

## Soluzioni tecnologiche disponibili o in fase di sviluppo per l'approvvigionamento dei servizi primari

La ricognizione delle soluzioni tecnologiche più innovative e a basso impatto ambientale già disponibili sul mercato ovvero in fase di sviluppo per l'approvvigionamento dei servizi in esame si è articolata lungo le seguenti direttrici:

- i sistemi utilizzati nella vicina isola di Ventotene per l'approvvigionamento dei servizi primari mediante le energie rinnovabili,
- le soluzioni ecocompatibili e virtuose adottate nelle isole minori italiane non connesse alla rete elettrica nazionale per la fornitura di energia, la raccolta e smaltimento dei rifiuti e per la mobilità;
- le principali tecnologie a basso impatto ambientale, già disponibili sul mercato ovvero in fase di sviluppo, implementate su isole minori italiane o su altri territori nazionali ed esteri per l'approvvigionamento di energia elettrica, acqua potabile, gas, per le telecomunicazioni e lo smaltimento di rifiuti ed acque reflue.

Di seguito, se ne illustrano i risultati.

### 1. Sistemi innovativi per l'approvvigionamento dei servizi primari sull'isola di Ventotene

#### A) Progetto "Ventotene - Energy storage"

La storia energetica di Ventotene è, grazie all'attuazione del progetto in esame, quella di una trasformazione totale e di un esempio virtuoso per tutto il Mediterraneo. Così come altre isole minori, Ventotene non è connessa alla rete elettrica nazionale, per cui l'elettricità, in precedenza, veniva prodotta localmente per mezzo di un generatore alimentato da carburanti fossili.

Nel maggio 2016, Enel ha inaugurato a Ventotene un innovativo sistema di accumulo che permette di immagazzinare l'energia prodotta dalla locale centrale e di utilizzarla secondo necessità, riducendo, in tal modo, costi, consumi ed emissioni di CO<sub>2</sub> ed ottimizzando, di conseguenza, la generazione elettrica. Il progetto è il primo in Italia che integra *storage* e motori per l'alimentazione energetica di un'isola. Si tratta di un sistema ibrido, composto da generatori e da una batteria da 600 kWh a ioni di litio, che permette di migliorare la qualità del servizio offerto ai cittadini e di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

In particolare, il progetto Enel ha permesso di collegare i quattro generatori presenti sull'isola al sistema ecocompatibile di *energy storage* (*Siestorage*) realizzato da Siemens e, così, di gestire il carico dell'isola mediante un sistema di controllo intelligente. In questo modo, il *Siestorage* garantisce la qualità della fornitura energetica dell'isola e, allo stesso tempo, è progettato per

massimizzare l'efficienza energetica del sistema elettrico e prevenire possibili interruzioni. Il sistema di *energy storage*, in grado di assorbire ed erogare energia a seconda delle esigenze nel corso della giornata, consente una gestione più sostenibile ed efficiente dell'energia elettrica sull'isola. Implementando *Siestorage*, è stato infatti possibile ottimizzare le modalità di funzionamento dei generatori diesel, attivare la funzionalità di *black-start* in caso di interruzione di corrente ed abilitare la regolazione di frequenza primaria e secondaria.

### **B) Progetto “Ventotene: isola ad emissioni zero”**

Promosso dall'Assessorato all'Ambiente della Regione Lazio in sinergia con il Comune di Ventotene e altri partner, tra i quali l'Università “La Sapienza” di Roma e POMOS - Polo per la Mobilità Sostenibile<sup>1</sup>, il progetto pilota “*Ventotene, isola ad emissioni zero*” ha attuato in via sperimentale una serie di attività volte all'introduzione di tecnologie per la produzione di energia rinnovabile e della mobilità sostenibile, con l'obiettivo di trasformare l'isola in un territorio ad emissioni zero.

Raccogliendo questa sfida ambiziosa il POMOS ha messo a disposizione del comune di Ventotene le proprie conoscenze tecnico - scientifiche con lo scopo di sperimentare sul territorio comunale un sistema di mobilità sostenibile permanente, introducendo mezzi elettrici e sistemi di ricarica alimentati anche con energie rinnovabili, che saranno accompagnati da sistemi di monitoraggio ambientali e di controllo dei mezzi.

Il progetto prevedeva principalmente le seguenti azioni:

1. scelta della flotta più idonea per il trasporto dei passeggeri, delle merci e per lo smaltimento rifiuti;
2. realizzazione di una infrastruttura di ricarica armonizzata con il resto del progetto e che prevedesse la produzione di energia da fonte fotovoltaica;
3. realizzazione di una struttura telematica per sostenere diverse funzioni, tra cui il controllo delle flotte nell'ottica di una politica ottimizzata di gestione.

Tra le altre azioni del progetto pilota vanno annoverate anche l'allestimento dell'officina di primo intervento in caso di guasto dei mezzi, l'introduzione della formazione dei meccanici e dei mecatronici specializzati in veicoli elettrici e lo sviluppo da parte dell'Università di una telecamera subacquea a 360° per osservare il passaggio dei cetacei.

La sperimentazione sul campo è iniziata nell'estate 2009 e si è conclusa alla fine del 2010.

Il secondo step del progetto, tuttora da avviare, avrebbe riguardato la nautica e prevedeva la messa a mare di battelli elettrici per coprire la tratta Ventotene - Santo Stefano. Inoltre, POMOS si era proposto di fornire al Comune un supporto di tipo tecnico-scientifico per le azioni necessarie a convertire in modo durevole il sistema della mobilità dell'isola.

Ad ogni modo, il progetto ha avuto una risonanza internazionale ed è stato selezionato per l'Expo di Shanghai 2010 quale esempio di eccellenza italiana, nonché dal progetto europeo "Press4Transport" come modello di *best practice* nel campo della mobilità.

---

<sup>1</sup> Il POMOS fa capo al Dipartimento INFOCOM della facoltà di Ingegneria della Università La Sapienza.

## 2. Soluzioni innovative per l'approvvigionamento dei servizi primari nelle isole "minori" italiane

Le isole minori rappresentano sistemi isolati che possono diventare laboratori ideali per implementare modelli innovativi di fornitura/gestione in materia di energia, ciclo delle acque, mobilità e rifiuti. Questa sfida riguarda, in particolare, le isole italiane non connesse alla rete elettrica nazionale, nell'ottica di favorire la transizione di queste aree da una situazione attuale di totale dipendenza energetica dalla terraferma (l'approvvigionamento di gasolio per le centrali elettriche, di benzina e diesel per la mobilità, di acqua per i diversi usi civili e lo smaltimento di rifiuti di ogni genere sono effettuati a mezzo nave) verso modelli innovativi, mediante i quali si punta su recupero e riciclo, fonti rinnovabili, efficienza energetica e depurazione delle acque.

Tale obiettivo è sfidante principalmente sotto due aspetti: il primo riguarda la capacità di introdurre questi modelli innovativi in contesti territoriali caratterizzati da forti oscillazioni dell'afflusso turistico nel corso dell'anno, con picchi dei consumi e degli impatti nei mesi estivi; il secondo è legato alla compatibilità di tali modelli con i vincoli di tutela ambientale e paesaggistica che insistono sulle aree considerate. Tra queste, infatti, rientrano parchi nazionali (Arcipelago Toscano, Pantelleria, Ponza, Tremiti), Aree Marine Protette (Egadi, Pelagie, Tremiti, Ustica, Ventotene, Ischia, Procida, Gorgona), Siti di Importanza Comunitaria, Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale (Egadi, Pelagie, Capri, Ischia, Arcipelago Toscano, Maddalena, Sant'Antioco, San Pietro, Ponza, Ustica, Eolie, Tremiti), Siti Unesco (Eolie), Riserve Naturali Orientate (Ustica, Eolie), Aree Naturali di Interesse Internazionale (Capraia, Giglio, Gorgona, Isola d'Elba, Maddalena), oltre a diversi siti di nidificazione degli uccelli migratori (IBA).

In Italia sono presenti trenta isole cosiddette "minori", in relazione alle quali è stata svolta una ricognizione delle tecnologie più innovative utilizzate per l'approvvigionamento dei servizi primari in un'ottica di compatibilità e sostenibilità ambientale. I risultati sono riportati nel seguito con riferimento alle diverse tipologie di servizio – energia elettrica, acqua, gas, smaltimento rifiuti e acque reflue – e inquadrando preliminarmente ciascuna isola individuata dal punto di vista del livello di protezione ambientale.

### 2.1 Energia elettrica

#### A) Arcipelago toscano - Capraia "Isola verde"

##### INQUADRAMENTO AREE PROTETTE

|  |  |
|--|--|
| <b>ARCIPELAGO TOSCANO</b><br>PARCO NAZIONALE   | <b>17.887</b> ha<br><b>56.776</b> ha A MARE              |
| <b>ISOLE DI TOSCANA</b><br>RISERVA BIOSFERA UNESCO MAB   | <b>28.929</b> ha<br><b>1.050.611</b> ha A MARE           |
| <b>ISOLA DI CAPRAIA - AREA TERRESTRE E MARINA</b><br>ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE<br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE | <b>18.403</b> ha<br><b>18.753</b> ha <b>90</b> ha A MARE |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>SANTUARIO PER I MAMMIFERI MARINI</b><br>AREA NATURALE MARINA DI INTERESSE INTERNAZIONALE | <b>2.557.258</b> ha A MARE            |
| <b>SCARPATA CONTINENTALE DELL'ARCIPELAGO TOSCANO</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE      | <b>100</b> ha<br><b>473</b> ha A MARE |

Capraia è la prima “isola verde” d'Italia e l'unica, tra tutte le isole del Mar Mediterraneo, al 100% ad “energia rinnovabile”: è infatti in grado di fornire elettricità alle 467 forniture di bassa tensione dei residenti, con punte estive di circa 2.000 presenze, attraverso un'innovativa centrale elettrodiesel costituita da quattro nuovi generatori per una potenza totale di 2000 kW, alimentati esclusivamente con combustibile biodiesel di natura vegetale ottenuto da olii derivanti dalla coltivazione di colza, girasole e soia.

Il progetto pilota dell'Enel avviato nel 2007 ha portato ad un completo rinnovo della centrale, con un notevole incremento di potenza elettrica a parità di potenza termica e notevoli benefici ambientali: il biodiesel, a differenza del gasolio, non contiene zolfo o altri composti tipici dei derivati petroliferi e, quindi, è caratterizzato da una percentuale di polveri estremamente bassa e da una quantità di CO2 emessa in atmosfera complessivamente nulla.

È stata inoltre realizzata una nuova stazione elettrica per il collegamento della centrale alla rete dell'isola, costituita da quattro nuovi trasformatori da 800 kVA ciascuno, in resina, senza olio minerale e, quindi, senza rischi per l'ambiente, nonché da interruttori e apparecchiature realizzate secondo i migliori standard ambientali.

Nel 2008 il progetto ha ricevuto il premio “*Toscana eco-efficiente*” come modello innovativo di produzione di elettricità a bassissimo impatto ambientale.

Nell'ambito del progetto comunitario “*ISole Sostenibili (ISOS)*”,<sup>2</sup> che ha interessato Capraia con le isole di Tavolara, Asinara e Palmaria, il Parco Nazionale “Arcipelago Toscano” ha realizzato un impianto di illuminazione pubblica alimentato da pannelli fotovoltaici: i lavori hanno interessato un'area del centro abitato con l'installazione di dispositivi, opportunamente direzionati per ridurre al minimo gli impatti sugli uccelli marini e sugli altri animali notturni, e dotati di sensori di presenza per contenere i consumi.

Dal 2017, Chimica Verde Bionet – CVB, in collaborazione con ITABIA e Kyoto Club, organizza annualmente sull'isola l'evento multidisciplinare “*Capraia Smart Island*”, che promuove un modello sostenibile di decarbonizzazione per le isole minori in materia di rifiuti, ciclo dell'acqua, mobilità sostenibile, agricoltura, ecoporto e filiera ittica. L'iniziativa vede riunito un panel di esperti nel campo della sostenibilità e dell'ecologia, con l'obiettivo comune di confrontare e individuare

<sup>2</sup> Il progetto comunitario “*ISole Sostenibili (ISOS)*” (Réseau d'îles pour le développement), avviato nel marzo 2017 e con una durata di 36 mesi, ha l'obiettivo di attivare, tra le piccole isole situate nell'area tirrenica del Mediterraneo, francesi – Isola di Lérins (AM), isole di Hyères (VAR), isole Lavezzi (CORSICA) – e italiane – isola di Capraia (TOSCANA), isola di Tavolara e dell'Asinara (SARDEGNA), isola di Palmaria (LIGURIA), azioni congiunte e coordinate per ricercare soluzioni innovative e sostenibili per affrontare criticità comuni, come la gestione dei flussi di popolazione nella stagione turistica, l'approvvigionamento idrico ed energetico, lo smaltimento dei rifiuti, la mobilità e le connessioni con le altre isole o la terraferma. I partner del progetto sono: il dipartimento francese Département du Var (capofila), il Parco Nazionale Arcipelago Toscano, la Regione Autonoma della Sardegna, l'AMP di Tavolara, il Parco Naturale Regionale di Porto Venere, la Provincia di Spezia, nonché i partner francesi l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, L'Office de l'Environnement de la Corse, Parc National de Port-Cros, Ville de Cannes. Il budget totale è di € 1.495.157,44 a valere sul programma comunitario INTERREG.

strategie ed iniziative per l'economia circolare, nonché per mettere a punto un modello integrato di bioeconomia circolare su un'isola piccola, ma con grandi potenzialità.

**- Montecristo Isola green**

**INQUADRAMENTO AREE PROTETTE**

|   |   |
|---|---|
| <b>ARCIPELAGO TOSCANO</b><br>PARCO NAZIONALE<br>ISOLA DI MONTECRISTO                        | <b>17.887</b> ha<br><b>56.776</b> ha A MARE<br>Tutelata al 100% a terra |
| <b>ISOLE DI TOSCANA</b><br>RISERVA BIOSFERA UNESCO MAB                                      | <b>28.929</b> ha<br><b>1.050.611</b> ha A MARE                          |
| <b>RISERVA NATURALE STATALE ISOLA DI MONTECRISTO</b>  | <b>1.039</b> ha   |
| <b>SANTUARIO PER I MAMMIFERI MARINI</b><br>AREA NATURALE MARINA DI INTERESSE INTERNAZIONALE | <b>2.557.258</b> ha A MARE  |

Nel giugno 2016, il Parco dell'Arcipelago Toscano ha inaugurato l'impianto fotovoltaico per il fabbisogno energetico dell'Isola di Montecristo. Fino ad allora, l'isola era stata alimentata mediante un generatore a gasolio, con inevitabili difficoltà e costi elevati per il rifornimento di carburante, a causa dei vincoli di protezione ambientale e dell'inaccessibilità dell'isola, piuttosto distante dalla terraferma. Ai pannelli fotovoltaici si aggiunge un impianto solare termico per il riscaldamento dell'acqua. Il nuovo impianto copre per 9 mesi su 12 il fabbisogno energetico dell'isola, attualmente abitata da due guardiani e da un piccolo nucleo del corpo forestale, e consente la riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico in un'area che, dal 1988, ha il "Diploma Europeo delle Aree protette" assegnato dal Consiglio d'Europa, nonché è riserva MAB - UNESCO, protetta e tutelata per la grande ricchezza di biodiversità.

Il progetto è stato realizzato dal Parco Nazionale, per un investimento di 60 mila euro, in collaborazione con la locale Soprintendenza, mentre l'intervento tecnico<sup>3</sup> è stato realizzato grazie al supporto logistico dalla Capitaneria di porto di Portoferraio, dagli elicotteristi del Corpo forestale della base di Cecina e in collaborazione con il Corpo Forestale di Stato, sezione UTB di Follonica, preposto alla sorveglianza della Riserva naturale.

<sup>3</sup> L'impianto, installato su due pensiline, ha una potenza nominale di picco pari a 6,0 Kw ed è costituito da un totale di 24 moduli da 250 W in silicio monocristallino, per ottenere una superficie captante globale pari a circa 40 m2. L'impianto funziona in modalità "Stand alone", connesso cioè ad un sistema autonomo di accumulo di energia costituito da 48 batterie al piombo gel riciclabili, in grado di raccogliere l'elettricità prodotta dall'impianto e restituirla all'utenza quando richiesta, garantendo fino a 3 giorni consecutivi di autonomia. Considerando i dati principali della località di installazione, l'esposizione della superficie captante, l'inclinazione rispetto all'asse orizzontale e il totale delle perdite elettriche del sistema, è possibile stimare una produzione di energia elettrica dall'intero impianto fotovoltaico pari a 6.620 Kwh/anno.



## B) Pantelleria: energia elettrica dal moto ondoso

### INQUADRAMENTO AREE PROTETTE

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>ISOLA DI PANTELLERIA E AREA MARINA CIRCOSTANTE</b><br>ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE                      | <b>15.778</b> ha <b>59</b> ha A MARE |
| <b>ISOLA DI PANTELLERIA - AREA COSTIERA, FALESIE E BAGNO DELL'ACQUA</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE | <b>3.402</b> ha <b>10</b> ha A MARE  |
| <b>ISOLA DI PANTELLERIA: MONTAGNA GRANDE E MONTE GIBELE</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE             | <b>3.099</b> ha                      |

Per le caratteristiche naturali dell'Isola, il Comune di Pantelleria si è posto obiettivi di efficientamento energetico e di produzione di energia rinnovabile nel rispetto dell'ambiente. Nell'ambito di un piano integrato che punta all'efficienza energetica, l'azione del Comune si è articolata, in particolare, lungo le seguenti direttrici:

- produzione/gestione dell'energia da fonti rinnovabili: in questo ambito, il Comune, in collaborazione con il Politecnico di Torino, il CNR ed ENEA, ha implementato un sistema di produzione di energia dalle onde del mare (primo nel Mediterraneo). Data l'innovatività del sistema, è stato previsto anche un piano di monitoraggio della rumorosità dell'impianto e degli effetti sulla posidonia. Il sistema è entrato in funzione nel 2015;
- SMART GRID: con riferimento ai temi della gestione dell'energia da fonti rinnovabili, l'isola di Pantelleria è coinvolta nel progetto europeo "SINGULAR", insieme alle Canarie e alle Azzorre. Il progetto mira alla creazione di una *smart grid* finalizzata alla corretta gestione delle fonti di energie rinnovabili, per rispondere alle variazioni dei consumi delle utenze. Il sistema prevede la possibilità di identificare la localizzazione degli ingressi di nuovi impianti da rinnovabili in modo tale da non creare fenomeni di sbilanciamento nella distribuzione e consentire modalità diversificate di accumulo.

## C) Favignana e Lampedusa: Smart Community Solari

### FAVIGNANA - INQUADRAMENTO AREE PROTETTE

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>ISOLE EGADI</b><br>AREA MARINA PROTETTA   | <b>53.992</b> ha A MARE              |
| <b>ARCIPELAGO DELLE EGADI - AREA MARINA E TERRESTRE</b><br>ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE | <b>48.291</b> ha <b>93</b> ha A MARE |
| <b>ISOLA DI FAVIGNANA</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE                            | <b>1.832</b> ha <b>2</b> ha A MARE   |
| <b>FONDALI DELL'ARCIPELAGO DELLE ISOLE EGADI</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE     | <b>54.281</b> ha                     |

#### LAMPEDUSA - INQUADRAMENTO AREE PROTETTE

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>ISOLE PELAGIE</b><br>AREA MARINA PROTETTA   | <b>4.136</b> ha A MARE               |
| <b>ISOLA DI LAMPEDUSA - ISOLA DEI CONIGLI</b><br>RISERVA NATURALE ORIENTATA              | <b>370</b>                           |
| <b>FONDALI DELLE ISOLE PELAGIE</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE                     | <b>267</b> ha                        |
| <b>ARCIPELAGO DELLE PELAGIE - AREA MARINA E TERRESTRE</b><br>ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE | <b>12.729</b> ha <b>86</b> ha A MARE |
| <b>ISOLA DI LAMPEDUSA E LAMPIONE</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE                   | <b>1.406</b> ha <b>7</b> ha A MARE   |

Le isole di Favignana e Lampedusa sono interessate dal progetto di ricerca “*Blockchain per le Rinnovabili (BloRin)*”, che punta a favorire l’uso delle energie rinnovabili e a creare un sistema virtuoso di distribuzione energetica in piccole comunità, nell’ottica di facilitare le interazioni tra i produttori ed i consumatori di energia. Il progetto, che avrà una durata di due anni (2020 – 2022), è finanziato dalla Regione Siciliana ed è sviluppato da EXALTO, in collaborazione con Regalgrid S.r.l., la Società Elettrica SEA Favignana S.p.A., la Società SELIS Lampedusa S.p.A. e l’Università di Palermo. Nello specifico, è prevista la creazione di una piattaforma per la gestione di “*smart community* solari”, che si avvale della tecnologia Blockchain, e che permetterà il controllo attivo e la certificazione dei flussi di energia tra gli impianti distribuiti all’interno delle *smart community* sperimentali che si svilupperanno durante il progetto, nonché la gestione dei corrispondenti flussi economici.

In particolare, l’isola di Lampedusa parteciperà alla realizzazione di una *micro-grid*, che includerà un mix di impianti fotovoltaici e sistemi di accumulo con la possibilità di gestire il profilo della domanda di diversi utenti, grazie a programmi di “*Demand/Response*”. Una volta realizzate le installazioni fotovoltaiche, verrà utilizzata la piattaforma del progetto per gestire gli scambi di energia. L’utenza che non sarà in grado di accumulare l’energia, e quindi consumarla, potrà cederla alla rete o ad un’altra utenza.

L’isola di Favignana utilizzerà la piattaforma del progetto per gestire i sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, grazie a una infrastruttura di ricarica bidirezionale che permetterà ai veicoli elettrici di assorbire energia o di depositarla e cederla alla rete in caso di necessità, ottimizzando così la qualità del funzionamento della rete.

## 2.2 Gestione dei rifiuti e la riduzione dell’inquinamento

### A) Ischia primo porto sostenibile del Mezzogiorno

#### INQUADRAMENTO AREE PROTETTE

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>REGNO DI NETTUNO</b><br>AREA MARINA PROTETTA | <b>11.256</b> ha A MARE |
|---|-------------------------|



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>FONDALI MARINI DI ISCHIA, PROCIDA E VIVARA</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE E ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE | <b>8.491ha 100 ha aMARE</b> |
|---|-----------------------------|

Nell'Isola di Ischia è stato avviato ed è in corso un intervento per l'elettrificazione della banchina del porto, che prevede l'allocatione nell'area portuale, da parte dell'Enel, di una cabina di trasformazione che consentirà alle navi e ai traghetti, ormeggiati durante la notte, di utilizzare l'energia elettrica fornita dalla rete in modo da poter spegnere i generatori di bordo, minimizzando l'inquinamento acustico e ambientale.

### **B) Isole minori “*plastic free*”**

A partire da luglio 2018, a seguito di diverse ordinanze sindacali, sono diventate plastic free le seguenti isole: Capri, Ischia, Lampedusa, Pantelleria, Salina – Malfa, Lipari, Isole Tremiti, oltre le stesse Ventotene e Santo Stefano.

Ciascun provvedimento, valido in tutto il territorio comunale, comprese le spiagge e tutta la fascia costiera, obbliga l'uso, la detenzione, la commercializzazione e l'importazione di manufatti monouso ad uso alimentare in materiale biodegradabile e compostabile.

Tra le iniziative promosse a tal fine, si evidenzia, in particolare, quella realizzata dall'isola di Capraia che, nell'ambito del progetto “*LifeGate PlasticLess*”,<sup>4</sup> per contribuire in modo concreto alla riduzione dell'inquinamento marino da plastica, ha posizionato a Marina di Capraia un “Seabin”, un vero e proprio cestino inserito in acqua che, in funzione 24 ore su 24, è in grado di catturare circa 1,5 kg di plastica al giorno, ovvero oltre 500 kg di rifiuti all'anno, comprese le microplastiche e le microfibre da 0,3 mm che, attaccandosi alle alghe ingerite dai pesci, entrano direttamente nella catena alimentare.

## **2.3 Telecomunicazioni**

### **A) Salina, Smart Island con fibra ottica**

| <b>INQUADRAMENTO AREE PROTETTE</b>   |                        |
|--|------------------------|
| <b>LE MONTAGNE DELLE FELCI E DEI PORRI</b><br>RISERVA NATURALE                         | 1.079 ha               |
| <b>ISOLA DI SALINA (STAGNO DI LINGUA)</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE            | 1.234 ha               |
| <b>ARCIPELAGO DELLE EOLIE - AREA MARINA E TERRESTRE</b><br>ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE | 40.432 ha 79 ha A MARE |

<sup>4</sup> Grazie alla collaborazione tra Whirlpool, Emea, LifeGate e il partner tecnico Poralu Marine, nell'ambito del progetto sono stati posizionati 13 Seabin LifeGate in altrettanti porti e circoli nautici italiani, coprendo la penisola idealmente da nord a sud. Fondamentale per lo svolgimento dell'iniziativa è stata la collaborazione dei Comuni, che attraverso le aziende selezionate per la raccolta dei rifiuti svuoteranno periodicamente i Seabin LifeGate differenzieranno i materiali raccolti

|  |                      |
|--|----------------------|
| <b>ISOLA DI SALINA (MONTE FOSSA DELLE FELCI E DEI PORRI)</b><br>ZONA SPECIALE DI CONSERVAZIONE | 665 HA               |
| <b>FONDALI DELL'ISOLA DI SALINA</b><br>SITO DI INTERESSE COMUNITARIO                           | 1565 ha 100ha a Mare |

Nel comune di Malfa, sull'isola di Salina, è stata realizzata la rete in fibra ottica FTTH (*Fiber to the Home*). Più in dettaglio, con un investimento di 227.000 euro, è stata implementata la connessione alla rete di ben 633 unità immobiliari e sette sedi di Pubblica Amministrazione; inoltre, sui 26 Km<sup>2</sup> di estensione totale dell'isola, sono stati realizzati circa 12 km di tracciato.

La fibra ottica è stata posata sotto i cavi dell'Enel a una distanza di circa 1,40 m., così da riutilizzare il più possibile la rete esistente del Comune. L'intervento è stato infatti pianificato in chiave di ecosostenibilità e sono state riqualificate infrastrutture già esistenti per il 69% dell'opera.

Il cablaggio del comune di Malfa rappresenta un passo in avanti verso l'obiettivo "Salina Smart Island", senza più problemi di connessione per la Pubblica Amministrazione, gli istituti scolastici, gli imprenditori locali e per tutti gli abitanti.

La realizzazione della rete in fibra ottica a Salina rientra in un progetto più ampio per la banda ultra-larga in Sicilia, per un investimento di oltre 190 milioni di euro, finanziato per circa 160 milioni di euro con le risorse del PO FESR Sicilia 2014 – 2020.

## 2.4 Progetti trasversali

Nelle schede che seguono, sono riportati in dettaglio i principali progetti che interessano trasversalmente le Isole minori.

### A) Progetto "Smart Island – Arcipelaghi intelligenti"

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>ISOLE INTERESSATE</b>   | <b>Capraia, Capri, Ischia, Ponza, Ventotene, Arcipelago Egadi, Pantelleria, Ustica, Arcipelago Eolie, Procida, Lampedusa, Arcipelago Tremiti</b> |   |   |
| <b>SOGGETTO FINANZIATORE</b>   | MIUR   | <b>SOGGETTO ATTUATORE</b>                       | CNR IIA, in collaborazione con MATTM, Exalto Energy & Innovation, ResNova Die |
| <b>COSTO</b>   | n.d.   | <b>TIPOLOGIA DI INFRASTRUTTURA/ DISPOSITIVO</b> | Permanente  |
| <b>BREVE DESCRIZIONE E PRINCIPALI DATI TECNICI</b>   |  |   |   |
| <p>Il progetto "<i>Smart Island- Arcipelaghi intelligenti</i>" mira a trovare soluzioni per incrementare l'efficienza energetica, economica e ambientale dell'intero sistema di produzione, gestione, distribuzione e uso delle risorse nelle Isole minori italiane abitate e non interconnesse con la rete elettrica, supportandole nella transizione verso un modello virtuoso di sostenibilità ambientale. Gli ambiti di intervento del progetto sono: Energia, Mobilità, Rifiuti ed Ambiente. Si tratta di un progetto molto articolato e complesso, ma ormai ben avviato, che sta proponendo idee, soluzioni scientifiche e tecnologiche molto importanti e con il coinvolgimento anche di decine di aziende private, per arrivare a mettere a punto un modello di sviluppo sostenibile da "esportare" in tutte le altre centinaia di isole abitate del Mediterraneo.</p> |  |   |   |

## B) Progetto “Smart Island”

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>ISOLE INTERESSATE</b>   | <b>Giannutri, Isola del Giglio, Pantelleria</b> |   |  |
| <b>SOGGETTO FINANZIATORE</b>   | DM Isole minori                                 | <b>SOGGETTO ATTUATORE</b>                       | TERNA - (Terna Smart Solutions); siglato Protocollo di intesa TERNA- Legambiente |
| <b>COSTO</b>   | n.d.  | <b>TIPOLOGIA DI INFRASTRUTTURA/DISP OSITIVO</b> | Permanente   |
| <b>BREVE DESCRIZIONE E PRINCIPALI DATI TECNICI</b>   |   |   |  |
| <p>Il progetto punta all’ammodernamento ed efficientamento dei sistemi elettrici nelle isole non connesse alla rete elettrica nazionale, grazie all’utilizzo di soluzioni innovative che integrano fonti <i>green</i>, stoccaggio energetico e mobilità urbana nel rispetto del territorio, consentendo in tal modo la loro progressiva e sostenibile indipendenza energetica.</p> <p>Il Protocollo di intesa tra Legambiente e Terna ha dato l’avvio a un processo di cooperazione articolato in due momenti: il primo volto ad individuare i siti che meglio riflettono le esigenze funzionali e paesaggistiche delle opere da realizzare, indicando anche le soluzioni in grado di accogliere le necessità dei soggetti coinvolti e aggregare maggiore consenso; il secondo teso al confronto e alla collaborazione con le comunità locali e le istituzioni, al fine di valutare l’iter autorizzativo necessario per realizzare le opere individuate e la loro fattibilità.</p> <p><b>PROGETTI REALIZZATI/IN CORSO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><i>Isola di Giannutri</i></b>: il progetto si è concluso nel 2019 e ha visto la realizzazione di una pensilina fotovoltaica, il rifacimento dell’isola ecologica e l’installazione di sistemi di accumulo 100kwh con relativo sistema di controllo.</li> <li>• <b><i>Isola del Giglio</i></b>: sono stati identificati e progettati preliminarmente gli interventi in grado di garantire la copertura del 20% dei consumi dell’isola da energia rinnovabile, in particolare: impianti fotovoltaici su edifici e aree comunali e su un ex discarica, previa messa in sicurezza da parte del Comune, sistemi di accumulo e relativi sistemi di controllo (EMS<sup>5</sup>), <i>Demand Side Management</i><sup>6</sup> (gestione attiva della domanda). Il progetto è tuttora in corso.</li> <li>• <b><i>Isola di Pantelleria</i></b>: sono stati identificati e progettati preliminarmente gli interventi in grado di garantire la copertura del 20% dei consumi dell’isola da energia rinnovabile; in particolare: impianti fotovoltaici su edifici, aree comunali e su un’area industriale, sistemi di accumulo e relativi sistemi di controllo (EMS), <i>Demand Side Management</i> (gestione attiva della domanda), elettrificazione di una linea del TPL su gomma (autobus). Il progetto è tuttora in corso.</li> </ul> |   |   |  |

### 3. Principali tecnologie a basso impatto ambientale disponibili o in fase di sviluppo per l’approvvigionamento dei servizi primari

Al fine di individuare sistemi innovativi a basso impatto ambientale potenzialmente utilizzabili sull’Isola di Santo Stefano per la realizzazione degli interventi di infrastrutturazione primaria previsti dal CIS, tenuto conto delle caratteristiche geografiche, geomorfologiche, ecc. dell’isola e

<sup>5</sup> Energy Management System

<sup>6</sup> insieme di azioni volte a gestire in maniera efficiente i consumi di un sito, al fine di ridurre i costi sostenuti per l’approvvigionamento di energia elettrica, per gli oneri di rete e per gli oneri generali di sistema, incluse le componenti fiscali.



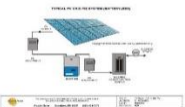
dei regimi vincolistici cui è assoggettata, è stata effettuata una ricognizione delle principali tecnologie a basso impatto ambientale, già disponibili sul mercato (e implementate in isole minori italiane o in altri contesti territoriali, nazionali ed esteri) ovvero in fase di sviluppo, per l'approvvigionamento di energia elettrica, acqua potabile, gas, per le telecomunicazioni e lo smaltimento di rifiuti ed acque reflue.

Gli esiti di tale ricognizione sono riportati di seguito in apposite schede sinottiche, raggruppati per tipologia di servizio primario e, quindi, a seconda che la tecnologia individuata sia già disponibile ovvero in fase prototipale.

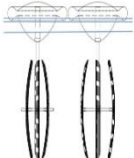
### 3.1 Energia elettrica



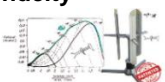

La ricognizione ha permesso di individuare dispositivi fissi o mobili per l'approvvigionamento di energia elettrica che presentano, nella maggior parte dei casi, costi non elevati e un basso impatto ambientale.

#### A) Tecnologie già presenti sul mercato

| INFRASTRUTTURA/DI SPOSITIVO   | BREVE DESCRIZIONE   | LOCALIZZAZIONE  | COSTO   |
|---|---|---|---|
|  <p><b>Siestorage</b></p>              | È un sistema completamente elettrico di accumulo e gestione del flusso energetico modulare e stazionario, che riunisce in sé anche una funzione di regolazione grazie a batterie agli ioni di litio. È fisso e di grandi dimensioni, e può essere integrato con impianti eolici e fotovoltaici. | Ventotene   | n.d.  |
|  <p><b>Glass to Power</b></p>          | L'energia fluisce invisibile da vetri trasparenti delle finestre direttamente ai sistemi di accumulo o per l'impiego immediato da parte di qualsiasi utenza. Questa tecnologia è poco ingombrante e sostenibile.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapallo (GE), Stazione Ferroviaria (Greenhub)</li> <li>- Capri (RoofGarden)</li> <li>- Trento (Nanofarm)</li> <li>- Milano (Progetti Kone ed Energlaze)</li> </ul> | € 55/m <sup>2</sup>                           |
|  <p><b>Generatore fotovoltaico</b></p> | È una struttura fissa, ma facilmente rimovibile, che permette di generare ed accumulare energia elettrica anche tramite il collegamento ad impianti idroelettrici ed eolici tramite l'installazione di pannelli fotovoltaici off – grid.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isola Di Kodiak (Alaska)</li> <li>- Bequia Island (Grenadine, Mar Dei Caraibi)</li> </ul>  | Costo unitario impianto o: 4.200/10.000 €/kWp |

#### B) Tecnologie in corso di sviluppo

| PROGETTO  | BREVE DESCRIZIONE  | SOGGETTO ATTUATORE | COSTO    |
|---|--|--------------------|----------|
|  <p><b>Watercity</b></p> | Turbina idrocinetica, che non necessita di infrastrutture, nella forma di un dispositivo di 3 mq completamente sommerso, che ricava energia elettrica dalle correnti d'acqua reali, variabili e turbolente. La struttura è mobile e facilmente trasportabile. Il progetto è concluso ed è stato realizzato il prototipo. | Wind City Srl      | € 70.000 |

| PROGETTO   | BREVE DESCRIZIONE  | SOGGETTO ATTUATORE  | COSTO       |
|--|--|---|-------------|
| <b>Maestrale</b><br>        | Dispositivo fisso installato sulla costa per la generazione di energia elettrica dal moto ondoso o sfruttamento di quella mareomotrice (energia ricavata dagli spostamenti d'acqua causati dalle maree). Il progetto è concluso ed è stato realizzato anche il prototipo. Grecia, Italia, Spagna, Croazia, Cipro, Malta, Portogallo, Slovenia sono i paesi in cui il dispositivo è stato installato.   | Commissione Europea (Progetto Interreg MED)                 | € 2.400.000 |
| <b>O – Wind Turbine</b><br> | Microturbina sferica e omnidirezionale a singolo asse, in grado di sfruttare sia i venti orizzontali, che quelli verticali. Si tratta di una un'infrastruttura permanente. Il progetto è concluso ed è stato realizzato anche il prototipo; tuttavia, per la sua commercializzazione bisognerà aspettare almeno cinque anni.   | Nicolas Orellana e Yaseen Noorani (Università di Lancaster) | n.d.        |
| <b>Windcity</b><br>        | Mini turbina eolica, di taglia 2 kW e alta 7 mt., con pale lunghe 2 mt., che permette di ricavare, in maniera efficiente, l'energia elettrica dal vento.   | Wind City Srl   | € 30.000    |
| <b>Iswec</b><br>          | Dispositivo mobile che produce energia elettrica tramite il moto ondoso. È un sistema ibrido composto da un impianto fotovoltaico e da un sistema di stoccaggio energetico, adatto sia per l'alimentazione di piattaforme offshore di medie e grandi dimensioni, sia per la fornitura di energia elettrica completamente rinnovabile in luoghi non connessi alla rete; inoltre, necessita di poca manutenzione. È stato realizzato un prototipo, ma il progetto è ancora in corso. | Regione Piemonte e Regione Siciliana                        | n.d.        |

### 3.2 Acqua potabile

Le tecnologie individuate, fisse e mobili, presentano nella maggior parte dei casi, un costo medio ed un basso impatto ambientale.


#### A) Tecnologie già presenti sul mercato

| INFRASTRUTTURA/ DISPOSITIVO | BREVE DESCRIZIONE   | LOCALIZZAZIONE | COSTO              |
|-----------------------------|---|----------------|--------------------|
| <b>Desalinatori</b>         | I dissalatori con tecnologia ad osmosi inversa sono universalmente impiegati nel settore nautico e navale per ottenere acqua dolce da quella di mare. Si tratta di infrastrutture fisse. Questa tecnologia è la più adottata nelle isole che hanno difficoltà nel rifornirsi d'acqua potabile; tuttavia, il | Ventotene      | € 50.000 – 200.000 |

| INFRASTRUTTURA/<br>DISPOSITIVO   | BREVE DESCRIZIONE  | LOCALIZZAZIONE  | COSTO                |
|--|--|---|----------------------|
|                                   | problema di questi dispositivi sta nello smaltimento della salamoia (scarto del processo di dissalazione).   |   |                      |
| <b>G Plant</b><br>                | La tecnologia tratta in modo sicuro e semplice grandi quantità di acqua e si basa sul principio scientifico alla base del normale funzionamento di un'autoclave da laboratorio, che sterilizza il proprio contenuto rispettando una relazione tra durata, temperatura e pressione. G Plant può essere trasportato con TIR, funziona al 100% con energia solare ed è completamente riciclabile. | Rwanda<br>prossimamente<br>in Tanzania,<br>Etiopia, Egitto e<br>Indonesia | n.d.                 |
| <b>Zero Mass Water</b>   | È un dispositivo mobile che permette ai pannelli solari di catturare l'umidità presente nell'aria e di trasformarla in acqua allo stato liquido. I pannelli risultano essere più utili dove il clima è più umido e pieno di vapore acqueo.   | - Dubai<br>- Usa<br>- India<br>- Australia<br>- Jamaica<br>- Puerto Rico  | €<br>20.000/pannello |
| <b>Solar Water Solution</b><br> | È un desalinatore mobile che rende potabile l'acqua tramite l'utilizzo di pannelli solari. A differenza della precedente soluzione, qualsiasi sia la potenza della luce, SWS risulta efficace in qualsiasi tipo di clima.  | - Namibia<br>- Kenya;<br>- Sri Lanka                                      | €<br>20.000/pannello |

### 3.3 Gas

La tecnologia individuata, già disponibile sul mercato, presenta un costo elevato e un impatto ambientale molto basso.

| INFRASTRUTTURA/DISPOSITIVO   | BREVE DESCRIZIONE  | LOCALIZZAZIONE                              | COSTO                     |
|--|--|---|---------------------------|
| <b>Biodigestori</b><br> | Stazioni di riciclaggio per lo smaltimento dei rifiuti organici che vengono trasformati in energia. L'impianto tramuta i rifiuti organici e li miscela dando come risultato gas metano. Sono dispositivi fissi e mediamente ingombranti. | Isola El Hierro<br>Canarie (Sito<br>UNESCO) | costo base €<br>2.000.000 |

### 3.4 Rifiuti e acque reflue

Le tecnologie individuate presentano un basso impatto ambientale, tuttavia i costi, in alcuni casi, risultano abbastanza elevati.

#### A) Tecnologie già presenti sul mercato




| INFRASTRUTTURA/DISPOSITIVO   | BREVE DESCRIZIONE   | LOCALIZZAZIONE                          | COSTO             |
|--|---|---|-------------------|
| <b>Biodigestori</b><br>                 | Stazioni di riciclaggio per lo smaltimento dei rifiuti organici, che vengono trasformati in energia. L'impianto tramuta i rifiuti organici e li miscela dando come risultato gas metano. Sono dispositivi fissi e mediamente ingombranti. | Isola El Hierro, Canarie                | € 2.000.000       |
| <b>Impianto di compostaggio</b><br>    | Impianto che, tramite un processo biologico controllato, porta alla produzione di una miscela di sostanze umificate, che può essere utilizzata come fertilizzante. Il dispositivo è fisso e di grandi dimensioni.                         | Isole Mauritius (protette, sito UNESCO) | € 4.000.000       |
| <b>Biowater di Dorabaltea</b><br>     | Il dispositivo consente di ottenere delle performance depurative uniche mediante l'utilizzo dell'energia generata da pannelli solari. Si tratta di una soluzione fissa e mediamente ingombrante.  | Isole Egadi                             | € 20.000 - 50.000 |
| <b>Depuratore ad impatto zero</b><br> | Il depuratore tratta reflui per un carico organico pari a 4 - 20 mila AE (abitanti equivalente). Si presenta compatto ed è di un impianto fotovoltaico con una potenzialità di 20 Kw/ora. Si tratta di un'infrastruttura fissa.           | Rivignano Teor (Udine)                  | € 2.000.0000      |
| <b>Biogill</b><br>                    | Depuratori compatti, inodore ed espandibili per il trattamento delle acque reflue. Sono facili da installare e hanno bisogno di una bassa manutenzione.   | - Filippine<br>- Australia              | n.d.              |
| <b>Enereau</b><br>                    | Il dispositivo permette di depurare a basso costo le acque reflue, producendo un'acqua sicura e riutilizzabile. È semplice da utilizzare, compatto e a basso consumo energetico.  | USA                                     | n.d.              |

### 3.5 Tecnologie trasversali

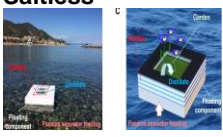
Nelle schede che seguono, sono indicate le infrastrutture e i dispositivi che consentono l'approvvigionamento di diversi servizi primari.




### A) Tecnologie già presenti sul mercato

| INFRASTRUTTURA/<br>DISPOSITIVO   | SERVIZI                               | BREVE DESCRIZIONE  | LOCALIZZAZIONE                             | COSTO               |
|--|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| <b>Watly</b><br>                        | Energia elettrica, acqua potabile, TC | È un computer che, funzionando a energia solare, purifica l'acqua da qualsiasi fonte di contaminazione, genera energia elettrica e permette la connettività Internet, ovunque sia installato. Alla base del progetto c'è un sistema di distillazione a compressione di vapore che permette di purificare e desalinizzare l'acqua. Si tratta di un'infrastruttura di grandi dimensioni, ma è mobile e facilmente trasportabile. | Ghana                                      | € 600.000-3.000.000 |
| <b>HomeBiogas e HomeBio Toilet</b><br> | Gas, rifiuti                          | Il primo è una tecnologia che trasforma gli scarti alimentari in gas. Il secondo converte i rifiuti igienici in gas. Le infrastrutture in questione sono facilmente trasferibili.  | 106 città tra Africa, Europa e Stati Uniti | € 8.000             |
| <b>The Rino Digester System</b><br>   | Gas, rifiuti, energia elettrica       | Biodigestore che permette di trasformare gli scarti alimentari in biogas o in fertilizzante. Si tratta di un'infrastruttura mobile e poco invasiva, oltre che completamente inodore e silenziosa. Può produrre anche energia elettrica.  | India                                      | n.d.                |
| <b>Nautilus AD185</b><br>             | Gas, rifiuti, energia elettrica       | Biodigestore che permette di trasformare gli scarti alimentari in biogas, fertilizzante, energia elettrica, acqua calda. È un'infrastruttura poco invasiva e adattabile, oltre che completamente silenziosa ed inodore; inoltre, è facilmente trasportabile.   | USA  | n.d.                |

### B) Tecnologie in fase di sviluppo

| INFRASTRUTTURA/<br>DISPOSITIVO   | SERVIZI                           | BREVE DESCRIZIONE  | LOCALIZZAZIONE        | COSTO |
|--|-----------------------------------|--|-----------------------|-------|
| <b>Saltless</b><br> | Energia elettrica, acqua potabile | Dissalatore mobile ed innovativo (sotto forma di un dispositivo galleggiante di circa 1 mq), in cui l'acqua potabile è ottenuta attraverso la distillazione su più stadi. La salamoia, come residuo ottenuto dalla dissalazione dell'acqua, unitamente al calore di scarto | Politecnico di Torino | n.d.  |



| INFRASTRUTTURA/DISPOSITIVO  | SERVIZI                                  | BREVE DESCRIZIONE   | LOCALIZZAZIONE  | COSTO       |
|---|--|---|-----------------|-------------|
|   |  | prodotto dal processo, viene utilizzata per generare energia elettrica. Il progetto è concluso ed è stato realizzato il prototipo.  |                 |             |
| <p><b>SWEL – Sea Wave Energy Line</b></p>  | <p>Energia elettrica, acqua potabile</p> | <p>Dispositivo galleggiante che permette di convertire il moto ondoso del mare in energia elettrica. Grazie al suo design e alla composizione del magnete Waveline, SWEL permette di avere un'ottima interazione ed adattabilità a qualsiasi tipo di onda. Tali caratteristiche consentono di produrre: acqua potabile, elettricità, idrogeno. Si tratta di un dispositivo mobile. Il progetto è concluso ed è stato realizzato anche il prototipo.</p> | <p>SEWL ltd</p> | <p>n.d.</p> |