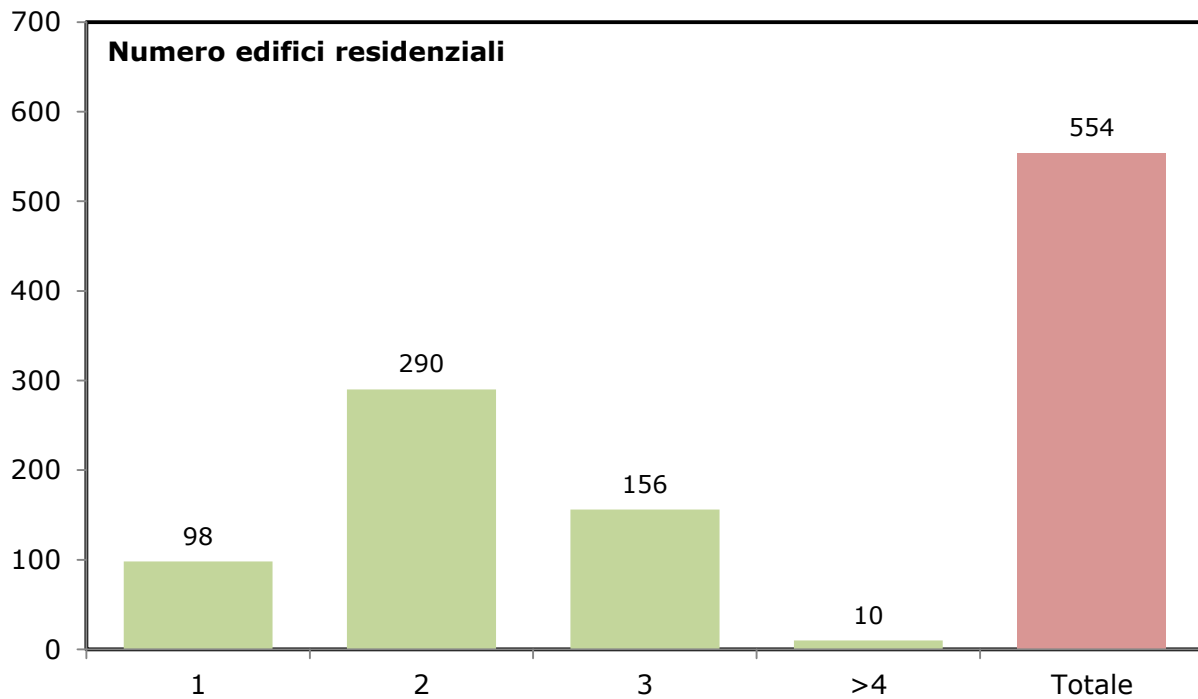


Figura 41. Edifici ad uso residenziale classificati per numero di piani f.t. (2011).

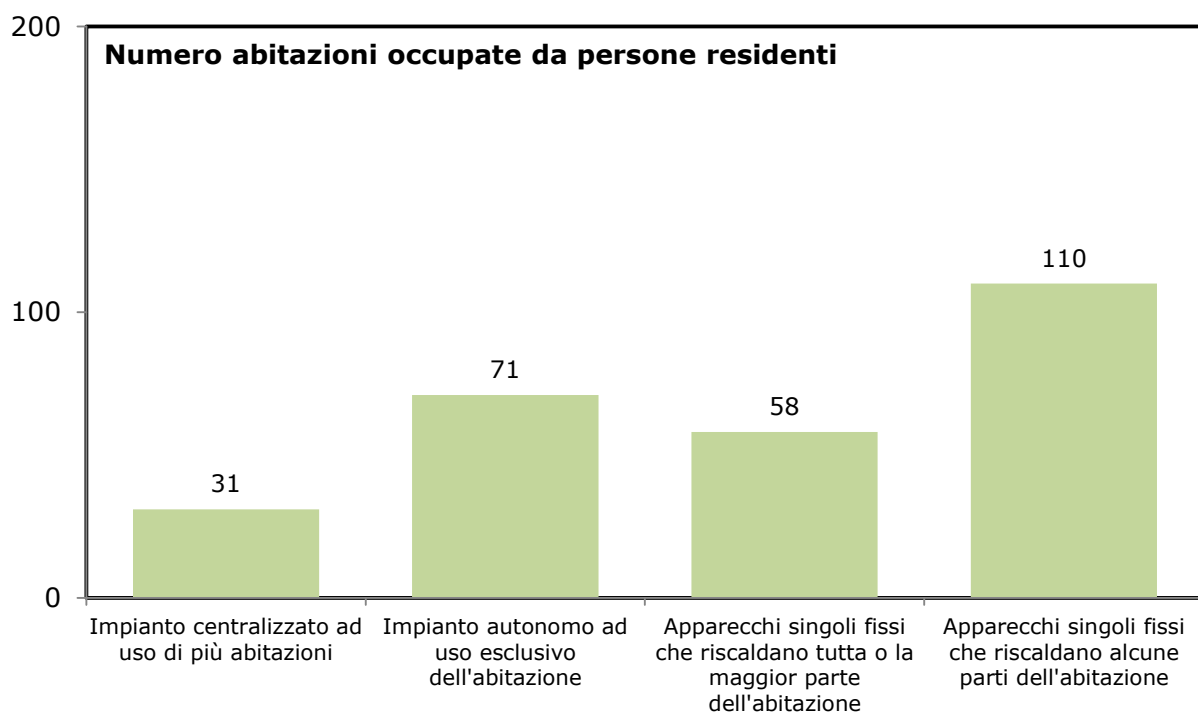


Figura 42. Unità abitative ad uso residenziale classificate per tipo di impianto di riscaldamento (2011).

Lo stato di degrado del patrimonio abitativo risulta consistente per quella parte di più antica formazione, in alcuni casi non utilizzata o addirittura in rovina, nonché per la parte non



recuperabile agli usi abitativi, viste le condizioni igienico-sanitarie e i limiti derivanti dalla legislazione per la disciplina della costruzione in zona sismica.

Le abitazioni esistenti sono per lo più costruite in edifici composti in muratura portante. Nello specifico, sono presenti, 467 edifici in muratura portante, 62 in calcestruzzo armato e 25 in altro materiale da costruzione.

La presenza preponderante della muratura portante può permettere importanti interventi in termini di miglioramento delle performance energetiche degli edifici (es. isolamenti perimetrali, soluzioni impiantistiche innovative).

Per quanto riguarda la tipologia edilizia, all'interno del territorio comunale risultano maggiormente diffusi gli edifici con due piani fuori terra. La seconda tipologia edilizia maggiormente diffusa è rappresentata dagli edifici con tre piani fuori terra. Scarsamente presenti sono i condomini residenziali con più di quattro piani fuori terra. In Figura 41 si riporta tale dettaglio.

Per quanto riguarda gli impianti termici presenti all'interno delle abitazioni, gran parte delle famiglie vive in case dotate di apparecchi singoli fissi che riscaldano alcune parti dell'abitazione, così come evidenziato in Figura 42, seguono gli impianti autonomi ad uso esclusivo dell'abitazione e gli apparecchi fissi atti a riscaldare l'intera abitazione o la maggior parte di essa.

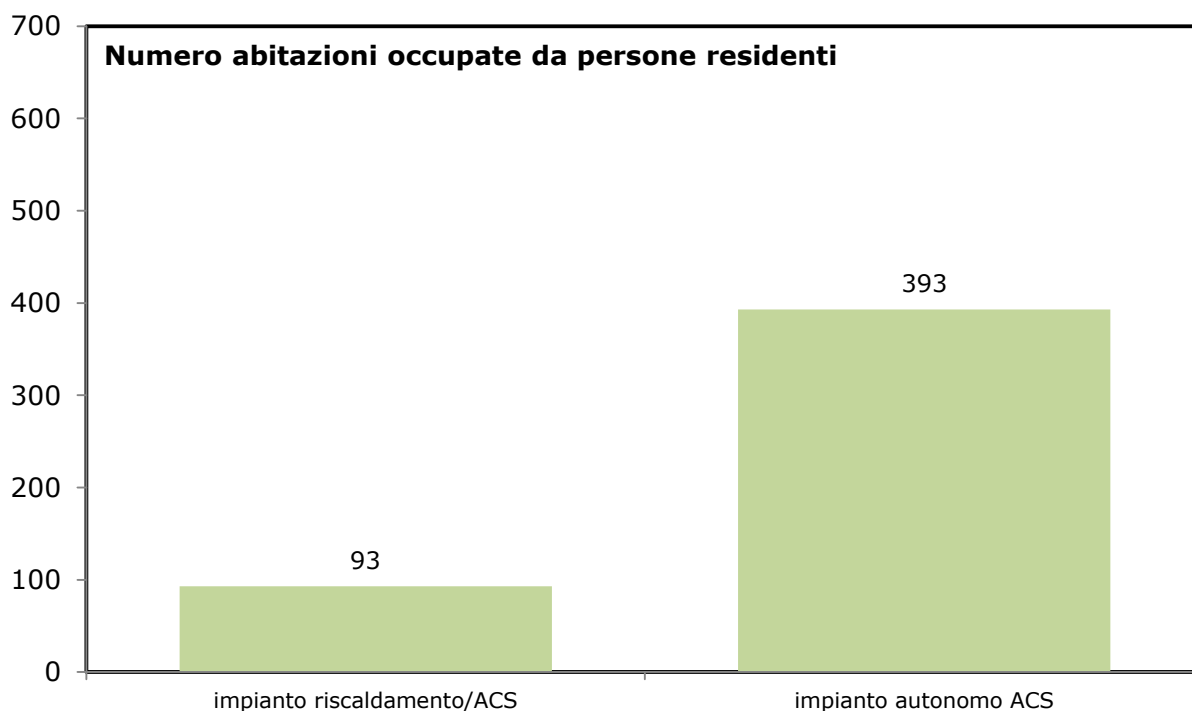


Figura 43. Unità abitative ad uso residenziale servite da impianto di acqua calda sanitaria.



Infine, è importante constatare che solo nel 19.1% delle abitazioni in cui è presente un impianto per la produzione di acqua calda sanitaria, lo stesso è a servizio anche del riscaldamento domestico.

5.7. Parco veicolare

5.7.1. Parco veicolare del territorio

In Tabella 22 si riporta la consistenza del parco veicolare sul territorio di Forza d'Agrò per categoria di mezzo³⁸. È evidente un trend in leggerissima crescita sia per le autovetture che per i motocicli, in linea con l'andamento quasi costante della popolazione.

È possibile effettuare un'ulteriore distinzione dei principali mezzi, sulla base degli standard dell'Unione Europea (Euro 0, Euro 1, etc.), così come riportato in Tabella 23. In particolare, si evince che, dal 2007 al 2016:

- per le autovetture: diminuiscono le EURO 0 (-24.8%), 1 (-55.2%) e 2 (-20.3%), aumentano le EURO 3 (+31.6%), 4 (+161.1%) e 5 e iniziano a comparire le prime EURO 6 (16 nel 2016);
- per i veicoli industriali: nonostante la comparsa dei primi degli EURO 4, non è evidente ancora un netto decremento dei veicoli a maggiore emissione (EURO 0, 1 e 2);
- per i motocicli: diminuiscono gli EURO 0 (-24.5%) ed aumentano gli EURO 1 (+9.1%), 2 (+64.3%) e 3 (+477.8%).

| | Autobus | Autocarri trasporto merci | Autoveicoli speciali / specifici | Autovetture | Motocarri e quadricicli trasporto merci | Motocicli | Motoveicoli e quadricicli speciali / specifici | Rimorchi e semirimorchi speciali / specifici | Rimorchi e semirimorchi trasporto merci | Trattori stradali o motrici | Altri veicoli | Totale |
|-------------|---------|---------------------------|----------------------------------|-------------|---|-----------|--|--|---|-----------------------------|---------------|------------|
| 2007 | 2 | 30 | 3 | 510 | 23 | 106 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 681 |
| 2008 | 2 | 29 | 4 | 526 | 24 | 108 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 700 |
| 2009 | 2 | 33 | 3 | 528 | 23 | 118 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 710 |
| 2010 | 2 | 38 | 3 | 529 | 23 | 137 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 735 |
| 2011 | 2 | 38 | 3 | 548 | 23 | 142 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 759 |
| 2012 | 2 | 42 | 2 | 553 | 24 | 139 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 765 |
| 2013 | 2 | 43 | 2 | 549 | 22 | 138 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 759 |
| 2014 | 2 | 46 | 3 | 546 | 21 | 143 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 764 |
| 2015 | 3 | 44 | 3 | 554 | 21 | 154 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 782 |
| 2016 | 3 | 44 | 3 | 574 | 21 | 150 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 801 |

Tabella 22. Parco veicolare per categoria, 2007-2016.

| | EURO 0 | EURO 1 | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | EURO 6 | Totale |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Autovetture | | | | | | | | |
| 2007 | 157 | 87 | 133 | 79 | 54 | 0 | 0 | 510 |
| 2008 | 152 | 76 | 137 | 94 | 67 | 0 | 0 | 526 |

³⁸ Automobile Club d'Italia. Dati e statistiche. Autoritratto. <http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto.html>.



| | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|----|-----|-----|-----|----|----|------------|
| 2009 | 139 | 71 | 135 | 95 | 85 | 3 | 0 | 528 |
| 2010 | 134 | 62 | 124 | 98 | 103 | 8 | 0 | 529 |
| 2011 | 132 | 60 | 122 | 109 | 108 | 17 | 0 | 548 |
| 2012 | 127 | 55 | 121 | 116 | 110 | 24 | 0 | 553 |
| 2013 | 123 | 50 | 117 | 112 | 118 | 27 | 2 | 549 |
| 2014 | 121 | 50 | 113 | 108 | 116 | 38 | 0 | 546 |
| 2015 | 117 | 43 | 104 | 111 | 130 | 47 | 2 | 554 |
| 2016 | 118 | 39 | 106 | 104 | 141 | 50 | 16 | 574 |
| Veicoli industriali | | | | | | | | |
| 2007 | 18 | 4 | 8 | 3 | 1 | 0 | 0 | 34 |
| 2008 | 18 | 3 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 33 |
| 2009 | 21 | 3 | 7 | 4 | 1 | 0 | 0 | 36 |
| 2010 | 25 | 3 | 7 | 5 | 1 | 0 | 0 | 41 |
| 2011 | 25 | 2 | 7 | 5 | 1 | 1 | 0 | 41 |
| 2012 | 25 | 3 | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 | 44 |
| 2013 | 24 | 3 | 8 | 5 | 4 | 1 | 0 | 45 |
| 2014 | 23 | 4 | 9 | 8 | 4 | 1 | 0 | 49 |
| 2015 | 21 | 4 | 8 | 8 | 5 | 1 | 0 | 47 |
| 2016 | 21 | 4 | 9 | 8 | 4 | 1 | 0 | 47 |
| Motocicli | | | | | | | | |
| 2007 | 49 | 33 | 14 | 9 | 1 | 0 | 0 | 106 |
| 2008 | 49 | 31 | 14 | 13 | 1 | 0 | 0 | 108 |
| 2009 | 48 | 31 | 16 | 22 | 0 | 0 | 0 | 117 |
| 2010 | 47 | 37 | 18 | 34 | 0 | 0 | 0 | 136 |
| 2011 | 50 | 33 | 20 | 38 | 0 | 0 | 0 | 141 |
| 2012 | 47 | 33 | 19 | 39 | 0 | 0 | 0 | 138 |
| 2013 | 39 | 38 | 22 | 38 | 0 | 0 | 0 | 137 |
| 2014 | 39 | 37 | 23 | 43 | 0 | 0 | 0 | 142 |
| 2015 | 39 | 38 | 25 | 51 | 0 | 0 | 0 | 153 |
| 2016 | 37 | 36 | 23 | 52 | 1 | 0 | 0 | 149 |
| Autobus | | | | | | | | |
| 2007 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2008 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2009 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2010 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2011 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2012 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2013 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2014 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2015 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 2016 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |

Tabella 23. Classificazione dei principali mezzi per standard, 2007-2016.

5.8. Sistema della mobilità e dei servizi

5.8.1. Viabilità extra-territoriale

Le infrastrutture principali di collegamento con il territorio del comune di Forza d'Agrò sono:

- l'autostrada A18, con uscita Roccalumera;
- la Strada Statale 114 Orientale Sicula (SS114).

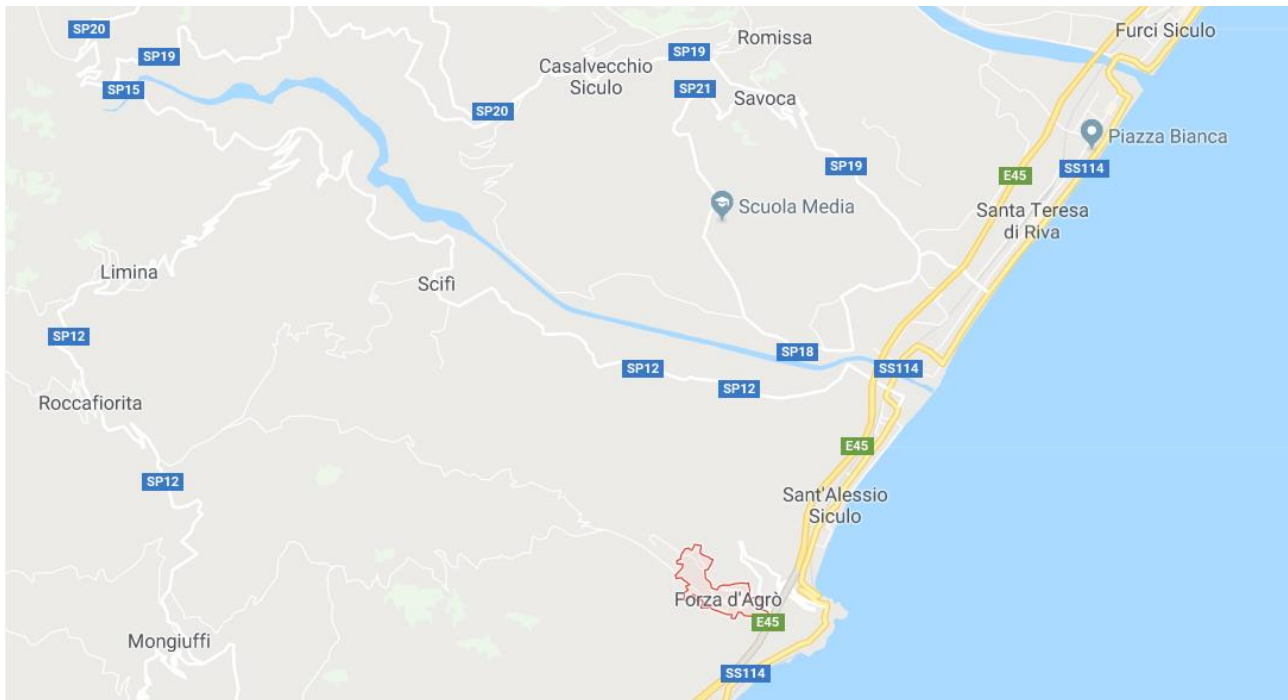


Figura 44. Infrastrutture principali di collegamento.

5.8.2. Viabilità locale

Di seguito, si riportano una serie di schede con le principali infrastrutture che attraversano il territorio del Comune di Forza d'Agrò³⁹.

Si tratta, in particolare, di 2 strade provinciali (SP012, SP016), che si caratterizzano per uno sviluppo complessivo pari a 25.418 km.

³⁹ Provincia Regionale di Messina. Servizio S.I.T.R. e Pianificazione Strategica. 2014.



| PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA - SERVIZI S.I.T.R. e PIANIFICAZIONE STRATEGICA | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| DENOMINAZIONE UFFICIALE | | | SP012 | | |
| DENOMINAZIONE CONVENZIONALE | | | di Roccaforita | | |
| ENTE PROPRIETARIO | | | Provincia Regionale di Messina | | |
| COMUNI INTERESSATI | | | Mongiuffi Melia - Roccaforita - Limina - Forzad'Agrò - S. Alessio Siculo | | |
| GRUPPO STRADALE | | | n° 2 del Taorminese | | |
| Classifica Tecnico - Funzionale (art. 2 comma 2 e 3 C.d.S.) | | INIZIO STRADA | | STRALCIO CARTOGRAFICO | |
| A Autostrada | | SP 011 km 9+864 (chiesa madre di Mongiuffi) | | | |
| B Extraurbana principale | | | | | |
| C Extraurbana secondaria | | FINE STRADA | | | |
| D Urbana di scorrimento | | SS 114 km 35+000 (abitato Sant'Alessio Sic.) | | | |
| E Urbana di quartiere | | | | | |
| F Locale | | | | | |
| Classifica Amministrativa (art. 2 comma 5 e 6 C.d.S.) | | | | | |
| SS Strade Statali | | | | | |
| SR Strade Regionali | | | | | |
| SP Strade Provinciali | | x | | | |
| SC Strade Comunali | | | | | |
| SM Strade Militari | | | | | |
| PR Strade Private | | | | | |
| LUNGHEZZA km | | 21+470 | | Coord. Locali Gauss Boaga (Fuso Est Italy 32) | |
| QUOTA INIZIO mt. 410 slm - QUOTA FINE mt. 8 slm | | Coordinate Geografiche WGS84 | | | |
| PENDENZA MEDIA | | 1,87% | | | |
| CAPO SALDO INIZIO Punto Fiduciale n° | | 511 | | X Y | |
| | | 37°54'200" | | 15°16'281" | |
| CAPO SALDO FINE Punto Fiduciale n° | | 523 | | 2544389 4195905 | |
| | | 37°55'479" | | 15°21'136" | |
| Rilievo GPS eseguito in data 20/02/2008 (Trimble GPSXM - Garmin GPSmap 60CSx - Sony GPSCS3) | | | | | |
| Provvedimenti enote: D.M. n° 2839 del 16/03/1960 | | | | | |
| Dati forniti dal Responsabile del Procedimento (consapevole delle responsabilità cui all'art. 76 D.P.R. 445/2000 e s.m. ed i.) | | | | | |
| Realizzazione a cura dell'arch. Francesco Bonannella - Responsabile Servizio S.I.T.R. - Assistenza tele rilevamento GPS dati stradali: Geom. Fiorenzo Lombardo | | | | | |

| PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA - SERVIZI S.I.T.R. e PIANIFICAZIONE STRATEGICA | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|--|
| DENOMINAZIONE UFFICIALE | | | SP016 | | |
| DENOMINAZIONE CONVENZIONALE | | | di Forzad'Agrò | | |
| ENTE PROPRIETARIO | | | Provincia Regionale di Messina | | |
| COMUNI INTERESSATI | | | Forzad'Agrò | | |
| GRUPPO STRADALE | | | n° 3 del Savoiese | | |
| Classifica Tecnico - Funzionale (art. 2 comma 2 e 3 C.d.S.) | | INIZIO STRADA | | STRALCIO CARTOGRAFICO | |
| A Autostrada | | SS 114 km 38+200 (c/o Capo Sant'Alessio) | | | |
| B Extraurbana principale | | | | | |
| C Extraurbana secondaria | | FINE STRADA | | | |
| D Urbana di scorrimento | | P.zza Giovanni XXIII - Forza d'Agrò | | | |
| E Urbana di quartiere | | | | | |
| F Locale | | | | | |
| Classifica Amministrativa (art. 2 comma 5 e 6 C.d.S.) | | | | | |
| SS Strade Statali | | | | | |
| SR Strade Regionali | | | | | |
| SP Strade Provinciali | | x | | | |
| SC Strade Comunali | | | | | |
| SM Strade Militari | | | | | |
| PR Strade Private | | | | | |
| LUNGHEZZA km | | 4+047 | | Coord. Locali Gauss Boaga (Fuso Est Italy 32) | |
| QUOTA INIZIO mt. 66 slm - QUOTA FINE mt. 359 slm | | Coordinate Geografiche WGS84 | | | |
| PENDENZA MEDIA | | 7,24% | | | |
| CAPO SALDO INIZIO Punto Fiduciale n° | | 802 | | X Y | |
| | | 37°54'493" | | 15°20'454" | |
| CAPO SALDO FINE Punto Fiduciale n° | | 804 | | 2550415 4196283 | |
| | | 37°54'503" | | 15°20'066" | |
| Rilievo GPS eseguito in data 02/04/2008 (Trimble GPSXM - Garmin GPSmap 60CSx - Sony GPSCS3) | | | | | |
| Provvedimenti enote: D.M. 16/03/1960 n° 2839 | | | | | |
| Dati forniti dal Responsabile del Procedimento (consapevole delle responsabilità cui all'art. 76 D.P.R. 445/2000 e s.m. ed i.) | | | | | |
| Realizzazione a cura dell'arch. Francesco Bonannella - Responsabile Servizio S.I.T.R. - Assistenza tele rilevamento GPS dati stradali: Geom. Fiorenzo Lombardo | | | | | |



5.8.3. Sistema dei trasporti pubblici

Il trasporto pubblico locale è affidato dalla Regione Siciliana a un servizio di autobus di autolinee private. In particolare, Forza d'Agrò e la sua frazione Scifi sono sede di stazionamento di 14 autolinee di ognuna delle quali si riportano in Tabella 24 gli orari di andata e ritorno⁴⁰.

| | | | |
|---|---------|-----------------|--------------|
| Forza d'Agrò - Santa Teresa - Furci - Roccalumera - Messina | | | |
| Andata | Feriale | Tutti i periodi | 07:05 |
| Ritorno | Feriale | Tutti i periodi | 14:00 |
| Forza d'Agrò - Santa Teresa | | | |
| - | Feriale | Tutti i periodi | 14:00 |
| Furci - Santa Teresa - Forza d'Agrò | | | |
| - | Feriale | Scolastico | 14:00 |
| Roccafiorita - Scifi - Taormina | | | |
| Andata | Feriale | Tutti i periodi | 06:55 |
| Ritorno | Feriale | Tutti i periodi | 14:05 |
| Antillo - Scifi - Santa Teresa | | | |
| Andata | Feriale | Tutti i periodi | 06:55 |
| Ritorno | Feriale | Tutti i periodi | 08:05 |
| Roccafiorita - Scifi - Santa Teresa | | | |
| Andata | Feriale | Tutti i periodi | 07:00, 15:30 |
| Ritorno | Feriale | Tutti i periodi | 14:15, 18:35 |
| Roccafiorita - Scifi - S. Teresa - Furci - Roccalumera - Nizza - Ali - Itala - Scaletta - Giampileri - Messina | | | |
| Andata | Feriale | Tutti i periodi | 09:45 |
| Ritorno | Feriale | Tutti i periodi | 14:05 |

Tabella 24. Orari autolinee con stazionamento a Forza d'Agrò o Scifi.

5.8.4. Localizzazione attività produttive

Le principali attività industriali e artigianali sono localizzate nei pressi dei centri abitati.

5.8.5. Pendolarismo

In Tabella 24 si riporta il numero di residenti che giornalmente si spostano o all'interno del comune o fuori dal comune per motivi di lavoro o studio.

Per ogni spostamento, sulla base dei dati ISTAT, è possibile valutare il luogo di destinazione (all'interno del comune o al di fuori) e il tipo di mezzo utilizzato.

| | |
|---|-----|
| Spostamenti per motivi di lavoro | 247 |
| Spostamenti per motivi di studio | 131 |
| Totale | 378 |

Tabella 25. Popolazione residente che si sposta giornalmente (2011).

In particolare, in Figura 45 è riportato il numero di occupati che quotidianamente si spostano o fuori dal comune o all'interno del comune in funzione del tipo di mezzo utilizzato⁴¹. Dal grafico si evince che:

⁴⁰ Fonte: Regione Siciliana.

⁴¹ Tale dato è stato estrapolato incrociando i dati ISTAT relativi al censimento 2011 e i dati ISTAT relativi al censimento 2001.



- all'interno del comune, il 60.4% utilizza la propria autovettura mentre il 21.7% si muove a piedi. In generale, il 77.4% si muove utilizzando mezzi che emettono CO₂;
- al di fuori del comune, il 79.8% utilizza la propria autovettura.

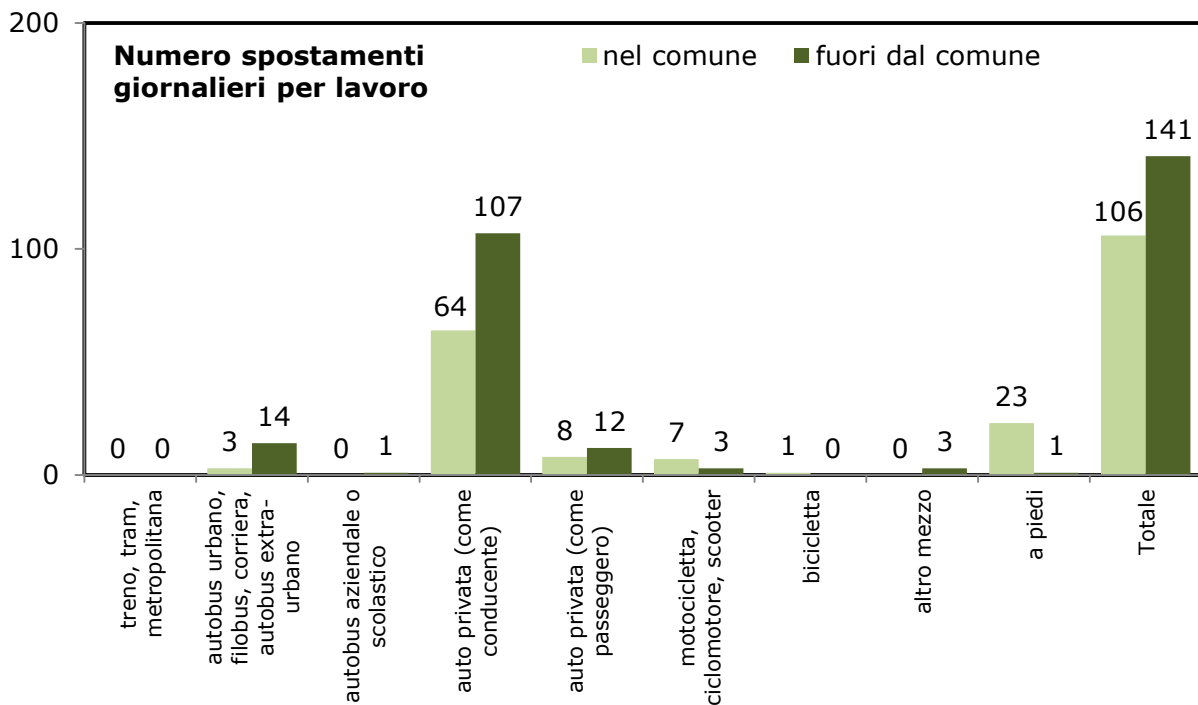


Figura 45. Numero occupati residenti che si spostano giornalmente.

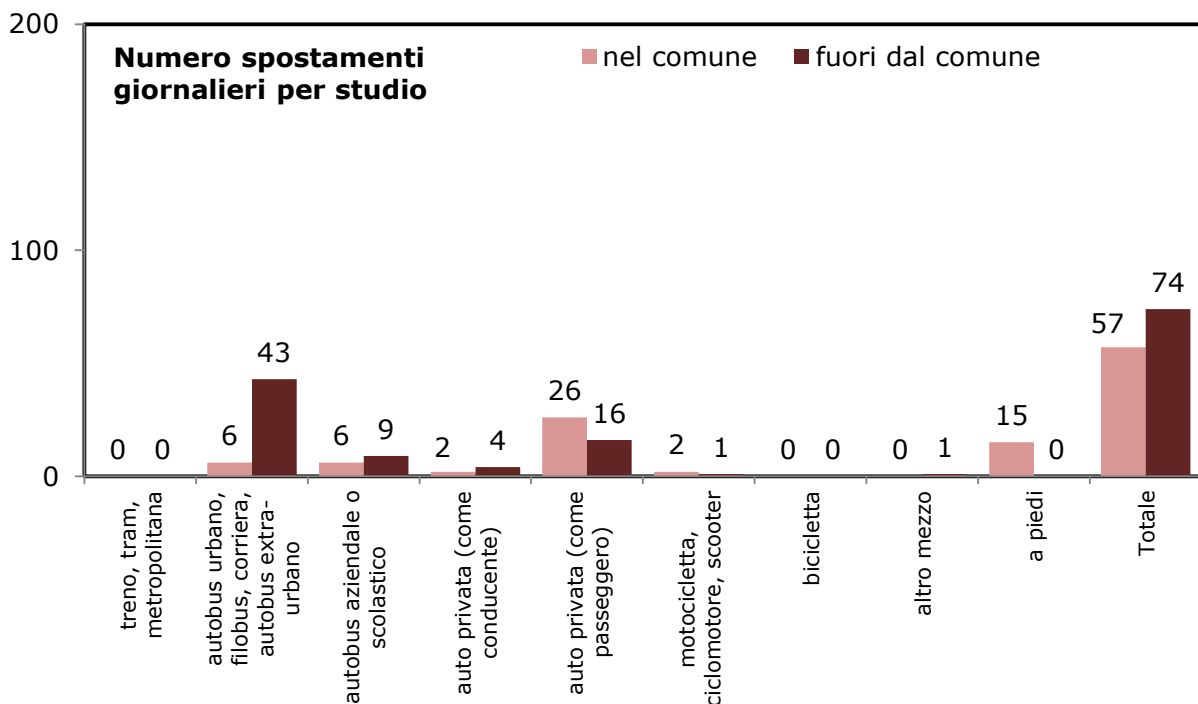


Figura 46. Numero studenti residenti che si spostano giornalmente.



In Figura 46 è riportato il numero di studenti che quotidianamente si recano verso scuole o università. Dal grafico si evince che:

- all'interno del comune, il 45.6% degli studenti viene accompagnato con l'auto privata mentre il 26.3% si muove a piedi. Anche in questo caso più del 70% (73.7%) degli studenti impiega mezzi che emettono CO₂;
- al di fuori del comune, il 58.1% degli studenti utilizza i pullman mentre il 21.6% viene accompagnato con l'auto privata.

Da notare come sia assente l'impiego della bicicletta come mezzo di trasporto anche all'interno del comune stesso. Tale dato è in linea con l'intero trend provinciale.

Consumi energetici



6. Consumi energetici

6.1. Premessa metodologica

La comunità scientifica internazionale ha dimostrato che è a causa dell'utilizzo da parte dell'uomo delle fonti energetiche di origine fossile (carbone, gas naturale e petrolio) che viene emessa in atmosfera una quantità aggiuntiva di anidride carbonica (stimata sulle 30 miliardi di tonnellate l'anno, in costante aumento a partire dalla seconda Rivoluzione Industriale). Questa CO₂ in surplus, non potendo essere efficacemente assorbita dai sistemi assorbitori tradizionali naturali, aumenta anno dopo anno la sua concentrazione (espressa in parti per milione) nell'atmosfera terrestre determinando l'acuirsi dell'effetto serra e il conseguente surriscaldamento globale (con tutti gli impatti che questo comporta).

In sostanza, quindi, le emissioni di anidride carbonica sono direttamente proporzionali alla quantità (e in un certo senso alla qualità) di energia che l'uomo utilizza per soddisfare le sue molteplici esigenze e funzioni (la vita quotidiana, le attività produttive, la mobilità, etc.).

Con l'adesione al Patto dei Sindaci, il Comune di Forza d'Agrò si è impegnato a ridurre di oltre il 20% le emissioni di anidride carbonica che vengono generate all'interno dei propri confini comunali. La diminuzione della CO₂, che deve avvenire in modo graduale e programmata, deve essere calcolata prendendo come riferimento i livelli di emissioni registrati in uno specifico anno. È essenziale, dunque, sapere quanta anidride carbonica è stata emessa nel comune di Forza d'Agrò nell'anno di riferimento (2011)⁴². Solamente quando si è a conoscenza del quantitativo totale annuale prodotto, è possibile avere la misura precisa delle emissioni che occorre ridurre per poter adempiere agli obblighi del Patto dei Sindaci.

6.1.1. Metodologia utilizzata

Per poter compilare l'Inventario di Base delle Emissioni di CO₂ del Comune di Forza d'Agrò, il problema prioritario da risolvere è quantificare i consumi energetici del territorio e dell'ente comunale.

Il primo step, su cui si fonda l'intero processo che conduce alla contabilizzazione dei consumi energetici e alla conseguente redazione dell'IBE, è l'individuazione dell'anno di riferimento che, nel caso specifico, è il 2011. Tale scelta, come già ribadito nella sezione 3.2, è stata fatta, fondamentalmente per tre motivi:

1. l'indicazione presente nella Circolare Dirigenziale n. 1/2013: Modalità attuative del Programma di ripartizione di risorse ai Comuni della Sicilia, D.D.G. n. 413 del 04/10/2013 "Promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nei comuni siciliani

⁴² Cfr. sezione 3.2.



- attraverso il Patto dei Sindaci dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità - Dipartimento Regionale dell'Energia - Servizio I - Pianificazione e Programmazione Energetica della Regione Siciliana. Prot. n. 73446 DEL 18/12/2013;
2. l'esistenza per l'anno in esame dei dati derivanti dagli ultimi censimenti - popolazione 2011, industria e servizi 2011, agricoltura 2010 -, quindi di una serie completa ed attendibile di informazioni, in conformità a quanto previsto dalle linee guida;
 3. la maggiore vicinanza alla situazione odierna, il che consente un'attività di pianificazione che risponde maggiormente alle esigenze della collettività attualmente presente nel territorio.

Una volta individuato l'anno di riferimento, i consumi energetici sono stati ricostruiti attraverso due distinte procedure:

1. a livello di territorio, i dati di consumo sono stati definiti applicando un processo di disaggregazione (top down), valutando prima i consumi a livello provinciale e, quindi, risalendo al livello comunale mediante l'introduzione di alcune variabili proxy. In particolare, è stata applicata la seguente relazione:

$$C_{ijc} = C_{ijp} \cdot \frac{v_{ijc}}{v_{ijp}} \quad (1)$$

dove C_{ijc} e C_{ijp} rappresentano il consumo del vettore energetico i per la categoria j , rispettivamente, a livello comunale e provinciale, mentre v_{ijc} e v_{ijp} rappresentano il valore della variabile proxy introdotta, rispettivamente, a livello comunale e provinciale per il vettore energetico i per la categoria j .

In Tabella 26 sono riportate le variabili proxy introdotte in base al vettore energetico, alla categoria e alla fonte di riferimento. Inoltre, si riportano le fonti del macro-dato provinciale e della variabile applicata;

| Vettori energetici i | | Categorie j | | Variabili proxy v | Fonti |
|------------------------|-------------------|---------------|--------------|----------------------------|--|
| 1 | Energia elettrica | 1 | Agricoltura | Numero addetti agricoltura | Macro-dato: TERNA Variabile: ISTAT (agricoltura 2010) |
| | | 2 | Industria | Numero addetti industria | Macro-dato: TERNA Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 3 | Terziario | Numero addetti terziario | Macro-dato: TERNA Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 4 | Residenziale | Numero famiglie | Macro-dato: TERNA Variabile: ISTAT (popolazione 2011) |
| | | 5 | Trasporti | - | - |
| 2 | Gas naturale | 1 | Agricoltura | Numero addetti agricoltura | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE Variabile: ISTAT (agricoltura 2010) |
| | | 2 | Industria | Numero addetti industria | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 3 | Terziario | Numero addetti terziario | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 4 | Residenziale | Numero famiglie | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |



| | | | | | |
|---|---------------------|---|--------------|-----------------------------------|---|
| | | | | | Variabile: ISTAT (popolazione 2011) |
| | | 5 | Trasporti | Numero auto GN | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | | Variabile: ACI (autoritratto 2011) |
| 3 | Benzina | 1 | Agricoltura | - | - |
| | | 2 | Industria | - | - |
| | | 3 | Terziario | - | - |
| | | 4 | Residenziale | - | - |
| | | 5 | Trasporti | Numero auto benzina | Macro-dato: MISE |
| | | | | | Variabile: ACI (autoritratto 2011) |
| 4 | Gasolio | 1 | Agricoltura | Numero addetti agricoltura | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (agricoltura 2010) |
| | | 2 | Industria | - | - |
| | | 3 | Terziario | - | - |
| | | 4 | Residenziale | Numero famiglie | Macro-dato: MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (popolazione 2011) |
| | | 5 | Trasporti | Numero auto gasolio | Macro-dato: MISE |
| | | | | | Variabile: ACI (autoritratto 2011) |
| 5 | GPL | 1 | Agricoltura | Numero addetti agricoltura | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (agricoltura 2010) |
| | | 2 | Industria | Numero addetti industria | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 3 | Terziario | Numero addetti terziario | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | Variabile: ISTAT (industria 2011) | |
| | | 4 | Residenziale | Numero famiglie | Macro-dato: MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (popolazione 2011) |
| | | 5 | Trasporti | (Numero auto GPL)/4 | Macro-dato: MISE |
| | | | | | Variabile: ACI (autoritratto 2011) |
| 6 | Olio combustibile | 1 | Agricoltura | - | - |
| | | 2 | Industria | Numero addetti industria | Macro-dato: MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 3 | Terziario | - | - |
| | | 4 | Residenziale | - | - |
| | | 5 | Trasporti | - | - |
| 8 | Combustibili solidi | 1 | Agricoltura | - | - |
| | | 2 | Industria | Numero addetti industria | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 3 | Terziario | Numero addetti terziario | Macro-dato: Provincia Regionale di Messina su dati MISE |
| | | | | | Variabile: ISTAT (industria 2011) |
| | | 4 | Residenziale | - | - |
| | | 5 | Trasporti | - | - |

Tabella 26. Variabili proxy adottate.

2. a livello di ente comunale, per tutti i vettori energetici, i dati sono stati forniti direttamente dagli uffici preposti.

In Figura 47 si riporta lo schema di flusso della metodologia adottata, con evidenziati i due step procedurali appena descritti. Oltre a quanto detto in precedenza, si nota la differente impostazione relativa alla raccolta dei consumi del territorio e dell'ente comunale: per il primi, i differenti vettori energetici si incrociano con i settori di riferimento (agricoltura, industria, terziario, residenziale e trasporti); per i secondi, invece, si incrociano con la tipologia di



consumo (elettrico - edifici/impianti attrezzature e pubblica illuminazione -, termico e trasporti).

Inoltre, considerando che il territorio nel 2011 non era servito da rete di gas naturale, i dati valutati per questo vettore energetico sono stati sommati a quelli del GPL, vettore ampiamente utilizzato.

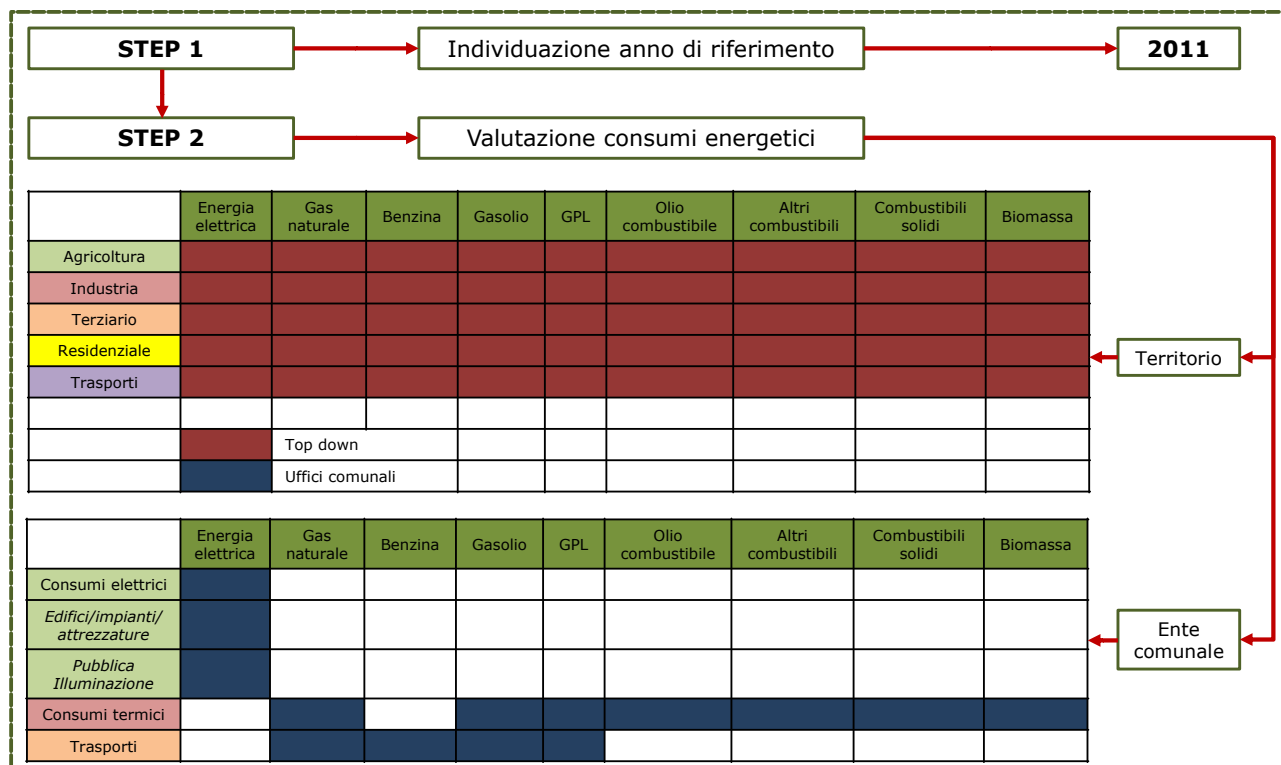


Figura 47. Processo metodologico.

6.1.2. Fattori di conversione

In Tabella 27 si riportano i fattori di conversione dall'unità di misura relativa a ogni vettore energetico al tep, al fine di rendere omogeneo il dato e poter effettuare confronti e analisi.

| Vettore energetico | Fattori di conversione | | |
|---------------------------------|------------------------|------------------|----------|
| | Valore | U.M. | tep |
| Energia elettrica ⁴³ | 1 | kWh | 0.000187 |
| Gas naturale ⁴⁴ | 1 | kSm ³ | 0.78 |
| | | kNm ³ | 0.82 |
| Benzina per motori | 1 | t | 1.20 |
| Gasolio/diesel | 1 | t | 1.08 |
| GPL | 1 | t | 1.10 |
| Olio combustibile | 1 | t | 0.98 |
| Combustibili solidi | 1 | t | 0.75 |

Tabella 27. Fattori di conversione in tep.

⁴³ Delibera EEN 3/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas.

⁴⁴ Circolare MICA del 2 marzo 1992, n. 219/F (per il gas naturale e i successivi vettori).



6.2. Consumi energetici del territorio

Si riportano in Tabella 28 i consumi energetici del territorio per l'anno 2011 al variare sia del vettore energetico sia del settore.

| | Energia elettrica | Gas naturale | Benzina | Gasolio | GPL | Olio combustibile | Altri Combustibili | Combustibili solidi | Biomassa | Totale |
|---------------------|-------------------|--------------|---------|---------|-------|-------------------|--------------------|---------------------|----------|--------|
| Agricoltura | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.2 |
| Industria | 179.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 106.7 | 29.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 315.9 |
| Terziario | 235.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 279.8 |
| Residenziale | 225.8 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 93.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 324.0 |
| Trasporti | 0.0 | 0.0 | 162.4 | 282.3 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 453.0 |
| Totale | 646.2 | 0.0 | 162.4 | 288.2 | 260.8 | 29.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1386.9 |

Tabella 28. Consumi energetici del territorio (2011).

Dalla tabella si evince che:

- l'energia elettrica è il vettore energetico prevalente e i relativi settori maggiormente energivori sono il terziario e il residenziale;
- tra benzina e gasolio, il secondo risulta prevalente. Entrambi i vettori sono impiegati esclusivamente nel settore dei trasporti;
- il GPL è impiegato prevalentemente nei settori industriale e residenziale. L'impiego significativo di questo vettore energetico è legato alla mancanza dell'impianto di metanizzazione comunale nell'anno di riferimento;
- l'olio combustibile è impiegato esclusivamente nel settore industriale. Al fine di rendere il dato top down più vicino alla realtà, sono stati analizzati gli impieghi specifici dell'olio combustibile che viene utilizzato prevalentemente come: combustibile per la produzione di energia elettrica; combustibile per le navi (bunker); alternativa marginale al petrolio per le raffinerie. Si tratta di impieghi che interessano zone industrializzate presenti in altre aree della Provincia di Messina (es. Milazzo) e risultano minimali nella zona jonica che è caratterizzata più da una vocazione turistica che industriale. Inoltre, nel settore industriale si utilizza un olio a basso impatto ambientale del tipo denso BTZ che si caratterizza per un contenuto di zolfo < 1%. Pertanto, il dato top down è stato estrapolato partendo dai consumi provinciali di olio combustibile denso BTZ;
- L'utilizzo dei combustibili solidi è trascurabile in quanto si tratta di una forma di energia secondaria;
- Non ci sono dati significativi circa l'impiego di altri combustibili e biomasse.

L'istogramma di Figura 48 mostra graficamente i risultati di Tabella 28 evidenziando sia quali siano i vettori energetici più utilizzati sia quali siano i settori maggiormente energivori del territorio.

In particolare, risulta che:



- i vettori energetici più utilizzati, come già osservato, sono energia elettrica, gasolio e GPL, seguiti da benzina e olio combustibile;
- complessivamente, i settori più energivori sono trasporti (33%), residenziale (23%), industria (23%) e terziario (20%).

Tali dati sono in linea con quanto osservato in altri territori adiacenti. Ne consegue una loro validazione in termini di ordini di grandezza e rapporti rispetto alle variabili proxy di riferimento.

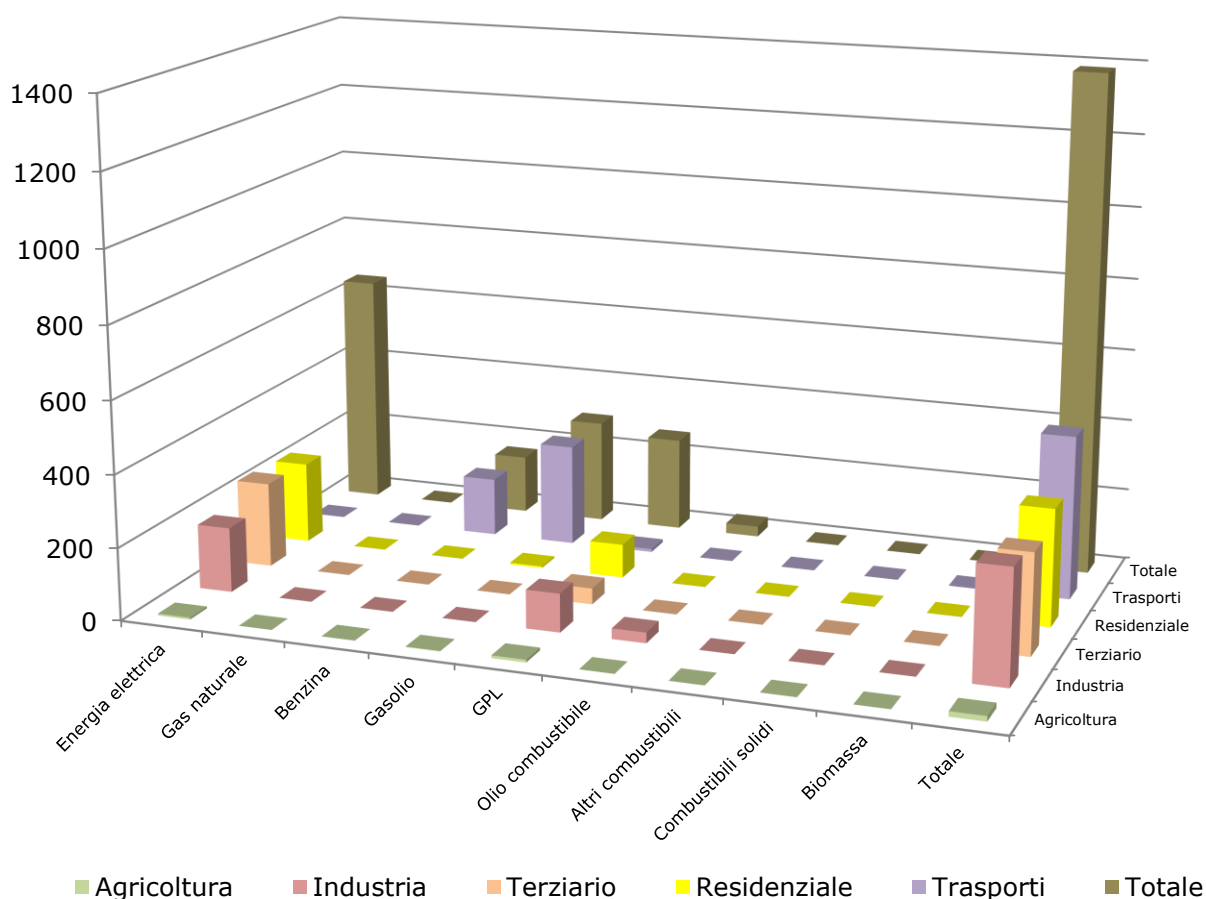


Figura 48. Consumi del territorio (2011).

6.3. Consumi energetici dell'ente comunale

6.3.1. Consumi elettrici

6.3.1.1. Consumi elettrici edifici ed attrezzature

Nel territorio del Comune di Forza d'Agro risultano diverse utenze di proprietà comunale che è possibile associare alle seguenti categorie:



- Edifici comunali: casa comunale, centro polifunzionale per le associazioni presenti sul territorio comunale (identificato come La Colonia), delegazione comunale presso la frazione di Scifi;
- Edifici scolastici: plesso con la scuola dell'infanzia, la scuola primaria e la scuola secondaria;
- Attrezzature: cimiteri;
- Impianti sportivi: campo di calcio nella frazione di Scifi;
- Edifici storici: Convento Agostiniano, Castello.

In Tabella 29 si riporta l'elenco delle utenze attive nel 2011 con indicata la potenza contrattuale e le eventuali dimensioni superficiali (nel caso di edifici). In Figura 49 si riportano le foto delle principali utenze.

| POD | Edificio/Attrezzatura | Superficie [m2] | Potenza [kW] |
|-----------------|---|-----------------|--------------|
| IT001E962936598 | Municipio – Piazza Giovanni XXIII | 970 | 16.5 |
| IT001E962931413 | Delegazione Comunale – Scifi | 150 | 3.3 |
| IT001E962932363 | La Colonia – Via Dante Alighieri | 317 | 16.5 |
| IT001E902014896 | Plesso scolastico – Via Alcide De Gasperi | 1180 | 16.5 |
| - | Cimitero – Via Castello | - | - |
| - | Cimitero – Via Scala | - | - |
| IT001E962932100 | Cimitero - Scifi | - | 1.7 |
| IT001E962931499 | Campo di calcio | - | 22 |
| - | Convento Agostiniano | 1797 | - |
| - | Castello | 5800 | - |

Tabella 29. Utenze dell'ente comunale (2011).





Figura 49. Edifici e attrezzature.

In Figura 50 si riportano i consumi elettrici suddivisi per categoria. Dal grafico si evince che i consumi maggiori sono dovuti agli edifici comunali. Nelle figure successive si riporta il dettaglio dei consumi all'interno delle singole categorie nel caso di più utenze. In particolare, dall'analisi dei dati si evince che:

- per gli edifici comunali (Figura 51), i consumi maggiori sono dovuti alle attività della casa comunale;

Al fine di capire quanto siano significativi i consumi relativi agli edifici comunali e all'edilizia scolastica, sono stati calcolati i valori specifici (Figura 52) confrontandoli con i benchmark relativi a strutture adibite ad uffici⁴⁵ e con le classi di merito relative a strutture adibite a plessi scolastici⁴⁶.

Si osserva che: i consumi specifici degli uffici comunali sono ben al di sotto del valore limite di benchmark; i consumi specifici del plesso scolastico sono sotto il valore di soglia e quindi la scuola ricade all'interno di una classe di merito "sufficiente".

⁴⁵ Santini E, Elia S, Fasano G. Caratterizzazione dei consumi energetici nazionali delle strutture ad uso ufficio. Report RSE/2009/121.

⁴⁶ Bettiol C. Analisi energetica nelle scuole. Università degli Studi di Roma Tor Vergata. A.A. 2006/2007.

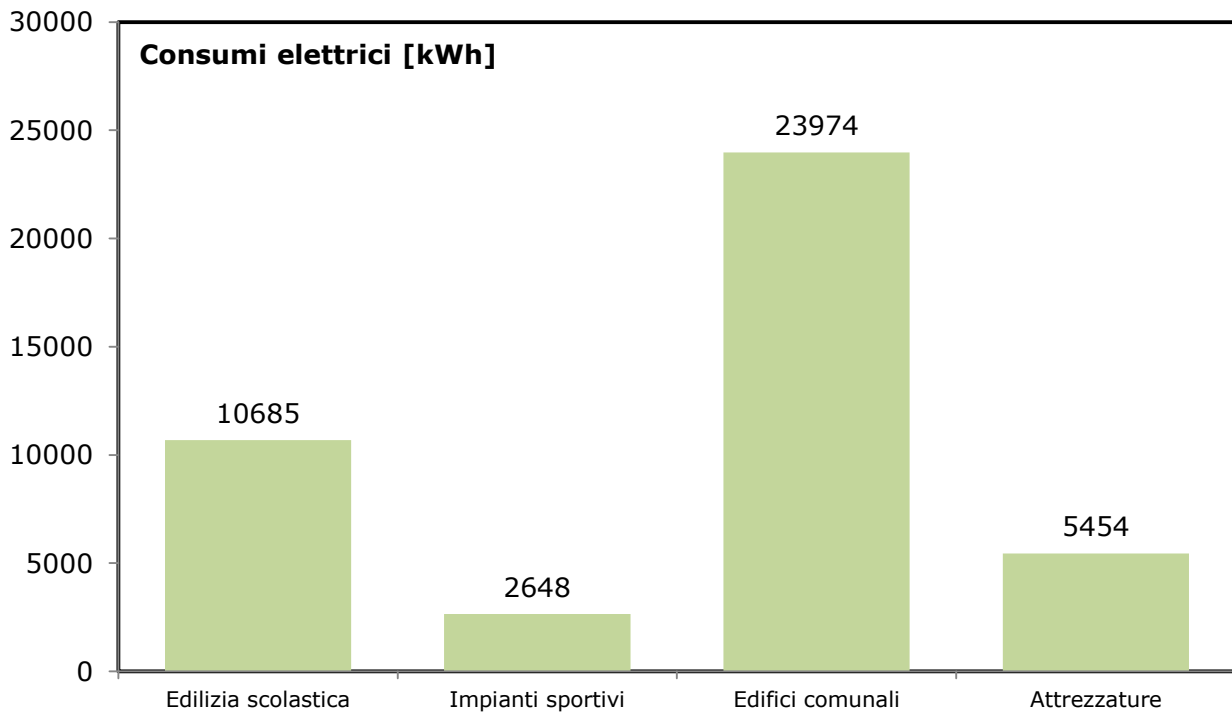


Figura 50. Consumi elettrici edifici/attrezzature dell'ente comunale (2011).

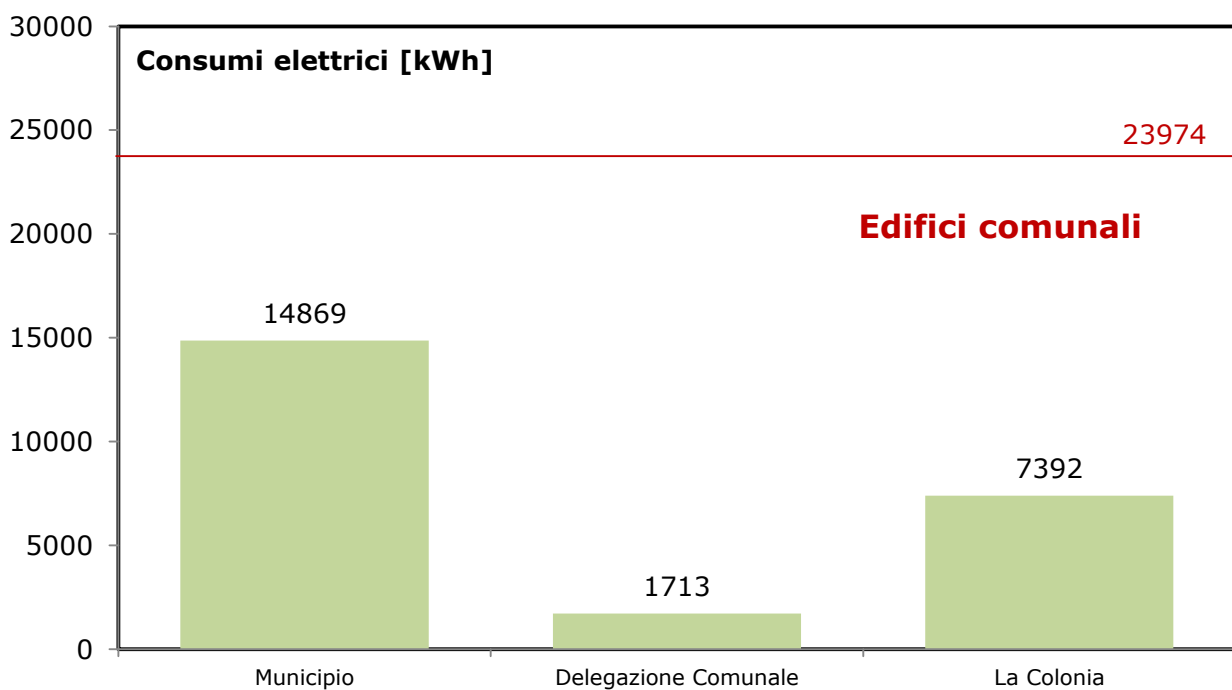


Figura 51. Consumi elettrici edifici comunali (2011).

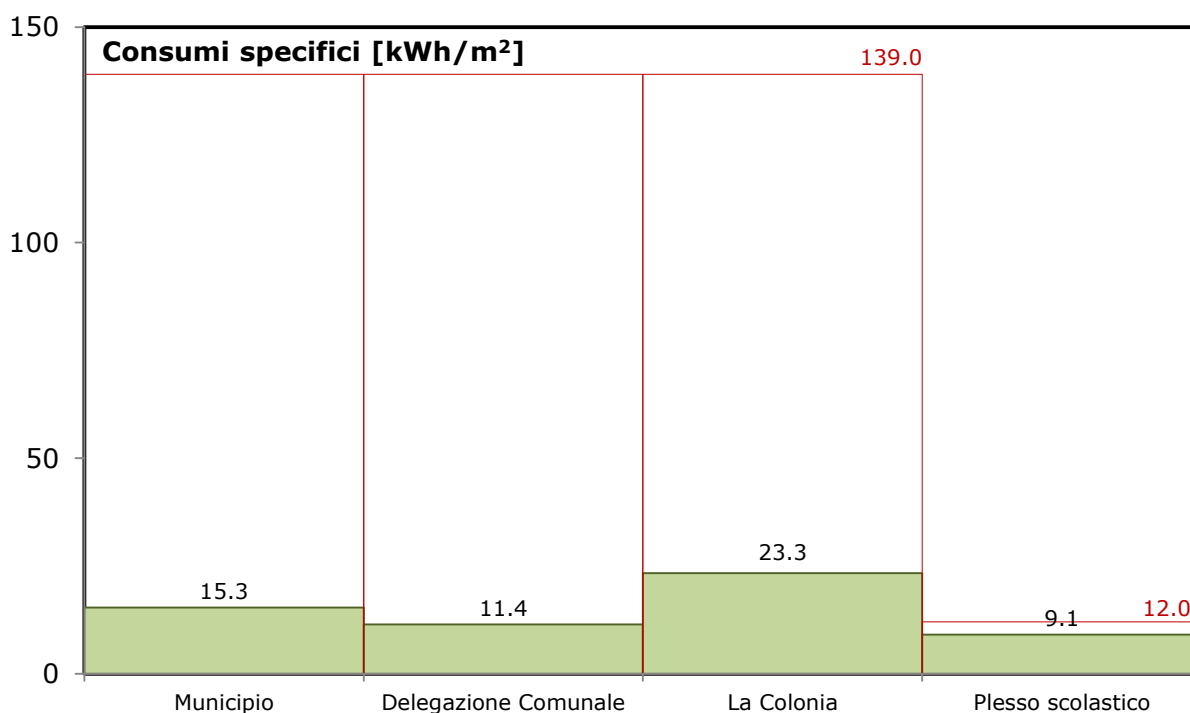


Figura 52. Consumi elettrici specifici edifici dell'ente comunale (2011).

6.3.1.2. Consumi elettrici pubblica illuminazione

Si riporta, in Tabella 30, la consistenza dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Forza d'Agrò.

| ID sezione | Proprietà/Gestione | Tipologia lampada | Potenza [W] | Numero | Potenza totale [kW] |
|------------|------------------------|----------------------|-------------|--------|---------------------|
| 1 | Comune di Forza d'Agrò | Vapori Mercurio | - | 550 | 20.5 |
| | | Sodio Alta Pressione | - | | |

Tabella 30. Consistenza impianto di pubblica illuminazione (2011).

Da evidenziare come la tecnologia che utilizza le lampade SAP e le lampade a vapori di mercurio è obsoleta rispetto agli attuali trend di mercato e tecnologici.

Come mostrato nel diagramma di sintesi di Figura 53, il consumo elettrico del Comune di Forza d'Agrò è concentrato prevalentemente sulla pubblica illuminazione che assorbe il 66.8% dei kWh complessivi. Il consumo specifico, dato dal rapporto tra l'energia elettrica consumata e la lunghezza complessiva della linea della pubblica illuminazione, risulta ben al di sopra rispetto a quello di benchmark⁴⁷.

⁴⁷ Valori indicativi per il consumo dell'illuminazione stradale di città e comuni: <10'000 abitanti: 8 kWh/m; >10'000 abitanti: 12 kWh/m; >30'000 abitanti: 18 kWh/m (Fonte: http://ds1.dreifels.ch/wwf/Result_it.aspx).

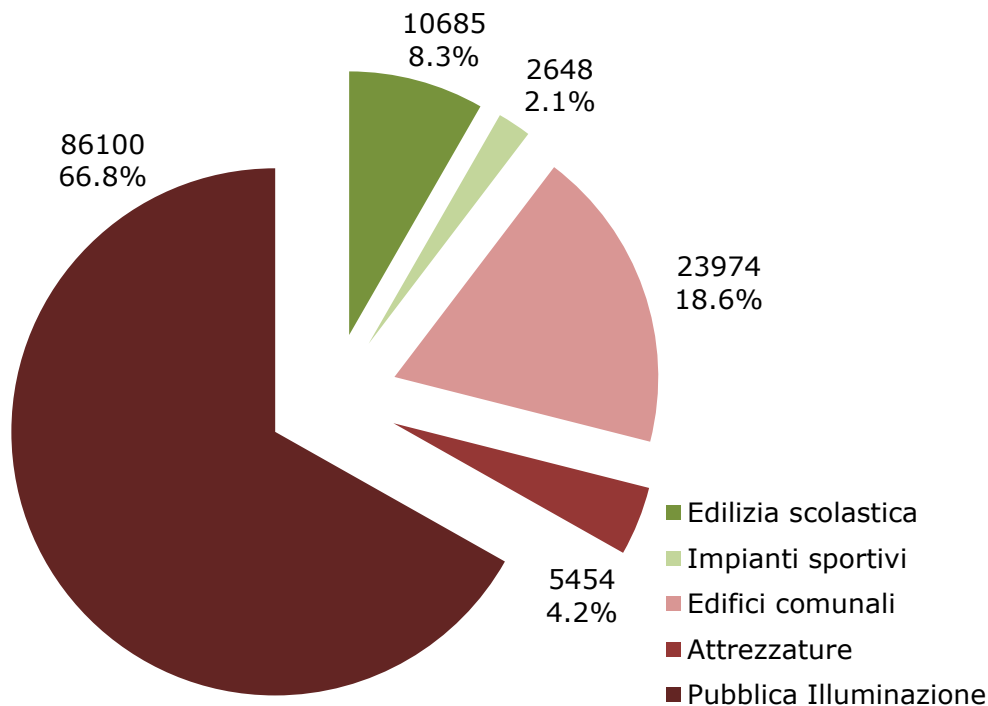


Figura 53. Sintesi dei consumi elettrici (2011).

La pubblica illuminazione rappresenta, quindi, il settore più critico, in termini di energia elettrica consumata, su cui è necessario che si focalizzi l'azione del Comune, al fine di efficientare gli impianti sia tecnologicamente sia energeticamente.

6.3.2. Consumi termici

Per quanto riguarda i consumi termici del Comune di Forza d'Agrò, le caldaie attive nel 2011 erano site nel plesso scolastico e nella casa comunale. In Tabella 29 si riportano le loro principali caratteristiche.

| Edificio/Attrezzatura | Tipo | Costruttore | Modello | Potenza [W] | Combustibile |
|-----------------------|-----------|-------------|---------|-------------|--------------|
| Municipio | Murale | - | - | 27 | GPL |
| Plesso scolastico | Basamento | Riello | - | - | GPL |

Tabella 31. Utenze dell'ente comunale (2011).

In Tabella 32 si riportano i consumi delle due caldaie.

| Edificio/Attrezzatura | litri | kg | tep | kWh |
|-----------------------|-------|------|-----|-------|
| Municipio | 1000 | 500 | 0.6 | 6390 |
| Plesso scolastico | 4000 | 2000 | 2.2 | 25560 |

Tabella 32. Consumi utenze dell'ente comunale (2011)⁴⁸.

⁴⁸ Considerando la mancanza di dati precisi forniti dal fornitore, si può assumere un valore di densità pari a 0.500 kg/l per il GPL.

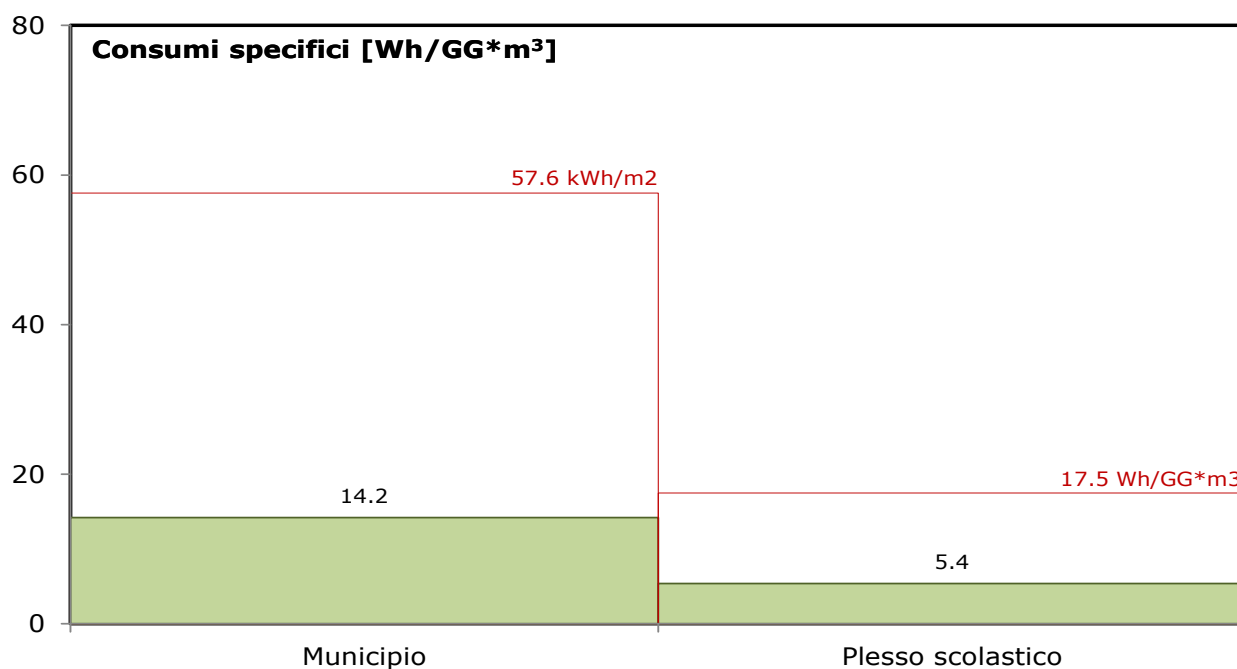


Figura 54. Consumi termici specifici edifici dell'ente comunale (2011).

Anche per i consumi di combustibile per il riscaldamento si fa riferimento a delle classi di merito per la scuola⁴⁹ e a un benchmark per gli uffici⁵⁰. In particolare, dal grafico di Figura 52, si evince che i consumi della scuola sono inferiori rispetto alla classe di merito presa come riferimento (buono). Relativamente alla casa comunale, i consumi specifici sono riferiti alla sola superficie e ben al di sotto rispetto al benchmark.

6.3.3. Trasporti

Il comune di Forza d'Agrò è proprietario di una serie di veicoli.

| Tipo | Targa | Cilindrata [cm³] | Potenza [kW] | Alimentazione | CO2 [g/km] | Classe ambientale | Anno immatricolazione |
|----------------------------|---------|------------------|--------------|---------------|------------|-------------------|-----------------------|
| Pulmino Iveco | FM331XL | 2998 | 132 | Gasolio | - | EcoDiesel | 2018 |
| Fiat panda | EL362JD | 1242 | 51 | Benzina | - | Euro 5 | 2012 |
| Fiat Lancia Lybra | BZ076NM | 1910 | 85 | Gasolio | - | EcoDiesel | 2002 |
| Motoveicolo Piaggio | AD60414 | 218 | 7 | Benzina | - | Euro 0 | 1998 |
| Motoveicolo Piaggio | AD60534 | 218 | 7 | Benzina | - | Euro 0 | 1998 |
| Autocompattatore Nissan | BA656BZ | 2953 | 78 | Gasolio | - | Euro 2 | 1998 |
| Fuoristrada Isuzu D-MAX LS | DX205TN | 3000 TD | - | Gasolio | 194 | Euro 5 | - |

Tabella 33. Veicoli di proprietà comunale.

⁴⁹ Bettiol C. Analisi energetica nelle scuole. Università degli Studi di Roma Tor Vergata. A.A. 2006/2007.

⁵⁰ Santini E, Elia S, Fasano G. Caratterizzazione dei consumi energetici nazionali delle strutture ad uso ufficio. Report RSE/2009/121.



I mezzi, come si evince dalla Tabella 14, sono sia a gasolio che a benzina. In base ai dati forniti dal Comune, nel 2011 è stato consumato un quantitativo di benzina pari a **965.6 litri**. Considerando che in assenza di dati precisi forniti dal fornitore si può assumere un valore di densità pari a 0.725 kg/l, si ha un consumo di benzina pari a 700.07 kg, corrispondente a 0.8 tep. Inoltre, nel 2011, sono stati acquistati **3117 litri** di gasolio. Considerando che in assenza di dati precisi forniti dal fornitore si può assumere un valore di densità pari a 0.825 kg/l, si ha un consumo di gasolio pari a 2571.5 kg, corrispondente a 2.8 tep.

6.3.4. Sintesi

Si riporta in Tabella 34 la sintesi dei consumi, espressi in tep, dell'ente comunale.

| | Energia elettrica | Gas naturale | Benzina | Gasolio | GPL | Olio combustibile | Altri combustibili | Combustibili solidi | Biomassa | Totale |
|-------------------------------|-------------------|--------------|---------|---------|-----|-------------------|--------------------|---------------------|----------|--------|
| Consumi elettrici | 24.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.1 |
| edifici/impianti/attrezzature | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| Pubblica Illuminazione | 16.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.1 |
| Consumi termici | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 |
| Trasporti | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.6 |
| Totale | 24.1 | 0.0 | 0.8 | 2.8 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 |

Tabella 34. Consumi del territorio (2011).

In particolare, dalla tabella si evince che i consumi elettrici rappresentano il 79% del totale. Inoltre, da un confronto con i dati territoriali riportati in precedenza, risulta che i consumi dell'ente comunale sono pari al 2.2% dei consumi totali (energia elettrica: 3.7%; GPL: 1.1%; gasolio: 1.0%; benzina: 0.5%).

6.4. Trasporto pubblico

Come visto nella sezione 5.8.3, il sistema di trasporto pubblico locale è affidato dalla Regione Siciliana a un servizio di autobus di autolinee private.

Per valutare i consumi derivanti da questa attività, sono stati considerati i km percorsi, all'interno del territorio comunale, nelle tratte riportate in Tabella 24. I risultati di questa valutazione sono riportati in Tabella 35, da cui si evince un consumo totale pari a 9.65 tep.

| | |
|-----------------------------------|--------|
| km totali percorsi in un anno | 11890 |
| Consumo medio autobus [km/l] | 3.0 |
| Consumo annuo in litri di gasolio | 3963.3 |
| Consumo annuo in kg di gasolio | 3269.8 |
| Tep/anno | 9.65 |

Tabella 35. Consumi trasporto pubblico locale relativi al 2011.



6.5. Produzione locale di energia elettrica

6.5.1. Produzione locale di energia elettrica da fotovoltaico

Sul territorio del Comune di Forza d'Agrò sono attivi diversi impianti fotovoltaici. In particolare, sulla base dei dati messi a disposizione dal GSE⁵¹, è stata ricostruita la Tabella 36 che riporta i dati degli impianti attivi nel 2011. La producibilità è stata valutata utilizzando gli strumenti di calcolo messi a disposizione dal JRC⁵² (Tabella 37).

| Codice | Potenza [kWp] | Data di attivazione | Producibilità annua [kWh] |
|--------|---------------|---------------------|---------------------------|
| 97720 | 1.98 | 23/06/2009 | 2831 |
| | 2.16 | | 2831 |

Tabella 36. Caratteristici impianti fotovoltaici attivi nel 2011.

| Mese | kWh giornalieri | kWh mensili | kWh/m ² giornalieri | kWh/m ² mensili |
|-----------|-----------------|-------------|--------------------------------|----------------------------|
| Gennaio | 2.66 | 82.5 | 3.5 | 109 |
| Febbraio | 3.26 | 91.2 | 4.35 | 122 |
| Marzo | 4.09 | 127 | 5.6 | 174 |
| Aprile | 4.36 | 131 | 6.05 | 181 |
| Maggio | 4.8 | 149 | 6.76 | 209 |
| Giugno | 5.04 | 151 | 7.22 | 217 |
| Luglio | 5.2 | 161 | 7.55 | 234 |
| Agosto | 4.99 | 155 | 7.31 | 226 |
| Settembre | 4.04 | 121 | 5.8 | 174 |
| Ottobre | 3.49 | 108 | 4.87 | 151 |
| Novembre | 2.82 | 84.5 | 3.82 | 115 |
| Dicembre | 2.35 | 72.9 | 3.11 | 96.4 |
| Media | 3.93 | 119 | 5.5 | 167 |
| | | 1430 | | 2010 |

Tabella 37. Producibilità stimata di 1 kWp alle coordinate di Forza d'Agrò.

In particolare, nel 2011 risulta installato un solo impianto da 1.98 kWp. La producibilità di tale impianto risulta pari allo 0.08% rispetto ai consumi di energia elettrica del territorio.

⁵¹ <http://atlasole.gse.it/atlasole/>.

⁵² <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>.

Inventario di Base delle Emissioni



7. Inventario di Base delle Emissioni

7.1. Premessa metodologica

L'inventario delle emissioni rappresenta la fotografia dello stato emissivo, nell'anno di riferimento, del Comune oggetto di studio, quantifica i parametri energetici in gioco ed è finalizzato a delineare:

- il bilancio energetico;
- il bilancio delle emissioni.

La Baseline prende in considerazione le emissioni di tipo:

- diretto, dovute all'utilizzo di combustibile nel territorio;
- indiretto, legate alla produzione di energia elettrica ed energia termica.

L'unità di misura prescelta per la caratterizzazione delle emissioni è la CO₂.

Le categorie individuate dal template di raccolta dati predisposto per la definizione della baseline sono: edifici, attrezzature/impianti comunali; edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali); edifici residenziali; illuminazione pubblica comunale; veicoli comunali; trasporto pubblico; trasporto privato; agricoltura, silvicoltura, pesca.

7.1.1. Settori economici e vettori energetici

Seguendo le linee guida per la progettazione del PAES e analizzando le caratteristiche territoriali, si è deciso di includere nel bilancio energetico comunale i settori economici e i vettori energetici riportati in Tabella 38.

| Settore | SI/NO |
|--|-------|
| Consumo energetico finale in edifici, attrezzature/impianti e industrie | |
| Edifici ed attrezzature/impianti comunali | SI |
| Edifici ed attrezzature/impianti del settore terziario (non comunali) | SI |
| Edifici residenziali | SI |
| Illuminazione pubblica comunale | SI |
| Industrie coinvolte nel sistema UE ETS | NO |
| Industrie non coinvolte nel sistema UE ETS | SI |
| Consumo finale di energia nei trasporti | |
| Trasporto stradale urbano: parco veicolare comunale ⁵³ | SI |
| Trasporto stradale urbano: trasporto pubblico | SI |
| Trasporto stradale urbano: trasporto privato e commerciale | SI |
| Altri trasporti su strada | NO |
| Trasporto ferroviario urbano | NO |
| Altri trasporti ferroviari | NO |
| Trasporto aereo | NO |
| Trasporto marittimo/fluviale | NO |
| Traghetti locali | NO |
| Trasporti fuori strada ⁵⁴ | SI |

⁵³ Ad esempio, le vetture comunali, il trasporto dei rifiuti, la polizia e i mezzi di soccorso.

⁵⁴ Ad esempio, le macchine agricole e di movimento terra.



| Altre fonti di emissione (non connesse al consumo di energia) | |
|---|----|
| Emissioni derivanti dalla produzione, trasformazione e distribuzione dei carburanti | NO |
| Emissioni di processo di impianti industriali coinvolti nel sistema UE ETS | NO |
| Emissioni di processo di impianti industriali non coinvolti nel sistema UE ETS | NO |
| Uso di prodotti e gas fluorurati ⁵⁵ | NO |
| Agricoltura ⁵⁶ | NO |
| Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura | NO |
| Trattamento delle acque reflue | NO |
| Trattamento dei rifiuti solidi | NO |
| Produzione di energia | |
| Consumo di combustibile per la produzione di energia elettrica | NO |
| Consumo di combustibile per la produzione di calore/freddo | NO |

Tabella 38. Settori economici e vettori energetici.

Riassumendo, per quanto riguarda il consumo finale di energia sono stati considerati tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione dei consumi delle industrie iscritte all'ETS. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle emissioni ETS sta nel fatto che questi non sono sensibili alle politiche fatte dalle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro relativi Piani Energetici. Tra l'altro sul territorio di Forza d'Agrò non sono presenti industrie iscritte all'ETS. Per quanto riguarda i trasporti invece, sono stati considerati solamente quei consumi relativi alle infrastrutture presenti sul territorio comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha pieno potere di influenzare i flussi veicolari. Infine, non sono state prese in considerazione le altre fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla produzione di essa (quest'ultimo perché non presenti nel territorio).

7.1.2. Fattori di emissione e di conversione

Per il calcolo dei fattori di emissione si è scelto di seguire le Linee Guida dell'Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC), in alternativa al metodo che analizza l'intero ciclo di vita del prodotto Life Cycle Assessment (LCA). I fattori di emissione IPCC:

- vengono utilizzati per gli inventari nazionali redatti nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto;
- comprendono le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata in maniera diretta (combustione carburanti veicoli) e indiretta (combustione carburanti dovuta all'utilizzo elettrico e per il riscaldamento/raffrescamento);
- si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile;
- azzerano le emissioni legate all'utilizzo sostenibile di biomasse e biocombustibili.

⁵⁵ Condizionatori d'aria, refrigeratori, etc.

⁵⁶ Ad esempio la fermentazione enterica, la gestione del letame, la coltivazione del riso, l'applicazione di fertilizzanti, la combustione all'aria aperta dei rifiuti agricoli.



I fattori di emissione LCA:

- sono utilizzati nei regolamenti sui marchi di qualità ecologica e nella direttiva sulla progettazione ecocompatibile;
- considerano l'intero ciclo di vita del vettore energetico;
- comprendono anche le emissioni che avvengono esternamente al territorio considerato;
- conteggiano le emissioni legate all'uso di biomasse e biocombustibili come contributi positivi (superiori a zero).

In particolare, in Tabella 39 si riportano sia i fattori di emissione standard di CO₂ per i più comuni tipi di combustibile⁵⁷⁻⁵⁸⁻⁵⁹, presi in considerazione per l'elaborazione dei dati di consumo, sia i fattori di conversione⁶⁰⁻⁶¹.

Riguardo al fattore di conversione relativo alla voce "altri combustibili fossili", presente nel modulo SEAP e data dalla somma dei contributi di "olio combustibile", "altri combustibili" e "combustibili solidi", si considera un valore pari a 0.279 t/MWh, calcolato come media pesata sui relativi consumi per settore.

Il valore relativo alla biomassa si considera pari a 0 in quanto questa risulta essere prodotta prevalentemente in maniera sostenibile.

Si trascura, invece, il contributo del biofuel per il settore trasporti in quanto la media nazionale per il 2011 è pari solo al 4.7%.

| Vettore energetico | Fattori di emissione | | Fattori di conversione | | |
|---------------------|----------------------|-------|------------------------|-----------------|-------|
| | t/TJ | t/MWh | Valore | U.M. | kWh |
| Energia elettrica | | 0.393 | 1 | kWh | 1.00 |
| Gas naturale | 56.1 | 0.202 | 1 | Sm ³ | 9.54 |
| Benzina per motori | 69.3 | 0.249 | 1 | kg | 12.22 |
| Gasolio/diesel | 74.1 | 0.267 | 1 | kg | 11.05 |
| GPL | 63.1 | 0.227 | 1 | kg | 12.78 |
| Olio combustibile | 77.4 | 0.279 | 1 | kg | 11.75 |
| Altri combustibili | 73.3 | 0.264 | 1 | kg | 12.30 |
| Combustibili solidi | 98.3 | 0.354 | 1 | kg | 7.92 |
| Biomassa | | 0.000 | 1 | kg | 2.90 |

Tabella 39. Fattori di emissione standard di CO₂ (IPCC, 2006) e fattori di conversione.

7.2. Risultati dell'IBE

Di seguito si riportano i moduli SEAP relativi ai consumi energetici finali, espressi in MWh, a cui sono stati applicati i relativi fattori di emissioni, e alle emissioni in tCO₂, calcolate di conseguenza.

⁵⁷ Bertoldi P, Bornás Cayuela D, Monni S, de Raveschoot BP. Linee Guida "Come sviluppare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile - PAES". JRC 2010. EUR 24360 IT.

⁵⁸ IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 2006.

⁵⁹ ISPRA. National Inventory Report 2013.

⁶⁰ Direttiva 2006/32/CE.

⁶¹ <http://energia.regione.emilia-romagna.it/servizi-on-line/allegati-banche-dati/nota-metodologica-e-i-fattori-di-conversione/view>.



7.2.1. Consumo energetico finale

| Categoria | CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] | | | | | | | | | | | | | | Totale | |
|--|---------------------------------|---------------|----------------------|--------------|-----------------------|---------------|---------------|------------|------------|----------------------------|--------------|---------------|----------------|------------------------|------------|--------------------|
| | Elettricità | Calore/freddo | Combustibili fossili | | | | | | | Energie rinnovabili | | | | | | |
| | | | Gas naturale | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Lignite | Carbone | Altri combustibili fossili | Oli vegetali | Biocarburanti | Altre biomasse | Energia solare termica | | Energia geotermica |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 42.8 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 74.8 |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 1130.6 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1136.3 |
| Edifici residenziali | 1207.5 | 0.0 | 0.0 | 128.3 | 0.0 | 0.0 | 43.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1379.6 |
| Illuminazione pubblica comunale | 86.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 86.1 |
| Industria | non-ETS | 961.8 | 0.0 | 0.0 | 37.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1350.7 |
| | ETS | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Totale | 961.8 | 0.0 | 0.0 | 37.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1350.7 |
| Subtotale | 3428.8 | 0.0 | 0.0 | 203.5 | 0.0 | 43.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4027.5 |
| TRASPORTI | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.4 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.0 |
| Trasporti pubblici | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.1 |
| Trasporti privati e commerciali | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 96.4 | 0.0 | 0.0 | 2824.2 | 1645.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4566.1 |
| Subtotale | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 96.4 | 0.0 | 2888.7 | 1654.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4639.2 |
| ALTRO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agricoltura, silvicoltura, pesca | 26.8 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 16.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.9 |
| Totale | 3455.6 | 0.0 | 0.0 | 305.3 | 0.0 | 2949.2 | 1654.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8715.6 |



7.2.2. Emissioni di CO2

| Categoria | EMISSIONI CO2 [t] | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---------------|----------------------|-------------|-----------------------|------------|--------------|--------------|---------------------|----------------------------|--------------|---------------|----------------|------------|------------------------|
| | Elettricità | Calore/freddo | Combustibili fossili | | | | | | Energie rinnovabili | | | | | Totale | |
| | | | Gas naturale | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel | Benzina | Lignite | Carbone | Altri combustibili fossili | Oli vegetali | Biocarburanti | Altre biomasse | | Energia solare termica |
| EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE | | | | | | | | | | | | | | | |
| Edifici, attrezzature/impianti comunali | 16.8 | 0.0 | 0.0 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) | 444.3 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Edifici residenziali | 474.5 | 0.0 | 0.0 | 29.1 | 0.0 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Illuminazione pubblica comunale | 33.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Industria | non-ETS | 378.0 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | ETS | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Totale | 378.0 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Subtotale | 1347.5 | 0.0 | 0.0 | 46.2 | 0.0 | 0.0 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 98.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1503.4 |
| TRASPORTI | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parco auto comunale | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Trasporti pubblici | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Trasporti privati e commerciali | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.9 | 0.0 | 0.0 | 754.1 | 409.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Subtotale | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.9 | 0.0 | 0.0 | 771.3 | 411.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1205.0 |
| ALTRO | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agricoltura, silvicoltura, pesca | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| ALTRO NON ENERGETICO | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totale | 1358.1 | 0.0 | 0.0 | 69.3 | 0.0 | 0.0 | 787.4 | 411.9 | 0.0 | 0.0 | 98.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2724.7 |



7.2.3. Produzione locale di elettricità

| Elettricità prodotta localmente (esclusi gli impianti ETS e tutti gli impianti/le unità > 20 MW) | Elettricità rinnovabile prodotta [MWh] | Fattore di emissione di CO2 [t/MWh] | Emissioni di CO2 [t] |
|--|---|--|-----------------------------|
| Eolico | 0 | 0 | 0 |
| Idroelettrico | 0 | 0 | 0 |
| Fotovoltaico | 2.8 | 0 | 0 |
| Geotermico | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 2.8 | | 0 |

Piano d'Azione



8. Piano d'Azione

Il presente capitolo rappresenta il cuore del PAES del Comune di Forza d'Agrò in quanto sintetizza l'impegno condiviso del Comune e dell'intero territorio a ridurre le emissioni di CO2.

8.1. Swot Analysis

Al fine di definire le opportunità di intervento sul territorio comunale, che derivano da una valorizzazione dei punti di forza e da un contenimento dei punti di debolezza alla luce del quadro di opportunità e rischi che si evince dalle sezioni precedentemente analizzate, di seguito si riporta in via sintetica l'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) sviluppata.

Nel seguente schema, viene ricostruito il quadro dei principali elementi di forza/debolezza e di criticità/opportunità che caratterizzano le dinamiche pregresse, in corso e previste del territorio comunale.

| Strengths | Weaknesses |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Il Comune di Forza d'Agrò ha avviato una significativa azione tecnico-amministrativa il cui obiettivo è stata ed è la progettazione di interventi mirati all'efficienza energetica e alla produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di intercettare risorse economiche- Forza d'Agrò non si trova su infrastrutture viarie principali che ne fanno un territorio di passaggio. Ne deriva un impatto dei trasporti inferiore rispetto ad altri territori vicini | <ul style="list-style-type: none">- Il 66.8% della potenza installata dell'impianto di pubblica illuminazione è riconducibile a una tecnologia obsoleta (lampade a vapori di mercurio e lampade SAP)- I piccoli impianti fotovoltaici ad uso residenziale non sono diffusi- Gli impianti fotovoltaici di grosse dimensioni sono assenti- L'81.9% delle abitazioni sono state realizzate prima del 1960. Si tratta, quindi, di strutture realizzate senza alcun accorgimento in termini energetici- La posizione di Forza d'Agrò e della sua frazione Scifi e la mancanza di un continuo collegamento di trasporto pubblico, comporta un utilizzo significativo dei mezzi privati. |
| Opportunities | Threats |
| <ul style="list-style-type: none">- Il territorio di Forza d'Agrò si caratterizza per un potenziale interessante relativamente allo sviluppo di FER- La quota maggioritaria dei consumi è dovuta ai settori trasporti (33%), industria (23%) e residenziale (23%), che rappresentano i comparti su cui concentrare ogni sforzo | <ul style="list-style-type: none">- Il periodo storico di crisi rappresenta un limite a nuovi investimenti nell'ambito dell'efficientamento energetico e della produzione da FER, a tutti i livelli- Il territorio non esprime investitori privati in grado di supportare interventi di ampio respiro in ambito energetico- Non esiste una pianificazione locale nell'ambito della mobilità sostenibile |

Tabella 40. Swot Analysis.



8.2. Strategia a lungo termine, obiettivi e impegni sino al 2020

In Figura 55 si riporta l'andamento delle emissioni al 2020, stimato sulla base della potenziale variazione percentuale della popolazione. Da questo si evince che, senza l'attuazione di politiche energetiche, le emissioni di CO₂ aumenterebbero leggermente di un valore pari 1.9%. Diventa, quindi, prioritario individuare delle strategie per ridurre ulteriormente le emissioni di CO₂ per arrivare almeno al 20% rispetto al 2011, anno di riferimento, in linea con quanto previsto nell'impegno del Patto dei Sindaci.

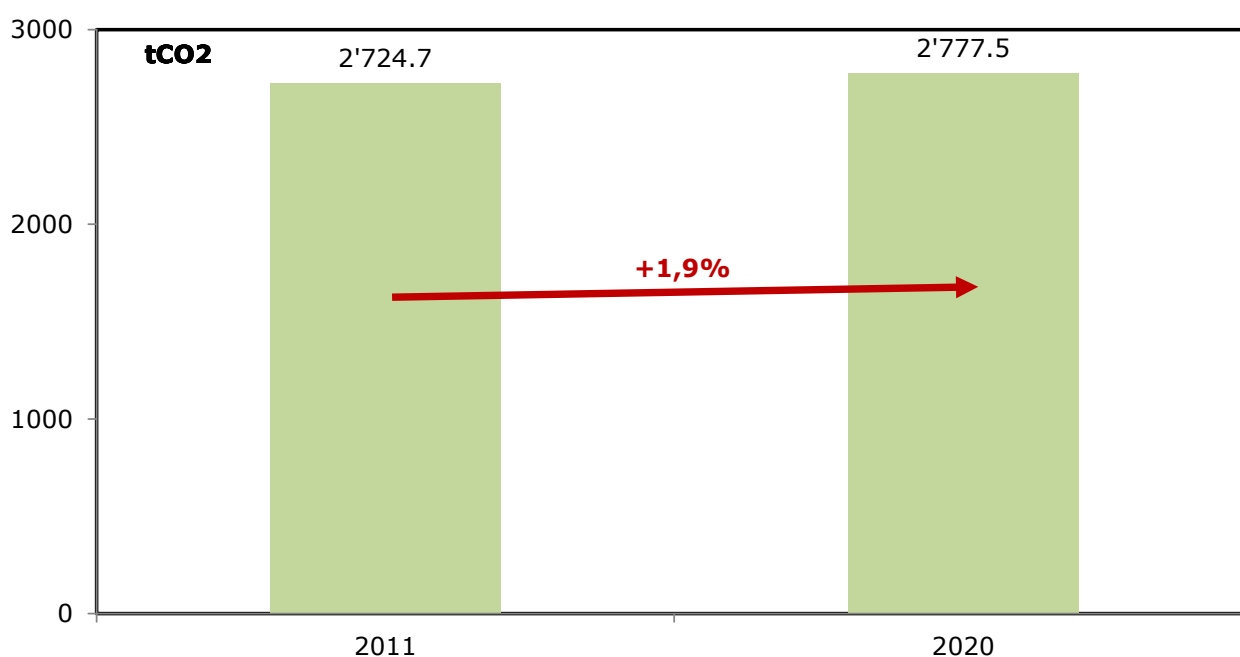


Figura 55. Scenario emissioni di CO₂ senza alcuna politica energetica.

L'analisi SWOT rappresenta lo strumento per poter definire le azioni in grado di agire sul territorio di Forza d'Agrò e ridurre le emissioni.

In particolare, sono state definite due tipologie di azioni:

1. **Azioni operative:** queste agiscono direttamente sulle categorie analizzate nell'Inventario di Base delle Emissioni, concentrandosi su quelle imputabili all'Amministrazione Comunale (edifici, attrezzature/impianti comunali e parco auto comunale) e su quelle maggiormente energivore (edifici residenziali e trasporti privati e commerciali);
2. **Azioni di sensibilizzazione e pianificazione:** queste agiscono sulle azioni operative incrementandone l'effetto.



Le azioni individuate prevedono una riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020 di 708.6 t, pari a una riduzione del 27.10% rispetto alle emissioni del 2011.

8.3. Interventi al 2020

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio di Forza d'Agrò, contestualizzate rispetto alle scelte del Comune e alle strategie individuate nelle sezioni precedenti e condivise con tutti gli stakeholders coinvolti.

Le schede delle azioni risultano articolate rispetto ai seguenti contenuti, in linea con quanto previsto nelle Linee Guida del JRC:

- **Titolo e identificazione scheda:** le schede sono identificate da un titolo e da un codice così definito XYn , dove X rappresenta la categoria (A, B, C, D), Y la sub-categoria e n un valore numerico progressivo (01, 02, 03, ...);

| ID | Categoria | ID | Sub-categoria |
|----|--|----|--|
| A | Edifici, attrezzature/impianti e industrie | A | Edifici, attrezzature/impianti comunali |
| | | B | Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) |
| | | C | Edifici residenziali |
| | | D | Illuminazione pubblica comunale |
| | | E | Industria |
| B | Trasporti | A | Parco auto comunale |
| | | B | Trasporti pubblici |
| | | C | Trasporti privati e commerciali |
| C | Altro | A | Agricoltura, silvicoltura, pesca |
| D | Altro non energetico | A | Smaltimento dei rifiuti |
| | | B | Gestione delle acque reflue |
| | | C | Altro non energetico |

Tabella 41. Categorie e sub-categorie.

- **Tipo di azione strategica**

| | |
|-------------|-----------------------------|
| RED | Riqualificazione edilizia |
| MOC | Monitoraggio consumi |
| EFE | Efficienza energetica |
| EFT | Efficientamento tecnologico |
| IFER | Incremento FER |
| SUR | Strumenti urbanistici |
| MOS | Mobilità sostenibile |

Tabella 42. Azione strategica.

- **Periodo di attuazione:** sono state definite tre fasce temporali (attuale, breve e medio termine) così ripartite:
 - o 2011-2015: include le azioni che sono già attuate completamente, andando comunque a contribuire alla riduzione di CO₂;
 - o 2015-2018: comprende le azioni attualmente in corso o a breve termine;
 - o 2018-2020: rientrano in questa fascia le azioni a medio e lungo termine;
- **Responsabile:** nome dell'ufficio del Comune o del soggetto che si occuperà dell'attuazione (es. soggetti privati, ESCo, etc.);



- **Soggetti coinvolti;**
- **Localizzazione;**
- **Descrizione e livello di incidenza:** fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da FER;
- **Indicatori per il monitoraggio/rilevamento:** sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell'azione durante e al termine della sua attuazione;
- **Valutazioni economiche e strategie finanziarie:** indica i costi e le strategie adottate per attuare gli interventi. I costi vengono diversificati in costi 'pubblici', sostenuti dal Comune stesso, e costi dei privati. Per le azioni su edifici pubblici e illuminazione pubblica (e anche parco veicolare pubblico, se si deciderà di introdurne), il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l'intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall'AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini ...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione mentre quelle dei privati risultano essere pari al costo dell'intervento;
- **Grafici e tabelle di sintesi:** riportano per l'azione analizzata il costo stimato complessivo degli interventi, il risparmio energetico o la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni.

Questa strutturazione delle schede tiene conto di quanto richiesto nel template che è necessario compilare online per la presentazione del PAES.

| Titolo | | | | | | | | ID | | |
|---|-----|-------|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|--|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
| Ambito di applicazione | | | | | | | | ... | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | | ... | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | | ... | | |
| Responsabile | | | | | | | | ... | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | | ... | | |
| Localizzazione | | | | | | | | ... | | |
| Descrizione e livello di incidenza | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |
| Indicatori per il monitoraggio/rilevamento | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |
| Valutazioni economiche e strategie finanziarie | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | |
| Costo | | ... € | | | | | | | | |



| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|
| Risparmio energetico | ... MWh/a | Obiettivo PAES | Obiettivo sub-categoria |
| Produzione energia da FER | ... MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | ... tCO2 | | |



8.3.1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie

8.3.1.1. Edifici, attrezzature/impianti comunali

| Installazione impianto fotovoltaico comunale "diffuso" | | | | | | | AA01 | | |
|--|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------------------------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
| Ambito di applicazione | | | | | | | Fotovoltaico | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Audit energetico | | |
| Responsabile | | | | | | | Comune di Forza d'Agrò | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Comune di Forza d'Agrò | | |
| Localizzazione | | | | | | | Edifici e impianti comunali | | |

Descrizione e livello di incidenza

Il fotovoltaico, anche senza incentivi, vista la significativa riduzione dei prezzi dei materiali e il raggiungimento in Sicilia della grid parity, rappresenta un'importante opportunità per un comune per ridurre i propri consumi energetici e, di conseguenza, le proprie emissioni di CO2.

Inoltre, un comune che installa un impianto su un proprio edificio ha la possibilità sia di auto-consumare l'energia prodotta sia di utilizzarla per sopperire ai bisogni di altri edifici o impianti di sua proprietà. In particolare, si potrebbe impiegare per la pubblica illuminazione.

Obiettivo della presente azione è realizzare un impianto "diffuso" sui principali edifici e impianti comunali. Le caratteristiche di questo sistema sono riportate in tabella⁶²:

| Edificio/Attrezzatura | Potenza [kW] | Producibilità [kWh] |
|-----------------------|--------------|---------------------|
| Plesso scolastico | 70 | 100100 |
| Municipio | 40 | 57200 |
| La Colonia | 20 | 28600 |
| Delegazione Scifi | 7.5 | 10725 |
| | 137.5 | 196625 |

Per valutare la riduzione delle emissioni di CO2 si fa riferimento a dati teorici, calcolati attraverso il tool fornito dal JRC, utilizzando come fattore di conversione il valore di 0.393 tCO2/MWh.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

kWp FV installati, kWh FV prodotti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Gli interventi, del costo complessivo di circa 275'000.00 €, saranno finanziati su bandi regionali, nazionali o comunitari o accedendo a prestiti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 275'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | - MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | 196.6 MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 77.3 tCO2 | | |

⁶² Si riportano gli edifici più significativi su cui installare l'impianto "diffuso". Sulla base delle esigenze dell'Amministrazione, tale impianto potrà essere stralciato o potranno essere utilizzati altri edifici di proprietà comunale.



Relamping interno edifici comunali

AA02

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|--|
| Ambito di applicazione | Sistemi di illuminazione ad alta efficienza energetica |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Audit energetico |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Edifici comunali |

131

Descrizione e livello di incidenza

Nel terziario gli usi finali preponderanti sono l'illuminazione, il condizionamento estivo e l'office equipment. Su tali ambiti si deve indirizzare l'attenzione per adottare nuove tecnologie e individuare possibilità di risparmio. Le soluzioni tecnologiche disponibili per il settore terziario sono più avanzate che nel residenziale (dove spesso non trovano neppure applicazione).

In particolare, secondo l'Istituto per la Sostenibilità Ambientale (IES) della Commissione Europea i consumi energetici per l'illuminazione nel settore terziario rappresentano mediamente circa il 26% del consumo complessivo del settore⁶³. La presente azione prevede il relamping interno delle strutture edilizie del settore, ipotizzando che l'impiego di tecnologie LED possa favorire, al 2020, una riduzione dei consumi dovuti all'illuminazione del 50%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di energia elettrica degli edifici

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si stima un costo pari a 50'000.00 €.

| | | | |
|---------------------------|-------------|--|--|
| Costo | 50'000.00 € |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 5.6 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 2.6 tCO2 | | |

⁶³ Rizzo G. Analisi dello stato dell'arte nazionale ed internazionale dei sistemi integrati di illuminazione naturale/artificiale in relazione all'involucro edilizio nel caso di edifici del terziario e abitativi, ai fini di un loro impiego nell'ambito della certificazione energetica degli edifici. Report RSE/2009/14.

**Sostituzione caldaie a gasolio/GPL con pompe di calore elettriche****AA03**

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Efficienza energetica riscaldamento/ACS |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Audit energetico |
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Municipio, Scuola media |

132

Descrizione e livello di incidenza

La presenza degli impianti fotovoltaici già installati e la realizzazione di un impianto fotovoltaico comunale "diffuso" sui principali edifici comunali provvisti di ampie superfici di copertura, favorisce la sostituzione delle caldaie a GPL a servizio del Municipio e del plesso scolastico con pompe di calore elettriche ad alta efficienza (COP elevato). Il risparmio prodotto viene stimato sulla base delle indicazioni riportate nella scheda 15T dell'AEEG, applicando un fattore di conversione pari a 0.227 tCO₂/MWh nel caso di dismissione di caldaia a GPL.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi elettrici edificio.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Il costo totale derivante dalla dismissione delle due caldaie, pari a circa 50'000.00 €, sarà coperto o attraverso finanziamenti pubblici, regionali, nazionali o comunitari, a fondo perduto o attraverso finanziamenti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 50'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 32.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO ₂ | 7.3 tCO ₂ | | |



Riqualificazione involucro edifici comunali - serramenti

AA04

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Ambito di applicazione | Involucro edilizio |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Audit energetico |
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Edifici comunali |

133

Descrizione e livello di incidenza

Gli edifici comunali (Municipio, La Colonia e la delegazione di Scifi) presentano infissi con vetro singolo. Si tratta di una soluzione tecnologica vetusta che comporta un maggiore fabbisogno energetico da parte dell'edificio soprattutto nel periodo di accensione degli impianti di riscaldamento con un conseguente significativo consumo di combustibile. Il plesso scolastico, invece, è stato recentemente riqualificato e gli infissi sono stati sostituiti grazie a un finanziamento a valere sul PON 2007/2013. La presente azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi con telaio isolato. Per valutare questo risparmio, è stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n. 5T dell'AEEG. In particolare, si considera la sostituzione di circa 328 m² di serramenti (148 m² per la scuola già sostituiti, 121 m² per il Municipio, 40 m² per la Colonia e 19 m² per la delegazione). Per il calcolo delle emissioni si considera la combinazione dei fattori di emissione, relativamente a energia elettrica (0.393 tCO₂/MWh) e GPL (0.227 tCO₂/MWh), in base al combustibile impiegato per il riscaldamento.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di combustibile.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo al m² di infisso sostituito pari a 300.00 €. Tale azione può essere realizzata o attraverso partecipazione a bandi sull'efficienza energetica regionali, nazionali o comunitari o accedendo a prestiti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 98'400.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 17.2 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 4.2 tCO2 | | |



Riqualificazione involucro edifici comunali - pareti

AA05

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Ambito di applicazione | Involucro edilizio |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Audit energetico |
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Edifici comunali |

134

Descrizione e livello di incidenza

La presente azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dall'isolamento delle chiusure opache verticali dei principali edifici comunali. Per valutare questo risparmio, è stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n. 6T dell'AEEG.

In particolare, si considera l'isolamento di circa 2273 m² di superfici opache verticali (743 m² per il Municipio, 645 m² per il plesso scolastico, 564 m² per la Colonia e 321 m² per la delegazione di Scifi). Per il calcolo delle emissioni si considera la combinazione dei fattori di emissione, relativamente a energia elettrica (0.393 tCO₂/MWh) e GPL (0.227 tCO₂/MWh), in base al combustibile impiegato per il riscaldamento.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di combustibile.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo al m² di isolamento pari a 75.00 €. Tale azione può essere realizzata o attraverso partecipazione a bandi sull'efficienza energetica regionali, nazionali o comunitari o accedendo a prestiti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 170'475.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 20.1 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 5.5 tCO2 | | |



Riqualificazione involucro edifici comunali - coperture

AA06

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Ambito di applicazione | Involucro edilizio |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Audit energetico |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Edifici comunali |

Descrizione e livello di incidenza

La presente azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dall'isolamento delle chiusure opache orizzontali/oblique dei principali edifici comunali. Per valutare questo risparmio, è stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n. 6T dell'AEEG.

In particolare, si considera l'isolamento di circa 1259 m² di superfici opache orizzontali/oblique (407 m² per il Municipio, 591 m² per il plesso scolastico, 226 m² per la Colonia e 35 m² per la delegazione di Scifi). Per il calcolo delle emissioni si considera la combinazione dei fattori di emissione, relativamente a energia elettrica (0.393 tCO₂/MWh) e GPL (0.227 tCO₂/MWh), in base al combustibile impiegato per il riscaldamento.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di combustibile.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo al m² di isolamento pari a 40.00 €. Tale azione può essere realizzata o attraverso partecipazione a bandi sull'efficienza energetica regionali, nazionali o comunitari o accedendo a prestiti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 50'360.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 13.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO ₂ | 3.2 tCO ₂ | | |



Progetto "Green School"

AA07

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
| Ambito di applicazione | | Altro: monitoraggio | | | | | | | |
| Origine dell'azione | | Autorità locale | | | | | | | |
| Strumento di attuazione | | Progetto scolastico | | | | | | | |
| Responsabile | | Istituto Comprensivo | | | | | | | |
| Soggetti coinvolti | | Scuole del Comune di Forza d'Agrò | | | | | | | |
| Localizzazione | | Plesso scolastico | | | | | | | |

136

Descrizione e livello di incidenza

Le scuole oggi hanno il compito fondamentale di essere motori del cambiamento di rotta della nostra società verso un futuro sostenibile, riorganizzando la società in modo che sia capace da un lato di utilizzare le risorse rinnovabili di energia, dall'altro di riciclare le risorse di materia non rinnovabili. Ciò significa modificare i comportamenti degli individui e delle comunità, in modo che tutti condividano tale necessità attraverso l'agire quotidiano.

In accordo con questa visione verrà proposto un percorso di educazione alla sostenibilità, costruito attraverso la realizzazione di un'azione concreta di gestione sostenibile dell'edificio nel quale la scuola è ospitata, focalizzandosi sul risparmio di energia elettrica e sul monitoraggio dell'energia prodotta degli impianti fotovoltaici presenti sulle terrazze delle scuole.

Tale azione ha anche una funzione di sensibilizzazione in quanto i ragazzi che sono coinvolti all'interno del progetto diventano promotori di una buona prassi di attenzione verso il consumo di energia anche a casa.

Si prevede che, grazie all'azione di monitoraggio e controllo sui consumi, in linea con quanto realizzato in altre scuole italiane, si possano ridurre i consumi degli edifici oggetto dell'azione del 10%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di energia elettrica.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo pari a 1'000.00 € per la realizzazione di materiale promozionale e divulgativo sull'iniziativa.

| | | | |
|---------------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 1'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 1.1 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 0.2 tCO2 | | |



Formazione dipendenti comunali

AA08

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|--|-----------|-----------|--|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Altro: formazione | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Giornate di formazione/Manuale energia | | | |
| Responsabile | | | | | | | Comune di Forza d'Agrò | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Dipendenti del Comune di Forza d'Agrò | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Uffici del Comune di Forza d'Agrò | | | |

137

Descrizione e livello di incidenza

La presente azione ha come obiettivo la formazione del personale al fine di evitare quelle abitudini che comportano sprechi energetici. In particolare, si prevede la realizzazione di una serie di incontri con esperti che possano dare elementi base di comportamento sostenibile sul luogo di lavoro e che possano condurre alla redazione di un manuale di buone pratiche per il risparmio energetico in ufficio che è possibile sintetizzare nel presente decalogo:

- privilegiare la luce naturale, aprire le tapparelle;
- l'ultimo a lasciare l'ufficio deve spegnere la luce;
- spegnere il pc se ci si assenta più di un'ora;
- staccare il caricabatteria del cellulare a ricarica completata;
- aprire le finestre solo per ricambiare l'aria;
- non coprire i caloriferi in funzione con oggetti o arredi;
- mantenere una temperatura dei locali non superiore ai 20°;
- d'estate, regolare i condizionatori ad una temperatura non inferiore ai 25°;
- condividere l'ascensore il più possibile con altre persone;
- utilizzare in modo corretto lo scarico del bagno.

Si stima che tale azione possa condurre a una riduzione dei consumi degli uffici comunali del 5%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di energia elettrica.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo pari a 2'000.00 € per la realizzazione del corso di formazione e la redazione del manuale.

| | | | |
|---------------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 2'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 0.7 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 0.2 tCO2 | | |



8.3.1.2. Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

| Programma monitoraggio energia - terziario | | | | | | | | | | AB01 |
|--|-----|-----|-----|------|-----|-----|-------------------------------------|-----------|-----------|------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
| Ambito di applicazione | | | | | | | Efficienza energetica | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione/Sportello energia | | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

Descrizione e livello di incidenza

Grazie al monitoraggio dei flussi energetici è possibile individuare ed attuare una serie di interventi di ottimizzazione energetica che vanno da quelli praticamente a costo zero di carattere puramente gestionale, come ad esempio l'utilizzo efficiente degli impianti, la gestione dei carichi di energia in base alla fasce orarie più convenienti, il settaggio corretto delle temperature di climatizzazione, fino ad arrivare agli interventi di riqualificazione energetica veri e propri per i quali, oltre a monitorare i consumi, bisognerà effettuare un'attenta diagnosi energetica, volta ad analizzare e risolvere i punti deboli e le criticità del sistema. Il monitoraggio energetico consiste nella misurazione continua di tutti i flussi energetici (energia elettrica, gas, acqua, ecc.) e dei parametri ambientali ad essi correlati (temperatura, umidità, luminosità, ecc.) attraverso l'installazione di sensori su ciascun circuito con i quali è anche possibile automatizzare la gestione di accensioni/spengimenti, regolazioni automatiche, tele gestione, allarmi, ecc. al fine di ottenere benefici rilevanti sia da un punto di vista economico (minori gli sprechi, minori i costi della bolletta energetica) che ambientale (minori gli sprechi, maggiore la salvaguardia dell'ambiente).

La presente azione, in seguito ad attività di sensibilizzazione e all'attivazione di uno Sportello Energia da parte del Comune, prevede l'adesione a un programma di monitoraggio energia che permetta una riduzione delle emissioni del settore terziario (prevalentemente piccolo terziario), dovute proporzionalmente ai consumi elettrici e termici, del 5%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi settore terziario.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Il costo di tale azione si stima mediamente pari a € 2'500.00 per unità attiva (23 nel 2011).

| | | | |
|---------------------------|------------|--|--|
| Costo | 57'500.00 |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 18.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 7.0 tCO2 | | |



Relamping interno edifici terziario

AB02

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|--|-----------|-----------|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Sistemi di illuminazione ad alta efficienza energetica | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione/Sportello Energia | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | |

139

Descrizione e livello di incidenza

Nel terziario gli usi finali preponderanti sono l'illuminazione, il condizionamento estivo e l'office equipment. Su tali ambiti si deve indirizzare l'attenzione per adottare nuove tecnologie e individuare possibilità di risparmio. Le soluzioni tecnologiche disponibili per il settore terziario sono più avanzate che nel residenziale (dove spesso non trovano neppure applicazione).

In particolare, secondo l'Istituto per la Sostenibilità Ambientale (IES) della Commissione Europea i consumi energetici per l'illuminazione nel settore terziario costituiscono mediamente circa il 26% del consumo complessivo del settore⁶⁴. La presente azione prevede il relamping interno delle strutture edilizie del settore, ipotizzando che l'impiego di tecnologie LED possa favorire, al 2020, una riduzione dei consumi dovuti all'illuminazione del 50%.

Tale azione richiede un'attività significativa di sensibilizzazione da parte dello Sportello Energia promosso dal comune.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi del settore forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si stima un costo pari a 50'000.00 €.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 50'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 46.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 18.1 tCO2 | | |

⁶⁴ Rizzo G. Analisi dello stato dell'arte nazionale ed internazionale dei sistemi integrati di illuminazione naturale/artificiale in relazione all'involucro edilizio nel caso di edifici del terziario e abitativi, ai fini di un loro impiego nell'ambito della certificazione energetica degli edifici. Report RSE/2009/14.



8.3.1.3. Edifici residenziali

Installazione impianti fotovoltaici edifici residenziali (< 20 kWp) AC01

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|---------------------|-----------|-----------|--|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
| Ambito di applicazione | | | | | | | Fotovoltaico | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione | | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

Descrizione e livello di incidenza

Il Conto Energia è il programma che ha incentivato in conto esercizio l'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica. Questo sistema di incentivazione è stato introdotto in Italia nel 2005, con il DM 28 luglio 2005 (Primo Conto Energia) ed è stato regolato fino al 6 luglio 2013 (ovvero decorsi 30 giorni solari dalla data di raggiungimento di un costo indicativo cumulato annuo degli incentivi di 6.7 miliardi di euro, comunicata dall'AEEG con la deliberazione 250/2013/R/EFR) dal DM 05 luglio 2012 (Quinto Conto Energia). Rispetto al 2011, in cui risulta attivato 1 impianto fotovoltaico per una potenza di 1.98 kWp, dal 2012 sono entrati in funzione 2 impianti fotovoltaici per una potenza di 5.76 kWp. Le caratteristiche di questi impianti sono riportate in tabella:

| Codice | Potenza [kWp] | Data di attivazione | Decreto Conto Energia | Producibilità annua [kWh] |
|---------|---------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|
| 758052 | 2.82 | 27/06/2012 | Quarto conto energia | 4032.6 |
| 1090422 | 2.94 | 28/05/2013 | Quinto conto energia | 4204.2 |
| | 5.76 | | | 8236.8 |

Per valutare la riduzione delle emissioni di CO2 si fa riferimento a dati teorici, calcolati attraverso il tool fornito dal JRC, utilizzando come fattore di conversione il valore di 0.393 tCO2/MWh.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

kWp installati, kWh prodotti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Ipotizzando che nel 2012 il costo medio di un kWp fosse pari a 3'000.00 €, sul territorio di Forza d'Agrò, dopo il 2011, è stata investita in fotovoltaico una cifra pari a circa 17'280.00 €. Per recuperare tale investimento i cittadini di Forza d'Agrò si sono affidati all'incentivo del Conto Energia (IV e V Decreto), al contributo in conto scambio e alla riduzione della spesa energetica in bolletta.

| | | | |
|---------------------------|-------------|--|--|
| Costo | 17'280.00 € |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | - MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | 8.2 MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 3.2 tCO2 | | |



Installazione nuovi impianti fotovoltaici edifici residenziali (< 20 kWp)

AC02

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|---------------------|-----------|-----------|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Fotovoltaico | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | |

141

Descrizione e livello di incidenza

Il fotovoltaico è una tecnologia nella quale i soggetti privati continueranno ad investire. Infatti, secondo uno studio dell'Energy Strategy Group del Politecnico di Milano, realizzare nel sud Italia un piccolo impianto fotovoltaico ad uso residenziale, installato su edificio e che auto-consuma tutta l'energia auto-prodotta, con prezzi chiavi in mano che raggiungono i 2.000 €/kWp, rappresenta un investimento conveniente anche senza gli incentivi statali del conto energia, e senza considerare le detrazioni fiscali, grazie al raggiungimento della grid parity. Tale studio è confermato dai dati riportati dal Sicily's Solar Report 2013 del Polo Solare della Sicilia, secondo cui in Sicilia, tra marzo 2013 e marzo 2014, c'è stato un aumento della potenza installata del 6%.

Inoltre, è in essere un cambio di prospettiva nei confronti del fotovoltaico basato su tre leve principali:

- una nuova value proposition con la quale approcciare il mercato stesso che tenga conto della massimizzazione dei risparmi ottenibili dall'investitore, cercando di evitare al massimo l'utilizzo della rete;
- un nuovo modello di business incentrato sull'integrazione di tecnologie per l'efficienza, l'auto-produzione e la gestione intelligente dell'energia, che renda l'impianto fotovoltaico non più l'unica soluzione, ma una delle tante tecnologie abilitanti per il risparmio energetico;
- la necessità di sfruttare il processo di maturazione tecnologica di soluzioni chiave per l'auto-consumo, quali i sistemi di storage, l'auto elettrica, i sistemi di ricarica e gestione intelligente dei consumi che dovranno necessariamente evolvere verso una progressiva riduzione di prezzo.

Sulla base di queste considerazioni e considerando, per precauzione, una crescita pari allo 0% rispetto alla media annuale 2011-2013, si ipotizza che tra il 2015 e il 2020 a Forza d'Agrò verranno installati nuovi impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di circa 15.5 kWp e una producibilità calcolata di circa 22200 kWh.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

kWp installati, kWh prodotti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Per la realizzazione dei nuovi impianti fotovoltaici, per un costo complessivo di 46'500.00 €, sarà possibile usufruire delle detrazioni fiscali. Oltre alla detrazione IRPEF, continuerà ad essere applicata l'IVA al 10% invece che al 22%. Inoltre, i titolari degli impianti potranno beneficiare sia della riduzione della spesa energetica in bolletta, massimizzata dallo sfruttamento di sistemi di accumulo, sia del contributo dovuto alla scambio sul posto o al ritiro dedicato dell'energia prodotta.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 46'500.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | - MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | 22.2 MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 8.7 tCO2 | | |



Relamping interno edifici residenziali

AC03

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|--|-----------|-----------|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Sistemi di illuminazione ad alta efficienza energetica | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione/Sportello Energia | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | |

142

Descrizione e livello di incidenza

Illuminare la casa comporta un consumo di energia pari a circa al 13.5% del consumo totale di energia elettrica nel settore residenziale⁶⁵. Per risparmiare bisogna adottare lampade a basso consumo, fluorescenti compatte ma soprattutto LED. In particolare:

- le più recenti lampadine a LED producono solo 60 lumen (mentre una lampadina ad incandescenza tradizionale da 40 watt equivale a 490 lumen) per un consumo di soli 3,4 watt/ora;
- la luminosità del sistema a LED scende del 3% dopo le prime 3000 ore d'illuminazione, per restare poi costante fino a 100000 ore (che peraltro corrispondono a 11 anni di utilizzo h24), dopo di che si ha una caduta del 70%;
- il LED è freddo, ossia riscalda poco. Al massimo raggiunge i 40°C sulla parte esterna, in questo modo garantisce l'ottimizzazione dell'efficienza con minor energia dispersa ed energia utilizzata.

Inoltre, l'utilizzo del LED permette un risparmio del 90% rispetto alle lampade ad incandescenza e del 65% rispetto alle lampade fluorescenti⁶⁶. La presente azione consiste nella sostituzione delle lampade ad incandescenza o fluorescenti con lampade LED, coerentemente con l'attuale sviluppo tecnologico e l'ampia diffusione del LED a livello commerciale, considerando un'attività di promozione da parte del Comune intensa con l'attivazione di uno Sportello Energia. In particolare, si stima che nel 2011 il 70% delle lampadine installate nelle abitazioni siano ad incandescenza. Questo implica un risparmio complessivo pari all'82.5%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Ipotizzando una spesa per famiglia di 280.00 € (20.00 € x 14 lampadine ad abitazione), l'investimento complessivo risulta pari a 123'760.00 €. Se il consumo medio annuo di una famiglia è di 3000 kWh e la spesa di 690.00 €, il costo dovuto all'illuminazione risulta pari a 93.15 €. Grazie al LED si ha un risparmio annuo di 76.85 €, con un tempo di pay-back di circa 4 anni.

| | | | |
|---------------------------|--------------|--|--|
| Costo | 123'760.00 € |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 134.5 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 52.9 tCO2 | | |

⁶⁵ L'ABC PER IL RISPARMIO ENERGETICO NELLA CASA. Intervista all'esperto ENEA Gaetano Fasano.

⁶⁶ <http://www.ecocity.it/Ecocity/led.html>.



Sostituzione scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore

AC04

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Efficienza energetica riscaldamento/ACS |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

143

Descrizione e livello di incidenza

Lo scaldacqua a pompa di calore utilizza un ciclo termodinamico per riscaldare l'acqua contenuta nel bollitore attraverso l'aria aspirata dal gruppo termico invertendo il flusso naturale del calore. Un fluido speciale, mediante cambiamenti di stato e cicli di compressione ed espansione, preleva il calore contenuto nell'aria a temperatura inferiore e lo cede all'acqua sanitaria a temperatura superiore. Questo meccanismo è l'inverso di quello in uso nei frigoriferi. L'energia elettrica richiesta dal prodotto è soltanto quella necessaria per far funzionare il ventilatore che cattura l'aria e il compressore che fa circolare il fluido speciale nel circuito scambiando calore.

Tale tecnologia riesce a estrarre energia pulita dall'aria e la utilizza per riscaldare l'acqua consumando soltanto il 30% dell'energia elettrica necessaria rispetto a uno scaldacqua tradizionale. Si è stimato che l'installazione di uno scaldacqua a pompa di calore consenta una riduzione annua di 0.48 tCO2 legata ai processi di produzione di energia elettrica⁶⁷.

In particolare, si ipotizza che entro il 2020 avvenga la sostituzione di circa il 30% circa degli scaldacqua elettrici presenti sul territorio, di cui il 15% con scaldacqua a pompa di calore, considerando un'attività di promozione da parte del Comune intensa con l'attivazione di uno Sportello Energia. Visto che il numero di abitazioni con impianto autonomo di produzione dell'acqua calda sanitaria è pari a 393, tale percentuale si traduce in 58 apparecchi sostituiti.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo medio a scaldacqua di circa 1000.00 €. Il vantaggio economico dell'utilizzo di uno scaldacqua a pompa di calore dipende non solo dalla riduzione della spesa in bolletta, ma anche dall'incentivo proveniente dal Conto Termico (valore max incentivo con capacità fino a 150 litri: 400.00 €).

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 58'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 70.8 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 27.8 tCO2 | | |

⁶⁷ http://www.ariston.com/it/Scaldacqua_a_pompa_di_calore/risparmio_energetico.



Sostituzione scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano

AC05

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Efficienza energetica riscaldamento/ACS |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

144

Descrizione e livello di incidenza

La sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a metano a camera stagna permette di conseguire un risparmio energetico dato dalla maggiore efficienza della tecnologia adottata e un risparmio emissivo legato sia al risparmio energetico che al cambiamento del vettore utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria. Il risparmio energetico è stato calcolato sulla base della metodologia proposta nella Scheda Tecnica n. 2T dell'AEEG.

Si ipotizza che entro il 2020 avvenga la sostituzione di circa il 30% circa degli scaldacqua elettrici presenti sul territorio, di cui il 15% con scaldacqua a metano, considerando un'attività di promozione da parte del Comune intensa con l'attivazione di uno Sportello Energia. Inoltre, tale sostituzione risulta ancora più plausibile in quanto il Comune di Forza d'Agrò è stato interessato ai lavori di realizzazione dell'impianto a metano che hanno coinvolto parte della riviera jonica messinese che risultava ancora sprovvista. Visto che il numero di abitazioni con impianto autonomo di produzione dell'acqua calda sanitaria è pari a 393, tale percentuale si traduce in 58 apparecchi sostituiti

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo medio a scaldacqua di circa 700.00 €. Il vantaggio economico dell'utilizzo di uno scaldacqua a metano è legato alla riduzione della spesa in bolletta.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 40'600.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 22.6 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 8.9 tCO2 | | |



Sostituzione apparecchi per il freddo

AC06

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|--|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
| Ambito di applicazione | | Efficienza energetica elettrodomestici | | | | | | | |
| Origine dell'azione | | Autorità locale | | | | | | | |
| Strumento di attuazione | | Sensibilizzazione/Sportello Energia | | | | | | | |
| Responsabile | | Soggetti privati | | | | | | | |
| Soggetti coinvolti | | Soggetti privati | | | | | | | |
| Localizzazione | | Territorio comunale | | | | | | | |

145

Descrizione e livello di incidenza

Il parco frigoriferi e frigocongelatori installato è in parte obsoleto: oltre il 50% degli apparecchi ha più di 6 anni di età e il 37% circa ne ha più di 10. Al 2011 la quasi totalità degli apparecchi per il freddo presenti nelle abitazioni risulta essere di classe B o inferiore: è dunque possibile ottenere un risparmio energetico sostituendoli con apparecchi di classe di efficienza superiore (A+ o A++).

Dal 2010 è possibile acquistare solo apparecchi di classe non inferiore alla A; inoltre la vita media di un apparecchio per il freddo è pari a circa 15 anni: dunque si suppone che entro il 2020 almeno due terzi dei frigocongelatori esistenti al 2011 possano essere sostituiti. Si è però ipotizzato che solo il 70% circa di tale quota venga effettivamente sostituito, considerando anche un'attività intensa di promozione da parte del Comune con l'attivazione di uno Sportello Energia, dato il costo relativamente elevato e visto l'attuale contesto economico.

Per il calcolo del risparmio energetico si è considerato che circa il 23% dei consumi elettrici di un'abitazione è dovuto agli apparecchi per il freddo e che la sostituzione di un frigocongelatore può comportare una riduzione dei consumi annui da circa 570 kWh a circa 170 kWh (-70%)⁶⁸.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650.00 € per un numero di apparecchi sostituiti pari a 228. Il vantaggio economico, dovuto alla sostituzione, deriva dalla riduzione dei consumi e, quindi, della spesa in bolletta. Inoltre, nel caso di ristrutturazioni, è possibile avvalersi delle detrazioni fiscali al 50%.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 148'250.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 90.7 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 35.7 tCO2 | | |

⁶⁸ Ruggieri G. Alcune note sui consumi elettrici nel settore domestico in Italia. Aspo Italia. 2008.



Installazione condizionatori ad aria esterna ad alta efficienza

AC07

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Efficienza energetica elettrodomestici |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia/Gruppi acquisto |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

146

Descrizione e livello di incidenza

Questa azione prevede l'installazione di condizionatori di classe di efficienza A di tipo split e multisplit, monoblocco o a condotto semplice. Per il calcolo del risparmio, è stato utilizzato il metodo di calcolo proposto nella Scheda Tecnica n. 19T dell'AEEG. Si suppone che almeno la metà delle abitazioni occupate da residenti al 2011 sia dotata di impianto di condizionamento. Considerando una durata della tecnologia pari a 20 anni, nel periodo di azione del PAES si stima possa avvenire la sostituzione di circa un terzo degli impianti esistenti al 2011, considerando un'attività intensa di promozione da parte del Comune con l'attivazione di uno Sportello Energia e l'organizzazione di gruppi di acquisto. Pur considerando la posizione geografica e la zona climatica in cui si trova il territorio di Forza d'Agrò, si pone in evidenza che i risparmi energetici generati da tale tipologia di intervento sono piuttosto limitati a fronte di costi piuttosto elevati.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Censimento periodico impianti installati.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si considera un prezzo medio per impianto pari a 1'500.00 € per un numero di apparecchi sostituiti pari a 130.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 154'500.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 5.1 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 2.0 tCO2 | | |



Installazione dispositivi di spegnimento automatico

AC08

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|--|
| Ambito di applicazione | Efficienza energetica elettrodomestici |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

147

Descrizione e livello di incidenza

È possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare, è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n. 25Ta dell'AEEG, anche se non più vigente. In particolare, si considera l'applicazione di tali dispositivi a un quarto degli apparecchi presenti nelle abitazioni occupate da residenti al 2011, supponendo un numero medio di apparecchi per abitazione pari a 3. L'efficacia dell'azione potrebbe aumentare sia attraverso un'attività di promozione che preveda l'organizzazione di gruppi d'acquisto sia mediante l'attivazione di uno Sportello Energia.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Censimento periodico impianti installati.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si stima un prezzo medio per dispositivo pari a 50.00 € per un numero di apparecchi pari a 462.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 23'100.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 16.5 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 6.5 tCO2 | | |



Installazione pannelli solari termici

AC09

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Energie rinnovabili per riscaldamento e ACS |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

148

Descrizione e livello di incidenza

Gli impianti solari termici sono costituiti da pannelli che producono acqua calda sfruttando l'energia del sole. La radiazione solare riscalda un liquido che circola all'interno dei pannelli. Tale liquido, quindi, trasferisce il calore assorbito a un serbatoio di accumulo d'acqua. L'uso dell'acqua calda accumulata nel serbatoio, al posto dell'acqua prodotta da una caldaia o da uno scaldacqua elettrico, permette un risparmio sui consumi di gas o di energia elettrica. I pannelli solari termici sono impiegati in genere per la produzione di acqua calda sanitaria, per il riscaldamento degli edifici e anche per la produzione di calore nel settore industriale e agricolo. I pannelli solari possono anche essere impiegati per il raffrescamento estivo mediante l'utilizzo degli impianti di solar cooling.

In particolare, tale azione prevede l'installazione di pannelli solari termici, utilizzati per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria, in sostituzione dei boiler elettrici esistenti: il risparmio energetico è quindi dato dai mancati consumi di tali impianti. Per la procedura di calcolo si fa riferimento alla Scheda Tecnica n. 8T dell'AEEG, considerando una dimensione media di impianto pari a 4.0 m².

In particolare, si ipotizza che il numero di boiler installati al 2011 sia pari al numero di impianti autonomi dedicati alla produzione di ACS, come da fonte ISTAT, supponendo però che solo un quarto circa della superficie totale installabile venga effettivamente installato entro il 2020.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Censimento periodico impianti installati.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

È stato ipotizzato un costo al m² a carico dei privati pari a 1'000.00 €. Oltre alla riduzione dei consumi dovuti allo sfruttamento del sole per la produzione di ACS, tale azione beneficia dell'incentivo del Conto Termico, calcolato sulla base dei m² installati.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 393'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | - MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | 407.7 MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 160.2 tCO2 | | |



Riqualificazione involucro - serramenti

AC10

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Involucro edilizio |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

149

Descrizione e livello di incidenza

Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi con telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. Per valutare il risparmio energetico, è stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n. 5T dell'AEEG. In particolare, si considera che il 75% delle abitazioni occupate da residenti sia ancora dotato di serramenti a vetro singolo. Si ipotizza anche che grazie all'azione di sensibilizzazione del Comune, svolta attraverso l'attivazione di uno Sportello Energia, la creazione di un abaco delle migliori tecnologie disponibili per l'efficientamento energetico e l'adozione dell'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio, si riesca a sostituire almeno il 20% dei serramenti a vetro singolo presenti al 2011, considerando i vincoli architettonici esistenti. La superficie totale sostituibile è stimata attraverso i dati di superficie media per abitazione, considerando un rapporto aero-illuminante pari a 1/8.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo al m² di infisso sostituito pari a 300.00 €. Tale azione può beneficiare, oltre che della riduzione della spesa energetica, anche delle detrazioni fiscali.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 180'600.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 35.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 7.9 tCO2 | | |



Riqualificazione involucro - pareti

AC11

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Involucro edilizio |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

150

Descrizione e livello di incidenza

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n. 6T dell'AEEG.

In particolare, si considera che si possa intervenire sul 40% circa delle abitazioni occupate da residenti esistenti al 2011 sia tenendo conto dei vincoli architettonici ed urbanistici esistenti e della zona climatica di appartenenza del territorio di Forza d'Agrò sia considerando che gli edifici recenti hanno già pareti efficienti in termini di resistenza termica: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di facciata degli edifici. Si precisa che per tale azione è stata ipotizzata un'attività intensa di sensibilizzazione da parte del Comune, principalmente svolta attraverso l'attivazione di uno Sportello Energia, la creazione di un abaco delle migliori tecnologie disponibili per l'efficientamento energetico e l'adozione dell'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo al m² di sistema a cappotto installato pari a 75.00 €. Tale azione può beneficiare, oltre che della riduzione della spesa energetica, anche delle detrazioni fiscali.

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 925'500.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 172.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 39.1 tCO2 | | |



Riqualificazione involucro - coperture

AC12

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Involucro edilizio |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sensibilizzazione/Sportello Energia |
| Responsabile | Soggetti privati |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

151

Descrizione e livello di incidenza

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, anche attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa o comunque interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante o l'installazione di un tetto verde/freddo. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita/riqualificata. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n. 6T dell'AEEG. In particolare, si considera che si possa intervenire sul 35% circa degli edifici residenziali esistenti al 2011, sia tenendo conto dei vincoli architettonici ed urbanistici esistenti e della zona climatica di appartenenza del territorio di Forza d'Agrò sia considerando che gli edifici recenti hanno già pareti efficienti in termini di resistenza termica: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di copertura degli edifici. Si precisa che per tale azione è stata ipotizzata un'attività di sensibilizzazione da parte del Comune intensa, principalmente svolta attraverso l'attivazione di uno Sportello Energia, la creazione di un abaco delle migliori tecnologie disponibili per l'efficiamento energetico e l'adozione dell'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi residenziali del territorio forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo al m² di copertura pari a 40.00 €. Tale azione può beneficiare, oltre che della riduzione della spesa energetica, anche delle detrazioni fiscali.

| | | | |
|---------------------------|--------------|--|--|
| Costo | 387'800.00 € |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 135.2 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 30.7 tCO2 | | |



Programma monitoraggio energia - residenziale

AC13

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-------------------------------------|-----------|-----------|--|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
| Ambito di applicazione | | | | | | | Efficienza energetica | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione/Sportello energia | | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

152

Descrizione e livello di incidenza

Grazie al monitoraggio dei flussi energetici è possibile individuare ed attuare una serie di interventi di ottimizzazione energetica che vanno da quelli praticamente a costo zero di carattere puramente gestionale, come ad esempio l'utilizzo efficiente degli impianti, la gestione dei carichi di energia in base alla fasce orarie più convenienti, il settaggio corretto delle temperature di climatizzazione, fino ad arrivare agli interventi di riqualificazione energetica veri e propri per i quali, oltre a monitorare i consumi, bisognerà effettuare un'attenta diagnosi energetica, volta ad analizzare e risolvere i punti deboli e le criticità del sistema. Il monitoraggio energetico consiste nella registrazione continua dei dati di consumo relativi a tutti i flussi energetici (energia elettrica, gas, acqua, ecc.) al fine di ottenere benefici rilevanti sia da un punto di vista economico (minori gli sprechi, minori i costi della bolletta energetica) che ambientale (minori gli sprechi, maggiore la salvaguardia dell'ambiente). La presente azione, in seguito ad attività di sensibilizzazione e all'attivazione di uno Sportello Energia da parte del Comune, prevede l'adesione a un programma di monitoraggio energia che permetta una riduzione delle emissioni del settore residenziale, dovute proporzionalmente ai consumi elettrici e termici, del 2%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi settore residenziale.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Tale azione non comporta costi per l'utenza.

| | | | |
|---------------------------|------------|--|--|
| Costo | 0.00 € |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 72.8 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 26.7 tCO2 | | |



Installazione di turbine mini-eoliche su edifici residenziali

AC14

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|--------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| Ambito di applicazione | | Eolico | | | | | | | |
| Origine dell'azione | | Autorità locale | | | | | | | |
| Strumento di attuazione | | Sensibilizzazione/Sportello energia | | | | | | | |
| Responsabile | | Soggetti privati | | | | | | | |
| Soggetti coinvolti | | Soggetti privati | | | | | | | |
| Localizzazione | | Territorio comunale | | | | | | | |

153

Descrizione e livello di incidenza

Gli impianti mini-eolici, purché correttamente dimensionati, risultano adatti ai fabbisogni energetici sia di abitazioni private che di utenze commerciali e agricole di piccole dimensioni. Essi utilizzano sia aerogeneratori "ad asse verticale" - più adatti per l'ambiente urbano ed ai regimi di vento cittadini, che solitamente sono turbolenti, con vento di direzione e portata variabili - sia i classici aerogeneratori "ad asse orizzontale" (eolico orizzontale), indicati per gli spazi aperti. I generatori ad asse verticale non hanno bisogno di orientamento, in quanto offrono al vento la superficie utile in un arco di 360°, si azionano a piccole velocità del vento e hanno una maggiore resistenza alle alte velocità dei venti e alla loro turbolenza, lo scarso ingombro e la compattezza li rendono una soluzione interessante per condomini, per edifici con tetti e per piccoli terrazzi. I generatori ad asse orizzontale, invece, assomigliano a dei "mulini a vento". Possono essere orientati tramite una deriva posta "a valle" delle pale, in modo che queste possano essere sempre posizionate perpendicolari al vento, di facile inserimento in qualsiasi tipologia di territorio, sono particolarmente adatti alle aree agricole: ad es., un'azienda agricola può usarli per i propri fabbisogni, produttivi o legati all'attività agrituristica.

I vantaggi dell'impiego di turbine ad asse verticale in ambito urbano sono: irrilevante emissione sonora; ad un terzo dell'altezza di installazione si hanno gli stessi risultati, in termini di produzione di una turbina tradizionale; lo sfruttamento, oltre che delle correnti eoliche stabili, anche delle turbolenze eoliche tipiche di un ambiente urbano; basso impatto visivo ed estetico sull'edificio.

La presente azione prevede, in seguito ad un'azione di sensibilizzazione da parte del Comune, l'installazione di circa 7 mini-turbine eoliche ad asse verticale da 3 kW.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

kW installati, kWh prodotti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo per turbina pari a 12'000.00 € chiavi in mano. Tali dispositivi, oltre al taglio della spesa energetica, beneficiano degli incentivi del DM 06/07/2012.

| | | | |
|---------------------------|-------------|--|--|
| Costo | 84'000.00 € |  <p>Obiettivo PAES</p> |  <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 0.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | 15.8 MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 6.2 tCO2 | | |



Installazione di impianti geotermici closed loop

AC15

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
| Ambito di applicazione | | Geotermia | | | | | | | |
| Origine dell'azione | | Autorità locale | | | | | | | |
| Strumento di attuazione | | Sensibilizzazione/Sportello energia | | | | | | | |
| Responsabile | | Soggetti privati | | | | | | | |
| Soggetti coinvolti | | Soggetti privati | | | | | | | |
| Localizzazione | | Territorio comunale | | | | | | | |

154

Descrizione e livello di incidenza

La possibilità di produrre, oltre che acqua calda per il riscaldamento invernale e per gli usi sanitari, anche acqua fredda per raffrescare durante l'estate, rende gli impianti geotermici l'alternativa ideale ai tradizionali impianti. Il grande vantaggio deriva dal fatto che un sistema geotermico racchiude in unico impianto le stesse funzioni normalmente demandate a due diversi apparecchi, cioè caldaie e condizionatori. Un impianto geotermico, se opportunamente dimensionato, è in grado di riscaldare e raffrescare un edificio senza l'ausilio di altri apparecchi. In questo caso si parla di impianto geotermico "monovalente". In ogni caso si tratta di impianti che si prestano bene all'integrazione con altri generatori di calore ad alta efficienza. Molto interessante, ad esempio, risulta l'abbinamento con impianti solari termici oppure con caldaie a condensazione, in regime "bivalente".

Mediamente il risparmio sui consumi di un impianto di riscaldamento tradizionale a metano è del 60%, percentuale che cresce in caso di impianti a gasolio o GPL (70-80%).

La presente azione prevede l'installazione di alcuni impianti geotermici a servizio di edifici esistenti, oggetto di ristrutturazione, per una potenza complessiva di 70 kW. L'azione richiede un'intensa campagna di sensibilizzazione da parte del Comune, attuata attraverso lo Sportello Energia e la definizione di un abaco tecnologico.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

kW installati, kWh prodotti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo di 50.00 € per metro di sonda installata. Gli impianti geotermici possono beneficiare sia delle detrazioni fiscali sia degli incentivi del Conto Termico.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 70'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 0.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | 70.9 MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 27.9 tCO2 | | |



8.3.1.4. Illuminazione pubblica comunale

Efficientamento impianto pubblica illuminazione AD01

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Efficienza energetica |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Audit energetico/PRIC |
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Impianto di pubblica illuminazione Sezione di proprietà comunale |

155

Descrizione e livello di incidenza

L'illuminazione pubblica è uno dei settori su cui agire per raggiungere gli obiettivi del Piano d'azione per l'efficienza energetica in Italia, e per contribuire agli obiettivi "20-20-20" a livello europeo. È anche tecnologia base per le città sostenibili (smart cities), in linea con il SETPlan europeo. Tre sono le linee prioritarie di intervento per la riduzione dei consumi energetici e la massimizzazione dei benefici:

- la sostituzione di apparecchi e componenti con altri più efficienti (lampade, alimentatori, corpi illuminanti, regolatori);
- l'adozione di sistemi automatici di regolazione, accensione, abbassamento e spegnimento dei punti luce (sensori di luminosità, sistemi di regolazione del flusso), anche con sistemi adattivi;
- l'installazione di sistemi di telecontrollo e di gestione energetica della rete di illuminazione.

La presente azione prevede l'efficientamento dell'impianto di pubblica illuminazione attraverso l'installazione di dispositivi a LED al fine di permettere una riduzione dei consumi del 50%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero corpi illuminanti sostituiti; monitoraggio consumi.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Gli interventi, del costo complessivo di circa 825'000.00 €, verranno realizzati o attraverso la partecipazione a bandi pubblici o attraverso procedure di project financing che coinvolgono aziende private e/o ESCO o attraverso l'adesione a specifica convenzione CONSIP.

| | | | |
|---------------------------|--------------|--|---|
| Costo | 825'000.00 € |  <p style="text-align: center;">0.62%</p> <p style="text-align: center;">Obiettivo PAES</p> |  <p style="text-align: center;">50.06%</p> <p style="text-align: center;">Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 43.0 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 16.9 tCO2 | | |



8.3.1.5. Industria

Programma monitoraggio energia - industria AE01

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-------------------------------------|-----------|-----------|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Efficienza energetica | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione/Sportello energia | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | |

Descrizione e livello di incidenza

Grazie al monitoraggio dei flussi energetici è possibile individuare ed attuare una serie di interventi di ottimizzazione energetica che vanno da quelli praticamente a costo zero di carattere puramente gestionale, come ad esempio l'utilizzo efficiente degli impianti, la gestione dei carichi di energia in base alle fasce orarie più convenienti, il settaggio corretto delle temperature di climatizzazione, fino ad arrivare agli interventi di riqualificazione energetica veri e propri per i quali, oltre a monitorare i consumi, bisognerà effettuare un'attenta diagnosi energetica, volta ad analizzare e risolvere i punti deboli e le criticità del sistema. Il monitoraggio energetico consiste nella misurazione continua di tutti i flussi energetici (energia elettrica, gas, acqua, ecc.) e dei parametri ambientali ad essi correlati (temperatura, umidità, luminosità, ecc.) attraverso l'installazione di sensori su ciascun circuito con i quali è anche possibile automatizzare la gestione di accensioni/spengimenti, regolazioni automatiche, tele gestione, allarmi, ecc. al fine di ottenere benefici rilevanti sia da un punto di vista economico (minori sprechi, minori costi della bolletta energetica) che ambientale (minori sprechi, maggiore salvaguardia dell'ambiente).

La presente azione, in seguito ad attività di sensibilizzazione e all'attivazione di uno Sportello Energia da parte del Comune, prevede l'adesione a un programma di monitoraggio energia che permetta una riduzione delle emissioni del settore industria (si tratta prevalentemente di piccole attività produttive), dovute proporzionalmente ai consumi elettrici e termici, del 5%.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi settore industria.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Il costo di tale azione si stima mediamente pari a € 2'500.00 per unità attiva (31 nel 2011).

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 77'500.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 66.7 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 23.8 tCO2 | | |



Relamping strutture industriali

AE02

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2014 | 2014-2017 | 2017-2020 | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|--|-----------|-----------|--|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Sistemi di illuminazione ad alta efficienza energetica | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione/Sportello Energia | | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

157

Descrizione e livello di incidenza

Secondo dati forniti dall'Agenzia Internazionale dell'Energia, il peso dell'illuminazione nell'economia industriale arriva fino al 10% delle spese. Secondo lo studio la sostituzione di lampadine tradizionali con altre a LED consentirebbe di dimezzare i consumi. Risparmio che può salire addirittura fino al 70%, in base alla condizione degli impianti esistenti: in Italia circa il 70% delle strutture di illuminazione industriale è obsoleto e di vecchia generazione, e in questi casi si può stimare un'incidenza sui consumi energetici del 20%, il doppio di quella normale⁶⁹.

La presente azione, pertanto, prevede il relamping interno delle strutture edilizie del settore non-ETS, ipotizzando che l'impiego di tecnologie LED possa favorire, al 2020, una riduzione dei consumi dovuti all'illuminazione del 50%.

Tale azione richiede un'attività significativa di sensibilizzazione da parte dello Sportello Energia promosso dal comune.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi del settore forniti periodicamente dal distributore.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si stima un costo pari a 10'000.00 € per unità attiva (31 nel 2011).

| | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 310'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 96.2 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 37.8 tCO2 | | |

⁶⁹ [http://www.energiesensibili.it/it/come dimezzare il consumo dellilluminazione industriale/](http://www.energiesensibili.it/it/come_dimezzare_il_consumo_dellilluminazione_industriale/).



8.3.2. Trasporti

8.3.2.1. Parco auto comunale

Acquisizione mezzi a trazione elettrica per parco auto comunale BA01

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Veicoli elettrici |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Pianificazione della mobilità sostenibile |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Territorio comunale |

Descrizione e livello di incidenza

La mobilità sostenibile si trova attualmente in una fase di transizione con auto ibride che utilizzano il motore a benzina, gasolio o gas insieme a quello elettrico. Presto, però, le auto saranno mosse esclusivamente da un motore elettrico. È quanto emerge dagli ultimi workshop scientifici di "H2Roma energy & mobility show", oggi "H2R - Mobility for sustainability", il più importante salone italiano dedicato e alla mobilità sostenibile.

In linea con questo trend, il Comune di Forza d'Agrò prevede di dotarsi al 2020 di un parco auto comunale parzialmente a trazione elettrica, in sostituzione dell'attuale, con la conseguente tendenza ad azzerare i consumi energetici e le emissioni di CO2. Si ipotizza, in particolare, di intervenire nell'immediato sui veicoli a benzina azzerandone i consumi.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Consumi di carburante.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo di circa 30'000.00 € per mezzo. Per la realizzazione di tale azione il Comune si attiverà per partecipare a bandi regionali, nazionali e comunitari, anche in partenariato con enti di ricerca ed università. Inoltre, si verificherà la possibilità di accedere a prestiti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 90'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 8.6 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 2.1 tCO2 | | |



8.3.2.2. Trasporti pubblici

Servizio circolare di navette a trazione elettrica BB01

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Ambito di applicazione | Veicoli elettrici |
| Origine dell'azione | Autorità comprensoriale/regionale |
| Strumento di attuazione | Pianificazione della mobilità sostenibile |

| | |
|---------------------------|--|
| Responsabile | Unione dei Comuni dell'Unione delle Valli Joniche dei Peloritani |
| Soggetti coinvolti | Comuni dell'Unione |
| Localizzazione | Territorio comunale e sovra-comunale |

Descrizione e livello di incidenza

Le misure con cui oggi è possibile intervenire sui mezzi di trasporto riguardano essenzialmente la riduzione dell'impatto ambientale grazie all'innovazione tecnologica, tramite motori sempre più efficienti e propulsioni alternative, aumentando l'efficienza e riducendo così l'intensità delle emissioni nocive. In particolare, la scelta si è orientata verso l'introduzione di autobus a minor impatto ambientale, a trazione integralmente elettrica, mantenendo le caratteristiche dimensionali e le prestazioni dei mezzi con motori endotermici. L'azione, all'avanguardia nell'impostazione concettuale, prevede l'attivazione di un servizio di bus navetta a trazione elettrica, gestito a livello di Unione dei Comuni e a servizio degli stessi, in sostituzione e/o in integrazione dell'attuale servizio di trasporto pubblico locale, e la dotazione degli stessi con le più avanzate tecnologie (conta passeggeri, AVM, sistema di info-mobilità) in grado di garantire una maggiore efficienza del servizio ed un monitoraggio costante dei benefici ambientali generati, comunicati agli utenti in tempo reale. A regime si prevede una flotta di 4 autobus in grado di servire il territorio del Comune di Forza d'Agrò. Per la ricarica degli autobus si prevede l'installazione di apposite colonnine collegate agli impianti fotovoltaici comunali del territorio. Si stima che il servizio favorirà al 2020 l'azzeramento delle emissioni attualmente imputabili al trasporto pubblico locale.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero corse attivate.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo di circa 300'000.00 € per autobus e un costo di circa 20'000.00 € per le colonnine. Per la realizzazione di tale azione i Comuni facenti parte del comprensorio, in partenariato con enti di ricerca e imprese operanti nel settore e in seguito alla definizione di un Piano della mobilità sostenibile comprensoriale, si attiveranno per partecipare a bandi regionali, nazionali e comunitari. Inoltre, si verificherà la possibilità di accedere a prestiti agevolati.

| | | | |
|---------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 1'220'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 36.1 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 9.6 tCO2 | | |



8.3.2.3. Trasporti privati e commerciali

Rinnovo parco autoveicolare BC01

| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|-----------|-----------|--|
| Ambito di applicazione | | | | | | | Veicoli sostenibili ed efficienti | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità comprensoriale/regionale/nazionale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Sensibilizzazione | | | |
| Responsabile | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

160

Descrizione e livello di incidenza

Tale azione prevede il miglioramento delle emissioni specifiche di CO2 delle autovetture circolanti nel Comune di Forza d'Agrò, in seguito al rinnovo del parco veicolare con veicoli più efficienti, dovuto al normale ricambio veicolare, al ricambio indotto dalle politiche a livello nazionale ed Europeo, alle politiche incentivanti l'acquisto di autovetture a basso impatto (ibride, GPL, metano, macchine elettriche), nonché a un'azione di sensibilizzazione a livello comunale.

In particolare, considerando che tra il 2011 e il 2016 il numero di autovetture Euro 0-3 si è ridotto mediamente di circa il 12.9% (-8.9% mezzi Euro 0; -24.1% mezzi Euro 1; -12% mezzi Euro 2; -6.3% mezzi Euro 3), si stima al 2020, per effetto degli interventi normativi e della sensibilizzazione comunale, una riduzione dei mezzi Euro 0-3 di circa il 20%, per un totale di 85 mezzi (15.5% delle autovetture al 2011), circa 8-9 mezzi l'anno.

Il calcolo del risparmio energetico è stato, quindi, effettuato sulla base di queste stime relative al parco di veicoli privati immatricolati nel Comune di Forza d'Agrò.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Dati immatricolazione ACI.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si ipotizza un costo medio di circa 15'000.00 € per mezzo.

| | | | |
|---------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 1'275'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 76.4 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO2 | 19.8 tCO2 | | |



8.3.3. Altro

8.3.3.1. Agricoltura, silvicoltura, pesca

| Gestione forestale sostenibile | | | | | | | | CA01 | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|-----------|-----------|--|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
| Ambito di applicazione | | | | | | | Agricoltura e silvicoltura | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Strumenti di pianificazione energetico/ambientale | | | |
| Responsabile | | | | | | | Comune di Forza d'Agrò | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

| Descrizione e livello di incidenza |
|--|
| <p>Sulla base di quanto affermato nel Protocollo di Kyoto, che prevede espressamente l'assorbimento forestale quale attività di mitigazione climatica, l'obiettivo dell'azione è quello di preservare e salvaguardare le specie arboree presenti nell'area e di favorirne il ripopolamento, in quanto gli alberi attraverso il loro naturale processo di fotosintesi sottraggono CO₂ all'ambiente, di conseguenza la loro presenza consente di assorbire parte delle emissioni derivanti dal normale svolgimento delle attività umane. Studi in materia affermano che generalmente per ogni ettaro di bosco viene assorbita una quantità di CO₂ all'incirca pari a 5 tonnellate l'anno; questo carbonio però non è tutto accumulato nel bosco in quanto una parte viene utilizzata dalle altre componenti dell'ecosistema. Ne deriva che al netto di tutte le perdite di carbonio, nei casi più favorevoli e nei boschi giovani possano essere accumulati 2.5 tonnellate di CO₂ l'anno per ettaro. Allo stato attuale non è stato possibile effettuare delle misurazioni all'interno dell'area boscata per determinare l'assorbimento di carbonio ottenibile dalle specie ivi presenti, pertanto, facendo riferimento ai dati pubblicati e ponendosi nelle condizioni peggiori si ipotizza che l'assorbimento per ettaro di tale area sia pari a 2 tonnellate l'anno. Di conseguenza, considerando di intervenire su un'area di 10 ha, questa sarebbe in grado di assorbire circa 20 tCO₂ l'anno. La corretta manutenzione, negli anni, dei boschi esistenti incide certamente sulla loro efficienza in termini di assorbimento della CO₂ e per tale motivo si ritiene che la manutenzione possa incidere annualmente per almeno il 5% dell'abbattimento di CO₂ totale stimato per essa.</p> |

| Indicatori per il monitoraggio/rilevamento |
|---|
| Stato del patrimonio forestale attraverso sopralluoghi periodici. |

| Valutazioni economiche e strategie finanziarie |
|--|
| Si stima un costo di gestione sostenibile del bosco pari a 10'000.00 €/ha. Per sostenere tale investimento si verificherà la possibilità di accedere o a programmi regionale di sviluppo rurale o a un programma LIFE+ per finanziare la gestione forestale al fine del riconoscimento di crediti di CO ₂ su un mercato dedicato, in linea con quanto in fase di attuazione nell'ambito del progetto Carbomark. |

| | | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Costo | 100'000.00 € | <p>Obiettivo PAES</p> | <p>Obiettivo sub-categoria</p> |
| Risparmio energetico | 3.2 MWh/a | | |
| Produzione energia da FER | - MWh/a | | |
| Riduzione CO ₂ | 1.0 tCO ₂ | | |



8.3.4. Pianificazione e sensibilizzazione

| Attivazione Sportello Energia | | | | | | | | | | PS01 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------------------------------------|-----------|-----------|------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 | |
| Ambito di applicazione | | | | | | | Pianificazione e sensibilizzazione | | | |
| Origine dell'azione | | | | | | | Autorità locale | | | |
| Strumento di attuazione | | | | | | | Ufficio comunale dedicato/Web | | | |
| Responsabile | | | | | | | Comune di Forza d'Agrò | | | |
| Soggetti coinvolti | | | | | | | Soggetti pubblici e privati | | | |
| Localizzazione | | | | | | | Territorio comunale | | | |

Descrizione e livello di incidenza

Lo Sportello Energia funge da punto di riferimento per la cittadinanza sui temi legati al risparmio energetico e alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Questo significa che, oltre a eseguire attività di sensibilizzazione e informazione, è pronto a dare risposte all'esigenza di coinvolgimento della cittadinanza e delle forze produttive fungendo anche da punto di contatto fra domanda e offerta di servizi energetici, di prestazioni di tipo tecnico-impiantistico e professionali e di formazione.

Lo sportello, organizzato da personale interno, con la collaborazione di esperti del settore, è pronto a fornire informazioni inerenti, in particolare:

- Risparmio energetico in edilizia: principi fondamentali, isolamento termoacustico e benessere degli occupanti, tecnologie costruttive, materiali, impianti termici, ecc.;
- Fonti Energetiche rinnovabili: impianti solari termici e fotovoltaici, impianti mini-microeolici, impianti geotermici, informazione su incentivi e finanziamenti a disposizione, supporto nella scelta degli impianti, supporto nel monitoraggio delle prestazioni, ecc.;

Alla cittadinanza sarà, inoltre, fornito un supporto tecnico gratuito su:

- Valutazione delle diverse tipologie costruttive per l'isolamento degli edifici e dei sistemi impiantistici per il riscaldamento/raffrescamento e l'illuminazione: tecnici, costruttori e privati cittadini potranno consultare gli esperti dello Sportello per avere chiarimenti sulle tipologie di materiali e sulle tecniche disponibili sul mercato e sulla loro efficienza in termini di contenimento dei consumi e di impatto ambientale. La valutazione sarà eseguita tenendo conto delle esigenze particolari legate a ogni singolo caso da esaminare con l'obiettivo di massimizzare il risparmio di CO2 ed il confort termico degli occupanti;
- Valutazione dell'investimento necessario per l'installazione di impianti da fonte rinnovabile: fattibilità tecnica, misura dell'investimento, autorizzazioni necessarie, incentivazione, ritorno economico e ambientale dell'intervento. La valutazione verrà condotta sulla base dello specifico sito di installazione, anche tramite GIS e mappe aeree e comprenderà un vademecum per l'utente con i dati riassuntivi delle caratteristiche del sito, dell'impianto realizzabile e delle caratteristiche minime dell'impianto (utile in fase di richiesta dei preventivi per l'installazione e per un successivo, eventuale, finanziamento).

Infine, lo Sportello si occuperà di sensibilizzare la cittadinanza sulle azioni operative descritte al fine di massimizzare ed incrementare ulteriormente le riduzioni di CO2 previste. L'effetto sulle emissioni di CO2 dovuto esclusivamente all'azione dello Sportello Energia è già stato computato nelle azioni operative.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Attivazione sportello

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si stima un costo di attivazione e gestione dello Sportello Energia pari a 8'000.00 €. Inoltre, si tiene conto del costo di sensibilizzazione per ogni azione in cui è prevista (1'000.00 € per 22 azioni). Complessivamente, l'azione costa 30'000.00 €.



| | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|
| Energy Day | | | | | | | | | | PS02 |
|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Pianificazione e sensibilizzazione |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Sportello Energia |

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Soggetti pubblici e privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

Descrizione e livello di incidenza

Uno dei principali compiti dei firmatari del Patto è l'organizzazione di Energy Days (Giornate per l'Energia) facendo partecipare i cittadini ad azioni per l'energia sostenibile. Il coinvolgimento attivo di diversi stakeholder è essenziale per lo sviluppo e l'attuazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) di successo che riguardi sia il settore pubblico sia quello privato.

Un Energy Day è un evento locale che mira ad aumentare la consapevolezza pubblica su temi come efficienza energetica, uso di fonti energetiche rinnovabili e legami tra energia e cambiamenti climatici. L'evento può assumere diverse forme. Può includere attività come workshop, mostre, visite studio, giorni a porte aperte, forum, competizioni per scuole e pubblico in generale, ecc...

Gli Energy Day forniscono alle autorità locali un'opportunità per:

- Presentare il proprio impegno a livello locale nel raggiungimento degli obiettivi Europei per il clima e l'energia;
- Consolidare i legami con i cittadini e coinvolgerli nell'attuazione delle politiche locali su clima ed energia;
- Promuovere l'uso sostenibile dell'energia;
- Mostrare ai cittadini come risparmiare energia nella loro vita quotidiana.

Si prevede, in particolare, l'organizzazione di una serie di 2 Energy Day tematici su argomenti specifici (es. nuove tecnologie, incentivi, etc.), tenute da esperti del settore (es. ricercatori, energy manager, etc.), ogni anno.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero partecipanti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si stima un costo pari a 1'500.00 € per Energy Day organizzato.



Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio

PS03

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|--|
| Ambito di applicazione | Pianificazione e sensibilizzazione |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Piano Regolatore Generale/Delibere di Giunta |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Territorio comunale |

164

Descrizione e livello di incidenza

L'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio individua una serie di requisiti, alcuni cogenti ed altri volontari, nell'ottica della qualificazione energetica ed ambientale dei processi e dei prodotti edilizi. Nell'ambito dei requisiti volontari (definiti per incentivare la realizzazione di interventi edilizi che siano, dal punto di vista energetico-ambientale, superiori rispetto agli standard minimi richiesti dalla normativa vigente) in relazione ai maggiori costi di costruzione/ristrutturazione che si determinano, cui peraltro corrisponde una maggiore qualità del prodotto e quindi del suo valore, si è inteso creare le condizioni per incentivare l'adozione di tali requisiti riconoscendo un punteggio, che si traduce in uno "sconto" sugli oneri di urbanizzazione così come previsto dal "Regolamento per la determinazione del contributo per oneri concessori", sconto che può raggiungere il valore massimo del 50%.

Per ottenere la riduzione degli oneri concessori, l'intervento edilizio si dovrà configurare come un intervento caratterizzato da prestazioni energetico-ambientali superiori agli standard minimi previsti dalla normativa vigente. A tal fine è richiesta una progettazione integrale dell'edificio nella quale tutti gli aspetti architettonici, strutturali e impiantistici sono stati sviluppati organicamente ad un livello di dettaglio.

Per accelerare il processo l'Allegato Energetico-Ambientale sarà anticipato da opportune delibere attuative. L'effetto sulle emissioni di CO2 dovuto esclusivamente alla presente azione è già stato computato nelle azioni operative.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero nuove costruzioni e ristrutturazioni nell'ambito dell'Allegato Energetico-Ambientale.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si prevede un costo per consulenti esterni, da affiancare al personale interno, pari a circa 10'000.00 €.



Piano per la Mobilità Sostenibile zonale

PS04

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Pianificazione e sensibilizzazione |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Pianificazione territoriale |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Territorio comunale |

Descrizione e livello di incidenza

Il collegamento comprensoriale richiede l'adozione di uno strumento di pianificazione locale e concertato a livello comprensoriale al fine di regolarizzare i flussi di traffico, renderli efficienti e sostenibili per l'intera comunità.

Tale azione mira, quindi, ad aumentare la mobilità sostenibile nel centro urbano con conseguenze evidenti in termini di decongestionamento da traffico, riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico e miglioramento della sicurezza stradale attraverso diverse misure, quali:

- rinnovamento ed ammodernamento della flotta circolante con mezzi caratterizzati da basse emissioni o emissioni zero (bus elettrici, ...);
- realizzazione di infrastrutture (e nodi di interscambio tra diverse forme di mobilità e diversi gate strategici per i collegamenti urbani ed interurbani);
- sviluppo, realizzazione e potenziamento di forme di mobilità alternative al mezzo di trasporto privato (piste ciclopedonali, car sharing, car pooling, bike sharing, pedibus, ...);
- realizzazione di charging hub per il rifornimento dei mezzi pubblici/privati a basse emissioni o emissioni zero.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Delibere di approvazione del Piano.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si prevede un costo per consulenti esterni, da affiancare al personale interno, pari a circa 10'000.00 €.



Premio Start-up energia

PS05

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Pianificazione e sensibilizzazione |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Premio |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

166

Descrizione e livello di incidenza

Obiettivo della presente azione è stimolare il territorio a presentare idee innovative nel settore energetico al fine di creare start-up che possano avere una ricaduta in termini economici ed occupazionali sul territorio. Tale start-up potrà configurarsi sia come un'impresa di servizi che come un'impresa di produzione.

Per partecipare al premio, verrà richiesta la redazione di un Business Plan.

La valutazione delle domande e dei relativi Business Plan pervenuti sarà realizzata in due fasi:

- una verifica di tipo formale da parte della Segretaria Organizzativa volta alla verifica della completezza della domanda, alla richiesta di eventuali integrazioni ed alla verifica della sussistenza delle condizioni di ammissibilità;
- una valutazione di merito tecnico, da parte di un Comitato Scientifico, sul contenuto del business plan. Tale valutazione verrà fatta in due sessioni distinte. I business plan saranno valutati sulla base della rispondenza ai seguenti criteri: Innovatività e originalità dell'iniziativa; rapidità di sviluppo prevista per l'impresa; realizzabilità tecnica; composizione del Management Team.

Il premio consentirà all'impresa vincitrice di potersi costituire e iniziare il proprio percorso nel mercato di riferimento. Verranno anche messi a disposizione strumenti forniti in seguito ad accordi con enti di ricerca e/o incubatori.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero aziende partecipanti.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Si prevede un costo per il premio pari a circa 10'000.00 €.

**GAF – Gruppo d’Acquisto di Forza d’Agrò****PS06**

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Pianificazione e sensibilizzazione |
| Origine dell’azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Costituzione gruppo d’acquisto |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d’Agrò |
| Soggetti coinvolti | Soggetti privati |
| Localizzazione | Territorio comunale |

Descrizione e livello di incidenza

Il gruppo d'acquisto è un insieme di consumatori che compera un determinato tipo di merce direttamente dal produttore senza passare per vie intermedie, come negozi o grossisti che fanno lievitare il prezzo finale del prodotto.

Obiettivo della presente azione è promuovere un gruppo d’acquisto tra le famiglie del territorio di Forza d’Agrò che possano, così, avere agevolazioni e sconti in fase d’acquisto sia dei vettori energetici impiegati per gli usi elettrici e termici sia di prodotti (impianti, componenti, etc.) e servizi (progettazione, disbrigo pratiche, etc.).

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero di famiglie coinvolte.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Tale azione prevede esclusivamente costi di promozione quantificati in circa 5'000.00 €.



Abaco tecnologico

PS07

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| RED | MOC | EFE | EFT | IFER | SUR | MOS | 2011-2015 | 2015-2018 | 2018-2020 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Ambito di applicazione | Pianificazione e sensibilizzazione |
| Origine dell'azione | Autorità locale |
| Strumento di attuazione | Schede operative |

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Responsabile | Comune di Forza d'Agrò |
| Soggetti coinvolti | Comune di Forza d'Agrò |
| Localizzazione | Territorio comunale |

Descrizione e livello di incidenza

L'abaco tecnologico è uno strumento operativo costituito da una serie di schede che individuano e descrivono le principali soluzioni tecnologiche che possono essere adottate sia per incrementare l'efficienza energetica di un involucro edilizio sia per produrre energia da FER a servizio dello stesso.

Tale strumento sarà a messo a disposizione dei privati attraverso lo Sportello Energia.

Di seguito si riporta l'articolazione di una scheda tipo:

| | |
|----------------------------|-----|
| ID Scheda | ... |
| Sistema tecnologico | ... |
| Descrizione | ... |
| Classificazione | ... |
| Benefici | ... |
| Installazioni | ... |

A titolo esemplificativo, si riportano nelle prossime pagine una prima serie di 11 schede di approfondimento, già realizzate, che saranno implementate nell'abaco.

L'effetto sulle emissioni di CO2 dovuto esclusivamente alla presente azione è già stato computato nelle azioni operative.

Indicatori per il monitoraggio/rilevamento

Numero schede abaco, Diffusione tecnologie presenti nell'abaco.

Valutazioni economiche e strategie finanziarie

Per la cura delle schede si prevede un costo di consulenza pari a circa 2'500.00 €.



| | |
|----------------------------|---------------------|
| ID Scheda | 01 |
| Sistema tecnologico | Solare fotovoltaico |

Descrizione

Il fotovoltaico è una tecnologia che consente di trasformare i raggi solari direttamente in energia elettrica e si basa sul fenomeno fisico dell'effetto fotovoltaico. Alcuni materiali semiconduttori (es. silicio) sono in grado di assorbire i fotoni della radiazione elettromagnetica dei raggi solari, causando il passaggio degli elettroni degli atomi del semiconduttori dalla banda di valenza alla banda di conduzione. Gli elettroni abbandonano l'orbita dei propri atomi di origine lasciando al loro posto il vuoto (lacuna). Il movimento degli elettroni nel semiconduttore genera elettricità fin quando gli elettroni non trovano nuovamente uno stato di equilibrio nel materiale.



169

Classificazione

Gli impianti fotovoltaici sono generalmente suddivisi in tre grandi famiglie:

- impianti "stand-alone": non sono connessi ad alcuna rete di distribuzione, per cui sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta e accumulata in un accumulatore di energia (batterie);
- impianti "grid-connect": sono impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione esistente e gestita da terzi e spesso anche all'impianto elettrico privato da servire;
- impianti "ibridi": restano connessi alla rete elettrica di distribuzione, ma utilizzano principalmente l'energia solare, grazie all'accumulatore. Qualora l'accumulatore sia scarico (ad esempio, dopo un lungo utilizzo notturno) una centralina predispone l'acquisizione di energia, collegando l'immobile alla rete elettrica per la fornitura.

Benefici

- Riduzione della spesa per l'energia elettrica;
- Possibilità di accedere ai benefici previsti dallo scambio sul posto o dal ritiro dedicato;
- Possibilità di usufruire delle detrazioni fiscali.

Installazioni

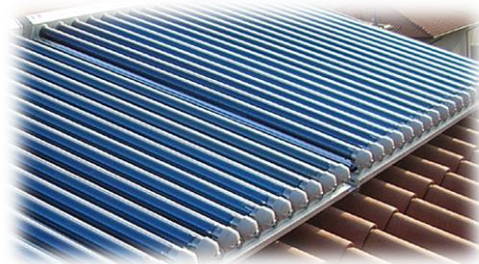
- Coperture piane;
- Tetti a falde;
- Facciate;
- Vetrate;
- Elementi ombreggianti;
- Pensiline e tettoie.



| | |
|----------------------------|----------------|
| ID Scheda | 02 |
| Sistema tecnologico | Solare termico |

Descrizione

Il solare termico per applicazioni a bassa temperatura è una tecnologia matura e consolidata soprattutto in ambito residenziale per la produzione di acqua calda sanitaria e per la climatizzazione (invernale ed estiva) degli ambienti attraverso sistemi combinati e sistemi innovativi di solar cooling.



170

Classificazione

Nelle applicazioni a bassa temperatura del solare termico le principali tecnologie impiegate sono quelle dei collettori piani vetrati selettivi e non (FPC, Flat Plate Collector) e dei collettori sottovuoto (ETC, Evacuated Tube Collector). I collettori piani vetrati sono una tecnologia diffusa e adattabile per l'ottima resa energetica annua e la disponibilità di un vasto mercato di prodotti. Il principio di funzionamento dei dispositivi si basa sulle caratteristiche del vetro utilizzato di essere trasparente alla radiazione solare ed opaco a quella infrarossa emessa dalla piastra assorbente, e sulle proprietà della piastra stessa di assorbire la radiazione solare e contenere le emissioni proprie nello spettro infrarosso. I collettori sottovuoto, a parità di superficie, presentano in genere un migliore rendimento medio stagionale, per il sostanziale annullamento delle perdite termiche per convezione e conduzione legate alla presenza di un'intercapedine tenuta sottovuoto spinto.

Benefici

- Riduzione della spesa per l'energia termica;
- Possibilità di accedere al conto termico (DM 28/12/12).

Installazioni


- Coperture piane;
- Tetti a falde.



| | |
|--|----------------------|
| ID Scheda | 03 |
| Sistema tecnologico | Solare termodinamico |
| Descrizione | |
| <p>Il Solare termodinamico o solare a concentrazione (CSP: Concentrated Solar Power) utilizza l'energia solare per produrre calore ad alta temperatura in modo analogo all'impiego dei combustibili fossili nelle convenzionali centrali termiche. Il calore così prodotto può essere utilizzato in vari processi industriali (ad esempio desalinizzazione dell'acqua di mare, produzione di idrogeno da processi termochimici ...) o nella produzione di energia elettrica, riducendo in questo modo il consumo di combustibili ed eliminando le emissioni di inquinanti nell'atmosfera.</p> | |
| <p>Questa tecnologia si basa sull'uso di opportuni sistemi ottici (concentratore), che raccolgono e inviano la radiazione solare diretta su un componente (ricevitore), dove viene trasformata in calore ad alta temperatura trasferito ad un fluido. Il parametro che caratterizza questi sistemi è il fattore di concentrazione. Tanto più alto è questo fattore, tanto più alta sarà la temperatura che è possibile raggiungere.</p> | |
| Classificazione | |
| <p>Nell'ambito degli impianti solari a concentrazione si possono identificare fondamentalmente tre diverse tecnologie, che presentano differenti situazioni di sviluppo tecnologico e commerciale:</p> <ul style="list-style-type: none">- dischi parabolici;- torri solari;- collettori parabolici. <p>I dischi parabolici utilizzano pannelli riflettenti di forma parabolica che inseguono il movimento del sole attraverso un meccanismo di spostamento su due assi e concentrano continuamente la radiazione solare su un ricevitore montato nel punto focale. Il calore ad alta temperatura viene normalmente trasferito ad un fluido utilizzato in un motore (Stirling), posizionato al di sopra del ricevitore, dove viene prodotta direttamente energia elettrica.</p> <p>La torre solare utilizza pannelli riflettenti piani (eliostati) che inseguono il movimento del sole su due assi, concentrando la luce solare su un ricevitore, montato sulla sommità di una torre, all'interno del quale viene fatto circolare un fluido per l'asportazione del calore solare. Il principio di funzionamento è analogo a quello dei sistemi a dischi parabolici, con il concentratore costituito da un elevato numero di eliostati a formare una superficie riflettente di migliaia di metri quadrati (campo solare).</p> <p>Nei collettori parabolici il concentratore ha un profilo parabolico lineare, con superfici riflettenti che inseguono il sole, attraverso un meccanismo di rotazione su un solo asse, per focalizzare la radiazione solare su un tubo ricevitore posizionato lungo il fuoco della parabola. L'energia solare assorbita dal tubo ricevitore è trasferita ad un fluido di lavoro che viene fatto fluire al suo interno.</p> | |
| Benefici | |
| <ul style="list-style-type: none">- Possibilità di accedere agli incentivi del DM 11 Aprile 2008 e successive modifiche apportate dal DM 6 luglio 2012. | |
| Installazioni | |
| <ul style="list-style-type: none">- Coperture piane | |





| | |
|--|--|
| ID Scheda | 04 |
| Sistema tecnologico | Mini-eolico |
| Descrizione | |
| <p>Un impianto eolico trasforma l'energia del vento in energia elettrica. Le macchine eoliche di piccola taglia possono essere utilizzate per produrre elettricità per singole utenze o per gruppi di utenze, collegate alla rete elettrica in bassa tensione oppure isolati dalla rete elettrica. Le macchine di media e grande taglia sono utilizzate prevalentemente per realizzare centrali eoliche composte da più turbine, collegate alla rete di media o di alta tensione.</p> |  |
| Classificazione | |
| <p>Gli aerogeneratori possono suddividersi in classi di diversa potenza, in relazione ad alcune dimensioni caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none">- Macchine di piccola taglia (1-200 kW): diametro del rotore, 1-20 metri; altezza torre, 10-30 metri;- Macchine di media taglia (200-800 kW): diametro rotore, 20-50 metri; altezza torre, 30-50 metri;- Macchine di grande taglia (oltre 1000 kW): diametro rotore: 55-80 metri; altezza torre: 60-120 metri. <p>Inoltre, possono distinguersi in aerogeneratori ad asse orizzontale e verticale.</p> | |
| Benefici | |
| <ul style="list-style-type: none">- Possibilità di accedere agli incentivi del DM 6 luglio 2012. | |
| Installazioni | |
| <ul style="list-style-type: none">- Coperture piane;- Crinali. | |



| | |
|----------------------------|--------------------|
| ID Scheda | 05 |
| Sistema tecnologico | Mini-idroelettrico |

Descrizione

Mini-idraulica è il termine con cui la UNIDO (Organizzazione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale) indica le centrali idroelettriche di potenza inferiore a 10 MW (nella realtà italiana sarebbe più rispondente al reale considerare come limite superiore delle mini-centrali la potenza di 3 MW così da essere in linea con la taglia presa a riferimento dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.



173

Classificazione

All'interno della mini-idraulica vale la seguente classificazione:

- Pico-centrali, $P < 5$ kW;
- Micro-centrali, $P < 100$ kW;
- Mini-centrali, $P < 1000$ kW;
- Piccole centrali, $P < 10000$ kW.

Un ulteriore modo di classificare gli impianti idroelettrici si basa sul loro funzionamento in rapporto alle modalità di presa e accumulo delle acque:

- Impianti ad acqua fluente, quelli che non godono di una capacità di regolazione. La portata derivabile durante l'anno è in funzione del regime idrologico del corso d'acqua;
- Impianti a deflusso regolato, quelli che possono regolare le acque tramite un serbatoio di regolazione giornaliero, settimanale o mensile. L'entità della regolazione è connessa alla capacità di accumulo del serbatoio.

Benefici

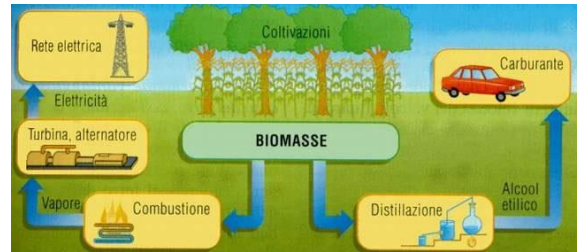
- Possibilità di accedere agli incentivi del DM 6 luglio 2012.

Installazioni

- Piccoli salti d'acqua;
- Acquedotti.



| | |
|--|----------|
| ID Scheda | 06 |
| Sistema tecnologico | Biomasse |
| Descrizione | |
| <p>La normativa nazionale, recependo quella europea, definisce la biomassa come: "la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, compresa la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde urbano nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani".</p> | |
| Classificazione | |
| <p>Si possono distinguere le seguenti tipologie di biomasse:</p> <ul style="list-style-type: none">- Residui forestali e del legno: derivati da attività di segherie, industrie di trasformazione, manutenzione boschiva;- Sottoprodotti agricoli: paglie, stocchi, sarmenti di vite, ramaglie di potatura;- Residui agroindustriali, sanse, vinacce, noccioli, lolla di riso, provenienti di industrie alimentari;- Colture energetiche: finalizzate alla produzione di biomasse sia erbacce (girasole, colza, barbabietole, canna da zucchero, etc.);- Residui industrie zootecniche: letame, liquami;- Rifiuti urbani. | |
| Benefici | |
| <ul style="list-style-type: none">- Possibilità di accedere agli incentivi del DM 6 luglio 2012. | |
| Installazioni | |
| <ul style="list-style-type: none">- In edifici per la produzione combinata di energia termica ed elettrica. | |





| | |
|----------------------------|-----------|
| ID Scheda | 07 |
| Sistema tecnologico | Geotermia |
| Descrizione | |

Gli impianti basati sull'utilizzo diretto dell'energia geotermica per il riscaldamento, sfruttano l'acqua presente nel sottosuolo in determinate aree, come le zone vulcaniche o termali. L'acqua calda sotterranea può essere intercettata tramite pozzi, convogliata e utilizzata per la produzione di calore.

Il calore geotermico può essere utilizzato per soddisfare il fabbisogno di una singola utenza, oppure di un insieme di utenze attraverso una rete di teleriscaldamento.



175

Le applicazioni più note dell'uso diretto del calore geotermico sono quelle termali. L'acqua calda geotermica è però anche usata per riscaldare serre, per la coltivazione di fiori e ortaggi, per l'itticoltura e per numerosi altri usi produttivi come la pastorizzazione del latte o i processi di essiccazione del legname.

L'energia geotermica, nelle zone in cui questa risorsa è presente in modo particolarmente intenso, può anche essere impiegata per la produzione di energia elettrica mediante particolari centrali che vengono per tale ragione dette. In alcuni di questi impianti il calore prodotto insieme all'energia elettrica (cogenerazione) viene usato per soddisfare il fabbisogno di una o più utenze termiche.

All'altro estremo, nelle località pur prive di consistenti risorse geotermiche, non è da escludere la possibilità di sfruttare il terreno per il riscaldamento degli edifici, attraverso l'impiego di pompe di calore geotermiche.

Classificazione

Il più comune criterio di classificazione delle risorse geotermiche si basa sull'entalpia dei fluidi, che trasferiscono il calore dalle rocce calde profonde alla superficie. L'entalpia, che può essere considerata più o meno proporzionale alla temperatura, è usata per esprimere il contenuto termico (energia termica) dei fluidi, e dà un'idea approssimativa del loro "valore". Le risorse sono divise in risorse a bassa, media ed alta entalpia (o temperatura).

Benefici

- Possibilità di accedere ai Titoli di Efficienza Energetica.

Installazioni

- Terreni a servizio di edifici.



| | |
|----------------------------|-------------|
| ID Scheda | 08 |
| Sistema tecnologico | Tetti verdi |

Descrizione

Tetto verde è un tetto (piano o inclinato) di un edificio parzialmente o completamente ricoperto di vegetazione. È generalmente composto da un "pacchetto" di più strati che comprende:

- Membrana (o manto) impermeabile antiradice;
- Strato di separazione e protezione del manto impermeabile;
- Strato di drenaggio e accumulo idrico;
- Tessuto di filtro;
- Substrato colturale;
- Vegetazione

Le caratteristiche più importanti sono la qualità del substrato, la quantità di accumulo d'acqua, la superficie di appoggio dell'elemento di accumulo e la apertura a pori del tessuto di filtro. È solitamente un sistema che presenta spessore e peso ridotti per permettere di essere utilizzato sulle coperture e richiede scarsa manutenzione, poiché viene utilizzata una vegetazione composta di essenze di sedum che devono essere in grado di sopravvivere in situazioni di estrema siccità, con alte capacità di rigenerazione e auto propagazione.



Classificazione

La creazione di un tetto verde consente l'inserimento di una vasta gamma di piante. In linea di massima, la vegetazione inserita nel tetto ed alcuni accorgimenti costruttivi che ne favoriscono l'insediamento, consentono di classificare i tetti verdi in tre macro-categorie:

- i tetti verdi intensivi;
- i tetti verdi estensivi;
- i tetti utilizzati per favorire la biodiversità.


Benefici

- Protezione dell'impermeabilizzazione;
- Riduzione spesa per l'energia termica;
- Possibilità di accedere alle detrazioni fiscali.

Installazioni

- Coperture piane;
- Tetti a falde.



| | |
|--|--------------|
| ID Scheda | 09 |
| Sistema tecnologico | Tetti freddi |
| Descrizione | |
| <p>Il "cool roof" è un sistema di coperture in grado di riflettere la radiazione solare mantenendo fresche le superfici esposte ai raggi. Essendo un sistema di raffrescamento passivo, il "cool roof" si basa sull'uso di tecniche per il controllo del calore principalmente utilizzando materiali ad alta riflettanza solare e ad alta emittanza termica, ovvero la capacità di emettere calore sottoforma di radiazione infrarossa mantenendo il tetto fresco anche sotto il sole.</p> | |
|  | |
| Classificazione | |
| --- | |
| Benefici | |
| <ul style="list-style-type: none">- Protezione dell'impermeabilizzazione;- Riduzione spesa per l'energia termica;- Possibilità di accedere alle detrazioni fiscali. | |
| Installazioni | |
| <ul style="list-style-type: none">- Coperture piane;- Tetti a falde. | |



| | |
|---|-------------------------------|
| ID Scheda | 10 |
| Sistema tecnologico | Isolamento termico a cappotto |
| Descrizione | |
| <p>L'isolamento termico dei fabbricati, comunemente detto "a cappotto", ha avuto le sue prime applicazioni alcuni decenni fa e ancora oggi costituisce uno dei sistemi di isolamento più efficaci sia per interventi sul nuovo che sull'esistente. È un sistema che può essere utilizzato per tutti i tipi di pareti (edifici civili ed industriali, silos o serbatoi) ed è conseguentemente utilizzato sia dal pubblico che dal privato.</p> | |
| Classificazione | |
| <p>Il sistema di isolamento termico a cappotto si classifica a seconda della posizione dell'isolante:</p> <ul style="list-style-type: none">- Esterno;- Interno. | |
| Benefici | |
| <ul style="list-style-type: none">- Riduzione spesa per l'energia termica;- Possibilità di accedere alle detrazioni fiscali. | |
| Installazioni | |
| <ul style="list-style-type: none">- Coperture piane;- Tetti a falde;- Pareti opache verticali;- Solai. | |





| | |
|----------------------------|--------------------|
| ID Scheda | 11 |
| Sistema tecnologico | Facciate ventilate |
| Descrizione | |

La parete ventilata è un sistema di coibentazione dall'esterno. Dal punto di vista tecnologico, il sistema si compone di tre strati tecnici interconnessi: uno strato isolante applicato alla parete perimetrale, normalmente costituito da pannelli semirigidi incollati al paramento murario e fissati con tasselli, o fissati soltanto con tasselli del tipo in nylon con corpo scanalato e disco finale sempre in nylon; un'intercapedine ventilata, di 2-4 cm, (all'interno di una struttura che ha la funzione di "portare" il rivestimento esterno), aperta alla base e alla sommità della facciata, che permette la ventilazione dell'isolante, disperdendo il vapor acqueo proveniente dall'interno dei locali; un rivestimento esterno, costituito da diversi materiali quali lastre di vario tipo, doghe, lamiere lavorate, intonaco armato, materiali lapidei o cementizi, che deve proteggere efficacemente l'isolante dagli agenti atmosferici.



Classificazione

Si forniscono alcuni elementi di classificazione delle pareti ventilate, la cui tassonomia dipende:

- dalla tecnica di montaggio: si distinguono sistemi con ancoraggi puntuali e sistemi con sottostruttura in profili di acciaio, con funzione di griglia strutturale di sostegno;
- dal tipo di ventilazione: se a "fughe aperte", con flusso di aria tra le aperture, o "fughe chiuse", senza tale flusso;
- in funzione del peso: pesanti (peso superiore ai 70 kg/mq, per spessori di rivestimento superiori ai 4 cm, con materiali quali pietra naturale o prefabbricati in calcestruzzo); semipesanti (con peso compreso tra i 30 e i 70 kg/mq, per spessori compresi tra i 3 e i 4 cm, con materiali quali i precedenti o in clinker); leggere (con peso inferiore ai 30 kg/mq e spessori dell'ordine del cm, con utilizzo di lastre ceramiche, grés porcellanato, pannelli in fibra di cemento, laminati plastici, pannelli metallici, lastre in vetro, ecc.).

Benefici

- Riduzione spesa per l'energia termica;
- Possibilità di accedere alle detrazioni fiscali.

Installazioni

- Pareti opache verticali.



8.4. Monitoraggio

Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del PAES ottenuti in fase di attuazione delle scelte dallo stesso definite, attività finalizzata a verificare tempestivamente l'esito della messa in atto delle misure, con la segnalazione di eventuali problemi, e ad adottare le opportune misure di riorientamento. Tale processo non si riduce quindi al semplice aggiornamento di dati ed informazioni, ma comprende anche un'attività di carattere interpretativo volta a supportare le decisioni durante l'attuazione del piano. Il sistema di monitoraggio fa riferimento alle Linee Guida "Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Pland and Monitoring" pubblicato nel maggio 2014 da Covenant of Mayors.

Il PAES prevede, rispetto agli impegni assunti con la Comunità Europea, di effettuare periodicamente report di monitoraggio per verificare l'attuazione delle azioni previste e l'evoluzione del quadro emissivo rispetto agli obiettivi stabiliti per la riduzione delle emissioni di CO₂. Questa fase di monitoraggio permette di verificare l'efficacia delle azioni previste ed eventualmente di introdurre le correzioni/integrazioni/aggiustamenti ritenuti necessari per meglio orientare il raggiungimento dell'obiettivo. Tale attività periodica permette di ottenere quindi un continuo miglioramento attraverso un ciclo Plan, Do, Check, Act (pianificazione, esecuzione, controllo, azione).

8.4.1. Ruolo dell'amministrazione comunale

Il monitoraggio avviene su più fronti: da un lato è necessario verificare l'efficacia delle azioni messe in atto, tramite indagini e riscontri sul campo; dall'altro risulta utile monitorare gli andamenti dei consumi comunali, e quindi delle emissioni, tramite una costante raccolta di dati. In entrambi i casi il Comune ricopre un ruolo di fondamentale importanza, vista la vicinanza con la realtà locale.

8.4.1.1. Raccolta dati

Così come già svolto per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni, per poter monitorare l'evolversi della situazione emissiva comunale è necessario disporre di anno in anno dei dati relativi ai consumi:

- elettrici e termici degli edifici comunali;
- del parco veicolare comunale e del trasporto pubblico;
- di gas naturale e di energia elettrica dell'intero territorio comunale.

Il Comune dovrà quindi continuare a registrare i consumi diretti di cui è responsabile e richiedere annualmente i dati dei distributori di energia elettrica e gas naturale, in modo tale da avere sempre a disposizione dati aggiornati.



Il monitoraggio dei consumi non direttamente ascrivibili al Comune è garantito dall'accesso alle banche dati nazionali e regionali.

8.4.1.2. *Monitoraggio azioni*

Al contempo, nel momento in cui il Comune deciderà di implementare una delle azioni previste dal PAES, sarà necessario documentare il più possibile nel dettaglio la misura o l'iniziativa effettuata.

Per quanto riguarda le azioni sul patrimonio pubblico, il monitoraggio risulta essere di semplice attuazione, in quanto il Comune, essendo diretto interessato, sarà al corrente dell'entità dei progetti approvati. Inoltre sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando i risparmi energetici effettivamente conseguiti, deducibili dal monitoraggio effettuato sui consumi di edifici comunali, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico.

Le azioni puntuali o di promozione volte a ridurre le emissioni dovute al settore residenziale dovranno invece essere valutate a diversi livelli. Ad esempio, non solo sarà necessario valutare la partecipazione dei cittadini agli incontri di sensibilizzazione e informazione organizzati, ma sarà anche indispensabile accertare se gli incontri abbiano portato a risultati tangibili, attraverso campagne di indagine o simili.

Allo stesso tempo è fondamentale che il Comune mantenga il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione di eventuali azioni, anche nel caso in cui per tali soggetti non sia stato possibile includere interventi specifici nella fase di stesura del PAES.

Resta comunque sempre necessario in ultima analisi interpretare gli andamenti dei consumi riscontrati mediante la raccolta dati oggetto del precedente paragrafo, per verificare se le azioni attivate stiano producendo gli effetti previsti dal PAES in termini quantitativi.



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--|--------|------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|----------------|----------------|-----------|
| Agricoltura, silvicoltura, pesca | CA01 | Gestione forestale sostenibile | 16.2 | 0.6% | 3.2 | 0.0 | 1.0 | 6.17% | 0.04% | 0.04% | € 0.00 | € 100'000.00 | 2015-2020 |
| SENSIBILIZZAZIONE E PIANIFICAZIONE | | | | | | | | | | | | | |
| Sensibilizzazione e pianificazione | PS01 | Attivazione Sportello Energia | | | | | | | | | € 30'000.00 | € 0.00 | 2015-2020 |
| | PS02 | Energy Day | | | | | | | | | € 3'000.00 | € 0.00 | 2015-2018 |
| | PS03 | Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio | | | | | | | | | € 10'000.00 | € 0.00 | 2015-2018 |
| | PS04 | Piano per la Mobilità Sostenibile zonale | | | | | | | | | € 10'000.00 | € 0.00 | 2015-2018 |
| | PS05 | Premio Start-up energia | | | | | | | | | € 10'000.00 | € 0.00 | 2015-2018 |
| | PS06 | GAF - Gruppo d'Acquisto di Forza d'Agrò | | | | | | | | | € 5'000.00 | € 0.00 | 2015-2018 |
| | PS07 | Abaco tecnologico | | | | | | | | | € 2'500.00 | € 0.00 | 2015-2018 |
| Totale | | | 2724.6 | | 1277.4 | 721.4 | 708.6 | | 27.10% | | € 2'902'735.00 | € 4'522'890.00 | |

Conclusioni



9. Conclusioni

Il presente documento, attraverso un procedura integrata di indagine territoriale e statistica, redazione dell'inventario di base delle emissioni in seguito alla valutazione puntuale dei consumi energetici per vettore e settore e individuazione delle azioni necessarie per raggiungere l'obiettivo minimo del 20% di riduzione delle emissioni di CO2 rispetto al 2011, anno di riferimento, ha permesso di pianificare il futuro energetico del territorio e della comunità del Comune di Forza d'Agrò.

È stato un percorso affascinante che è partito da una consapevolezza verso la tutela ambientale maturata negli ultimi mesi che ha subito attivato nel Comune di Forza d'Agrò comportamenti virtuosi in termini soprattutto di accesso ai finanziamenti pubblici per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico.

Obiettivo del percorso è trasformare Forza d'Agrò in una transition town, in una cittadina che vuole tornare ad essere parte integrante di un contesto naturale in cui la tecnologia è a servizio dell'uomo e dell'ambiente. Non basta, infatti, diventare una città intelligente a 0 emissioni se si perdono di vista gli orizzonti di tutela ambientale.

Dall'analisi territoriale si è potuto constatare che il Comune di Forza d'Agrò si caratterizza per un trend demografico costante, con una popolazione relativamente giovane, che rappresenta un punto di forza perché rende il territorio vivace e capace di cambiamenti.

Inoltre, sono presenti importanti potenzialità in termini di fonti di energia rinnovabile. Non è presente solo il solare, ma anche l'eolico e la geotermia. Un mix che rappresenta un'opportunità per ridurre significativamente le emissioni di CO2.

L'Inventario di Base delle Emissioni ha messo in evidenza che il quantitativo totale di CO2 emessa dal territorio nel 2011 è pari a 2724.7 t. Il dato per abitante è pari a 3.1 tCO2, valore ben al di sotto della media nazionale.

I settori più critici sono l'industria (23%), il residenziale privato (23%), ma soprattutto i trasporti privati e commerciali (33%) in quanto la mancanza di un trasporto pubblico efficiente ed efficace obbliga i cittadini all'uso del mezzo proprio. I vettori il cui consumo produce più emissioni sono l'energia elettrica (49.8%) e il gasolio (28.9%), coerentemente con quanto visto per i settori.

Da questi dati si è partiti per definire una swot analysis puntuale e per individuare tutte le azioni che per la maggior parte si sono concentrate proprio sul settore comprendente gli edifici residenziali (-16.31%). In particolare, sono state definite 39 azioni così ripartite:

- 28 azioni per la categoria "edifici attrezzature/impianti e industrie" (-25.90%);
- 3 azioni per la categoria "trasporti" (-1.16%);
- 1 azione per la categoria "agricoltura" (-0.04%);



- 7 azioni per la categoria "sensibilizzazione e pianificazione".

Le azioni di sensibilizzazione e pianificazione, pur non producendo direttamente una riduzione delle emissioni, hanno un effetto di stimolo alla realizzazione delle azioni operative.

Complessivamente le azioni preventivate hanno permesso di raggiungere un obiettivo di riduzione del 27.10% che corrisponde a 708.6 tCO₂ abbattute.

Il rispetto dell'obiettivo richiederà un percorso di monitoraggio essenziale che sarà condotto in maniera puntuale continuando coinvolgere non solo l'amministrazione comunale ma l'intera comunità.